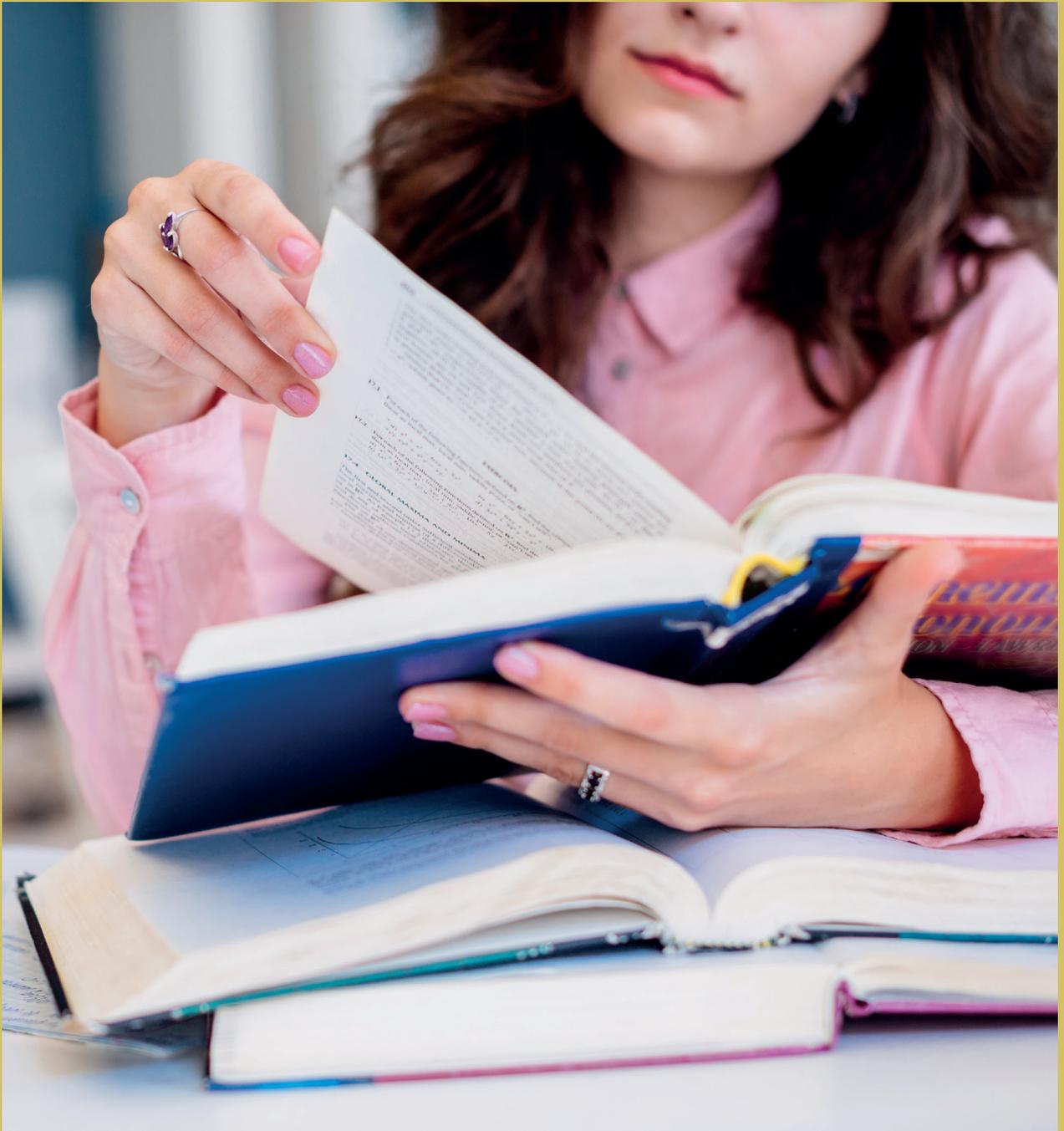




ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Sistematización de la metodología de investigación científica

Diego Santiago Andrade, Carlos Enrique Proaño, Víctor Emilio Villavicencio,
Andrea Karina Carvajal, Rubela Janeth Pila y Milton Andrés Arellano

Sistematización de la metodología de investigación científica

Dr. Diego Santiago Andrade Naranjo, Ph. D.; Dr. Carlos Enrique Proaño Rodríguez, Mgs.; Dr. Víctor Emilio Villavicencio Álvarez, Ph. D.; Lic. Andrea Karina Carvajal Gavilanes, Mgs.; Lic. Rubela Janeth Pila López, Mgs.; Tec. Milton Andrés Arellano

Primera edición electrónica: abril, 2023

ISBN: 978-9942-765-85-7

Revisión científica:

Dra. Gina Silvana Venegas Álvarez

Dr. Julio Mauricio Vizuite Muñoz

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

Crnl. de C.S.M. Víctor Villavicencio A., Ph. D.

Rector

Publicación autorizada por:

Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

Cpcb. Rolando Patricio Reyes Chicango, Ph.D.

Presidente

Corrección de estilo y diseño

Lcdo. Xavier Chinga

Imagen de cubierta: <https://acortar.link/v05Fw5>

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico. El contenido, uso de fotografía, gráficos, cuadros, tablas, y referencias es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE
Av. General Rumiñahui s/n, Sangolquí, Ecuador
www.espe.edu.ec

Los derechos de esta edición electrónica son de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, para consulta de profesores y estudiantes de la universidad e investigadores en www.repositorio.espe.edu.ec.



Sistematización de la metodología de investigación científica

Dr. Diego Santiago Andrade Naranjo, Ph.D.

Dr. Carlos Enrique Proaño Rodríguez, Mgs

Dr. Víctor Emilio Villavicencio Álvarez, Ph.D.

Lic. Rubela Janeth Pila López, Mgtr.

Lic. Karina Carvajal Gavilanes, Mgtr.

Tec. Milton Andrés Arellano Reyes



Diego Santiago Andrade Naranjo

dsandrade3@espe.edu.ec

Docente Investigador -Departamento de Ciencias Humanas y Sociales-ESPE

Doctor en Ciencias Organizacionales. Ph.D.

Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior,

Magister en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo,

Licenciado en Ciencias Humanas y de la Educación. Mención Cultura Física

Carlos Enrique Proaño Rodríguez

ceproanio@espe.edu.ec

Docente Investigador -Departamento de Ciencias Humanas y Sociales-ESPE

Doctor en Ciencias de la Educación

Magíster en Educación Superior.

Director del Departamento de Lenguas

Director del Departamento de Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.

Víctor Emilio Villavicencio Álvarez

vevillavicencio@espe.edu.ec

Magister en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales

Magister en Administración de Empresas (MBA)

Dr. en Ciencias de la Educación. Especialización Administración Educativa

Licenciado en Ciencias Militares

Licenciado en Educación Física, Deportes y Recreación

Director del Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Vicerrector de Docencia

Vicerrector Académico General

Rector de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Andrea Karina Carvajal Gavilanes

andrea.cavajal@iste.edu.ec

Docente Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior Universitario ISTE
Magister en Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros,
Licenciada en Ciencias Humanas y de la Educación
Especialización en Inglés.

Rubela Janeth Pila López

rjpila@espe.edu.ec

Docente Investigadora Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Departamento de Ciencias Humanas y Sociales-ESPE
Licenciada en Ciencias de la Educación-Especialidad en Inglés.
Magister en Investigación Socio-Educativa.
Coordinadora de Docencia
Coordinadora de Planificación del Departamento de Ciencias Humanas y Sociales.

Milton Andrés Arellano Reyes

maarellano3@espe.edu.ec

Tecnólogo en Mecánica Aeronáutica mención aviones
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Docente Investigador -Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica-ESPE

Índice

Prólogo.....	13
Capítulo I - Conceptualización /fundamentaciones básicas.....	15
Introducción a la conceptualización / fundamentaciones básicas.....	17
La filosofía.....	17
El origen de la filosofía.....	19
Etimología de la filosofía.....	19
Concepto de filosofía.....	20
Definiciones de la filosofía.....	20
Características de la filosofía.....	21
Disciplinas filosóficas.....	22
La epistemología.....	28
Epistemología o filosofía de las ciencias.....	30
Ciencia, conocimiento y método científico.....	31
Verificación y refutación.....	34
Contextos.....	35
Entidades empíricas y teóricas.....	36
La base empírica filosófica.....	38
La investigación.....	40
Elementos de la investigación.....	40
Tipos de propósitos de la investigación.....	41

Estructura de un protocolo de investigación.....	41
El artículo científico.....	43
Tipos de artículo científico.....	44
Características.....	45
Estructura u organización.....	45
Tipos de paradigmas.....	47
Paradigma positivista.....	47
Paradigma hermenéutico.....	48
Paradigma dialéctico.....	49
Paradigma conductista.....	51
Paradigma constructivista.....	51
El aprendizaje según el constructivismo.....	52
Estereotipo.....	52
Tipos de estereotipos.....	53
Uso común.....	54
El conocimiento.....	54
Niveles de conocimiento.....	54
Tipos de conocimiento.....	55
El conocimiento científico.....	58
El método baconiano.....	58
El método galileano.....	59
El método cartesiano.....	60
El conocimiento y el método científico.....	61

Las técnicas en la investigación.....	63
La ciencia y la investigación científica.....	64
Posición del investigador frente a la ciencia y la tecnología.....	67
Estado del arte.....	69
Características del estado del arte.....	70
Fases para elaborar estados del arte.....	71
Utilidad.....	72
Reflexión del autor.....	73
Capítulo II - La investigación.....	75
Introducción a la investigación.....	77
Características de la investigación.....	79
Tipos de investigación.....	80
Investigaciones según sus fines.....	80
Investigaciones según el tipo de datos y de análisis.....	80
Investigaciones según el tipo de análisis.....	81
Investigaciones según la relatividad temporal.....	82
Investigaciones de universo y muestra.....	82
Investigaciones históricas.....	82
Investigaciones descriptivas.....	83
Investigaciones correlacionales.....	84
Investigaciones experimentales.....	84
Investigación cuasiexperimental.....	86

Investigaciones operativas.....	86
Modelos matemáticos.....	87
Reflexión del autor.....	87
Capítulo III - Proyecto de investigación.....	89
Introducción al proyecto de investigación.....	91
El problema de investigación.....	91
Planteamiento del problema.....	91
Formulación del problema.....	92
Proceso de la investigación.....	93
Elaboración de un proyecto.....	93
Tema de investigación.....	94
Contextualización de un proyecto de investigación (Meso, Meso y Micro).....	94
Macro.....	94
Meso.....	94
Micro.....	95
Diseño y explicación del árbol de problemas.....	95
Análisis crítico.....	97
Prognosis.....	97
Interrogantes o subproblemas, preguntas directrices.....	97
Delimitación del objeto de estudio.....	98
Justificación de la investigación.....	99
Limitaciones.....	99

Objetivos.....	99
Elaboración de los objetivos.....	100
Capítulo IV - Elaboración del marco teórico.....	101
Introducción.....	103
Marco teórico.....	103
Elaboración del marco teórico.....	105
Fundamentación filosófica.....	106
Fundamentación legal.....	107
Antecedentes investigativos.....	108
Definición de términos básicos.....	108
Sistema de hipótesis.....	108
Formulación de hipótesis.....	109
Tipos de hipótesis.....	109
Sistema de variables.....	110
Modelo básico de operacionalización de las variables.....	112
Variable independiente.....	112
Diseño metodológico.....	113
Nivel de investigación.....	114
Tipo de investigación.....	114
Investigación documental.....	115
Investigación de campo.....	115
Investigación experimental.....	115
Método de investigación.....	115

Método inductivo.....	116
Método deductivo.....	116
Método hipotético deductivo.....	117
Capítulo V - Momento cuantitativo / estadístico.....	119
Introducción al modelo cuantitativo.....	121
Población y muestra.....	122
Tipos de muestreo.....	122
Modelo para el cálculo de la muestra.....	123
Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	124
Las encuestas.....	125
La entrevista.....	126
El test.....	127
La observación.....	128
Tipos de análisis estadísticos.....	129
Distribución uniforme discreta (a, b).....	129
Distribución binomial (n, p).....	130
Distribución Chi Cuadrado / Ji Cuadrado (χ^2).....	131
Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	132
Aspectos administrativos.....	135
Recursos.....	135
Presupuesto.....	136
Cronograma de actividades.....	137

Bibliografía.....	139
Referencias.....	140

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Ejemplos de paradigma.....</i>	50
Tabla 2 <i>Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa.....</i>	81
Tabla 3 <i>Interrogantes básicas de un proyecto.....</i>	93
Tabla 4 <i>Ejemplos para los tipos de fuentes.....</i>	104
Tabla 5 <i>Ejemplo sobre una variable con sus categorías.....</i>	111
Tabla 6 <i>Parámetros de la variable independiente.....</i>	112
Tabla 7 <i>Ejemplo de variable e indicadores.....</i>	113
Tabla 8 <i>Interacción de la estatura con las variables categóricas.....</i>	133
Tabla 9 <i>Interacción de \hat{E}_{ij} de la estatura con las variables categóricas.....</i>	134
Tabla 10 <i>Estadístico de prueba para el desarrollo del ejemplo propuesto.....</i>	134
Tabla 11 <i>Tabla de recursos administrativos.....</i>	136
Tabla 12 <i>Tabla de recursos / presupuesto de un determinado sujeto / organización.....</i>	137
Tabla 13 <i>Tabla de recursos dotados.....</i>	137
Tabla 14 <i>Diagrama de Gantt del ejercicio propuesto.....</i>	138

Índice de figuras

Figura 1 <i>División de la ciencia</i>	57
Figura 2 <i>Análisis del estado del arte</i>	72
Figura 3 <i>Proceso de investigación</i>	93
Figura 4 <i>Bosquejo del árbol de problemas</i>	95
Figura 5 <i>Árbol de decisiones para n variantes</i>	96
Figura 6 <i>Ejemplo del árbol de decisiones</i>	96
Figura 7 <i>Pasos para diseñar el Marco teórico</i>	104
Figura 8 <i>Tipos de variables</i>	110
Figura 9 <i>Operacionalización de las variables</i>	112
Figura 10 <i>Secuencia de pasos para utilizar el método inductivo</i>	116
Figura 11 <i>Proceso deductivo - Teoría general a teoría particular</i>	117
Figura 12 <i>Método hipotético deductivo</i>	118
Figura 13 <i>Técnicas e instrumentos de investigación</i>	125
Figura 14 <i>Tipos de test</i>	127
Figura 15 <i>Clasificación de la observación</i>	128
Figura 16 <i>Representación gráfica de la distribución discreta</i>	130
Figura 17 <i>Representación gráfica de la distribución discreta</i>	131
Figura 18 <i>Distribución Chi cuadrado de los valores calculados</i>	132

Prólogo

La presente publicación recoge las experiencias de expertos de la metodología de la investigación social, en especial, del desarrollo del proyecto de investigación, con su marco teórico y aplicaciones a la investigación científica, experiencias que son reflexionadas, proyectadas y sintetizadas por los autores de este texto, como docentes e investigadores a nivel universitario. El propósito es sistematizar el aprendizaje de los sistemas, procesos y eventos que conforman la investigación científica social, así como los pasos a seguir en cada etapa del estudio científico.

En tal sentido, la investigación científica es considerada esencialmente como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa y cuidadosamente realizada y, tal como lo precisa Kerlinger, puede definirse como un tipo de investigación “sistemática, controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presumidas relaciones entre fenómenos” (1975, p. 11). Es sistemática y controlada, ya que responde a una disciplina constante de hacer investigación científica, sin dejar los hechos a la casualidad; empírica, puesto que se basa en fenómenos observables de la realidad, y crítica porque juzga de manera objetiva y eliminando las preferencias personales y los juicios de valor.

Esto implica que llevar a cabo una investigación científica es hacer investigación en forma cuidadosa y precavida. La investigación puede cumplir dos propósitos fundamentales: producir conocimiento y teorías (investigación básica) y resolver problemas prácticos (investigación aplicada). De ahí, los aportes a la evolución de la humanidad se derivan de estos dos tipos de investigación.

La investigación científica constituye un proceso dinámico, cambiante y continuo, el cual está compuesto por una serie de etapas, las cuales se derivan unas de otras. Por ello, al llevar a cabo un estudio o investigación, no se puede omitir etapas ni alterar su orden. Quienes prescinden de este requisito de la investigación científica, se arriesgan a que la investigación resultante no sea válida o confiable, o bien, no cumpla con los propósitos por los cuales se realizó, dejando de ser científica.

Por ejemplo, el querer elaborar un instrumento para recolectar datos sin haber revisado previamente la literatura sobre el tema lleva inevitablemente al error o, al menos, a graves deficiencias en dicho instrumento. La principal característica de la investigación científica es que debe seguirse ordenada y rigurosamente su proceso.

De ahí, que la intencionalidad de este texto es que el lector primero comprenda a la investigación como un proceso, es decir, un flujo dinámico, continuo y cambiante de eventos que se desarrollan por etapas consecutivas, interconectadas entre sí; segundo, disponga de un manual que le sirva de bitácora de ruta en el proceso de investigación; tercero, conozca una serie de conceptos referidos a la investigación científica, necesarios para madurar y avanzar en el proceso investigativo; cuarto, perciba la investigación como un acto intelectual cotidiano que cualquier persona puede desarrollar sin ser un científico y, por último, consiga en este texto las herramientas necesarias para lograr los objetivos propuestos al iniciar el proceso de investigación.

Este libro está pensado para dar apoyo a cursos de investigación, metodología de la investigación, análisis de contextos en el campo de las ciencias sociales y humanas y, en especial, para desarrollar las capacidades y habilidades investigativas de los estudiantes de carreras como Pedagogía, Historia, Filosofía, Psicología, Ciencias de la Comunicación, Sociología, Antropología, Trabajo Social, Ciencias Políticas, Economía, Administración, entre otras.

Finalmente, vale señalar que la estructura del texto se corresponde con el flujo del proceso investigativo y se organiza en capítulos, el Capítulo I contiene la conceptualización y la fundamentación teórica y principista de la investigación científica, como es el marco filosófico, epistemológico, del conocimiento y de la misma investigación científica; el Capítulo II desarrolla la investigación como proceso, con sus características, tipos, fases, etapas y modelos.

Por su parte, el Capítulo III comprende el proyecto de investigación como práctica investigativa e incluye elementos como el problema a investigar, los objetivos de investigación y el diseño de la investigación; el Capítulo IV aborda el marco teórico como sustento intelectual de la investigación y, por último, el Capítulo V contempla el momento cuantitativo, es decir, modelos, técnicas y operaciones de la estadística aplicados a la investigación.

Los autores



<https://acortar.link/V6Slvg>

CAPÍTULO I

Conceptualización /
fundamentaciones básicas

Introducción a la conceptualización / fundamentaciones básicas

En este primer capítulo, denominado “Conceptualización/ Fundamentaciones básicas”, se expone el origen, concepto etimológico, características y disciplinas de la filosofía, como marco de referencia para profundizar en un proyecto investigativo de cualquier carácter para un estudiante universitario. En este sentido, se abordan todas las implicaciones necesarias para la consulta bibliográfica y el análisis exhaustivo de la información, además de emplear el lenguaje lo suficientemente formal y sencillo para que el lector comprenda todos los ítems y temáticas consideradas en el presente libro.

La filosofía

La filosofía es una ciencia que se viene practicando desde la era clásica con los griegos, ciencia por el conocimiento de las cosas por sus causas, de lo universal y lo necesario, en sí, es una ciencia integradora y sinérgica, ya que abarca una gran amplitud de ámbitos, desde los culturales hasta los tecnológicos, pasando por la política y la ética. De modo que la filosofía pretende determinar el qué, por qué y para qué de las cosas de la forma que más se asemeje a la realidad, considerando el devenir histórico, científico, metódico y hasta psicológico de cada época y contexto.

Esta gran amplitud de ámbitos han derivado en una diversidad de aprehensiones que se tienen sobre la filosofía, a veces esta puede parecer como un saber oculto, misterioso, propio de personas especiales, otras veces puede pensarse que se trata de cualquier concepción del mundo, hasta hay quien la considera como un saber sospechoso (Castillo, 2005).

Sin embargo, la filosofía, en rigor, no es nada de eso. En primer lugar, no es algo inaccesible porque es un tipo de conocimiento humano y como tal, es posible de ser realizado y comprendido por cualquier persona. En segundo lugar, toda la realidad (el ser humano, el universo y la idea de dios) es susceptible de conocimiento filosófico, el cual es posible gracias a las capacidades o facultades propiamente humanas.

La filosofía es un grado de saber muy elevado que, como todo lo valioso, exige un gran esfuerzo en la búsqueda de su comprensión por parte del sujeto que lo quiera poseer. Pero esa búsqueda del saber es algo que corresponde esencialmente al ser humano. Aristóteles sostiene, al comienzo de la *Filosofía*

primera, que todo hombre desea por naturaleza saber. Los seres humanos están hechos para el conocimiento y se puede conocer no sólo sensorialmente, sino también intelectualmente (Castillo, 2005).

Desde esta perspectiva, Álvarez (1978) expresa que la filosofía es un conjunto de teorías o doctrinas que reflexionan sobre multitud de cosas que, sin ser espirituales, no son materiales en el sentido físico. Por ejemplo, la física trata de «ohmios», pero lo que existe corpóreamente no son los ohmios sino ciertos materiales que ofrecen determinadas cantidades de resistencia a la corriente eléctrica. El ohmio, como unidad de resistencia, no se identifica con el hilo conductor de cobre, es una unidad inmaterial que vive y tiene existencia en la teoría física. Pues bien, la filosofía se ocupa de cosas incorpóreas, parecidas a los ohmios, se ocupa de «ideas».

Ante todo, las ideas se manifiestan y concretan en los conceptos de las ciencias y esos conceptos, a su vez, sólo tienen entidad como partes o aspectos de ideas más amplias que traspasan la propia ciencia en cuestión. El «ohmio» es un concepto de la teoría de la electricidad que se engloba en el concepto más amplio de «fuerza».

...Pero ese concepto también tiene vida, en diferentes grados de elaboración, en muchos otros sitios: «fuerzas sociales o políticas», «fuerzas productivas», las «líneas de fuerza» de la teoría gestaltista de la percepción y hasta en los hombres «forzudos» existe el concepto de fuerza de alguna manera (Quiles, 2018).

De ahí, que la «fuerza» es también una idea que cruza muchos dominios de la realidad y ha sido y sigue siendo tarea de la filosofía «teorizar», echar miradas y reflexionar sobre ese tipo de hechos y cosas. Determinar, por ejemplo, en qué sentido pertenecen a la misma idea o clase la «fuerza» de un boxeador profesional y la de un grupo de presión política. En definitiva, la filosofía ofrece unos saberes específicos, pero casi todos ellos versan sobre otros saberes. En general, la filosofía es un saber de segundo grado en su rol de integrador, ya que las ciencias en sus particularidades disciplinares son de primer grado.

Álvarez (1978) sostiene que la filosofía de Platón estudiaba ideas como lo Uno, lo Bello y la Justicia. Hoy la filosofía sigue estudiando estas conceptualizaciones, pero los contextos de estudio han cambiado y han aumentado de número los factores intervinientes desde los tiempos de las ideas platónicas, también han cambiado y aumentado el número de cosas y sobre todo de teorías que contiene el mundo. Las ideas están realizadas en las ciencias (naturales, formales, sociales y humanas) y en las prácticas (la política, las artes, los lenguajes, las relaciones económicas, religiosas, éticas, lúdicas, etc.), tanto como en las cosas mismas.

El origen de la filosofía

La filosofía tiene su origen en el momento cuando el hombre comienza a cuestionar las cosas en búsqueda de la verdad que le rodea: ¿por qué las cosas son así y no de otro modo?, esto sucedió en la Grecia Clásica, alrededor de siglo V a.C., exactamente en Mileto. Los historiadores le han dado el honor de ser su inventor al matemático y pensador Pitágoras (c. 569-c. 475 a. C), quien se consideraba un amante o buscador de la sabiduría (filósofo).

En Occidente los primeros grandes filósofos fueron Sócrates (470-399 a. C.), Platón (c. 427-347) y Aristóteles (384-322 a. C.), las ideas de estos filósofos impactaron al pensamiento del posterior imperio romano y de allí se extendió por toda Europa. Es pertinente reseñar a otros importantes filósofos antiguos como fueron Diógenes de Laercio, Anaxágoras, Heráclito, Demócrito y Tales de Mileto, entre muchos pensadores griegos y romanos.

En sí, la filosofía comienza por los problemas que le plantea el mundo, e incluso por los problemas que surgen en las respuestas para satisfacer las necesidades vitales del hombre. En esta dirección, Bergson (2016) sostiene que el origen de la filosofía está en el amor por poseer la realidad, por sentir comunicación con ella, por gozar de su presencia, por volver a las raíces de la vida práctica. En síntesis, la filosofía es la gran herramienta del ser humano, la que le permite comprender los caminos que toma el pensamiento y adelantarse a los mismos, reconociendo los dilemas y los problemas que caracterizan cada momento histórico en que se vive.

Etimología de la filosofía

La palabra filosofía proviene de dos voces griegas: *philia* = amor; *sophia* = sabiduría.

Por lo que, significa etimológicamente “amor por la sabiduría”, la ciencia, al saber y al conocimiento. Se atribuye a Heráclito la acuñación de esta palabra, término que fue utilizado por primera vez por Pitágoras en calidad de una ciencia especial y, posteriormente, la introdujo en forma sistematizada Platón, quien fue discípulo de Sócrates llamado el Maestro de la Filosofía (Sánchez, 2007).

Pitágoras trató de expresar modestamente que no poseía la ciencia, pero que trabajaba para adquirirla, insistiendo más en lo que no sabía que en lo

que sabía. Los hombres han tenido siempre necesidad de buscar la sabiduría y por eso el filosofar ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes en una forma más o menos perfecta. La búsqueda de la sabiduría ha sido, en todos los pueblos y en todas las culturas, una urgencia que ha manifestado el grado de evolución y de progreso de la humanidad (Aquiles, 2015).

Concepto de filosofía

Filosofía, según la Real Academia Española, es el “conjunto de saberes que busca establecer, de manera racional, los principios más generales que organizan y orientan el conocimiento de la realidad, así como el sentido del obrar humano”. Según Pitágoras, la filosofía “es un afán de saber libre y desinteresado”, mientras que para Marx “la filosofía es el conocimiento para transformar la realidad”.

Así como la filosofía es pregunta, también ha sido permanente respuesta, en más de dos mil quinientos años de filosofía, las respuestas han variado mucho. El campo que abarca a estas es vasto y aún permanece indeterminado, lo cual ha hecho también que el concepto de filosofía sea indeterminado. Este concepto ha variado con la época histórica, las corrientes del conocimiento sobre la interpretación del quehacer humano, las escuelas filosóficas y los filósofos, por lo cual no hay un concepto absoluto sobre filosofía.

Definiciones de la filosofía

Las siguientes constituyen algunas definiciones de filósofos representativos del devenir histórico de la filosofía como ciencia.

- **Concepto de Sócrates:** Considerado maestro de la filosofía. Hizo del hombre como ser moral el centro de la filosofía, como la máxima sabiduría que consistía en conocerse a sí mismo.
- **Concepto de Platón:** Filosofar es una actividad en la cual se puede alcanzar el conocimiento real del mundo y sólo a través de la filosofía se llega a conocer la verdad.
- **Concepto de Aristóteles:** Es la ciencia teórica de los primeros principios y de las primeras causas de lo que es. Para Aristóteles, principio es lo que es primero en el ser y primero en el conocer. Es este sentido, la filosofía es estudio de fundamentos.

- **Concepto de Hegel:** La filosofía es el saber efectivo de lo que es (lo que es, es todo cuanto existe, todo cuanto hay). Para Hegel, la filosofía no debe ser amor, entusiasmo, sino debe ser el saber mismo, el saber efectivo de la realidad.
- **Concepto de Wittgenstein:** La filosofía es una actividad para disolver falsos problemas que se esconden en el lenguaje. (Analítica).
- **Concepto de Marx:** Es una actividad (praxis) para la transformación del mundo, para hacer la revolución.
- **Concepto de Heidegger:** Filosofar es el extraordinario preguntar por lo extra-ordinario.
- **Concepto de Husserl:** La filosofía es por esencia la ciencia de los verdaderos principios, de los orígenes, de las raíces de todas las cosas. (Fenomenología)
- **Concepto de Descartes:** Es el saber que averigua los principios de todas las ciencias y en cuanto a la filosofía primera y la metafísica se ocupa de las verdades últimas.
- **Concepto de Habermas:** Sintetiza y asimila diversas corrientes filosóficas, desde la fenomenología hasta la hermenéutica y el psicoanálisis, planteando un modelo alternativo de racionalidad comunicativa, el cual busca conciliar la antinomia entre la racionalidad instrumental y la racionalidad sustantiva.

Características de la filosofía

La filosofía es racional, metódica y ordenada, totalidad, crítica, profunda y fundamental.

Racional – Intelecto: porque se fundamenta en la razón.

Metódica y ordenada: porque utiliza métodos para afrontar la totalidad de sus temas y sus conocimientos no son productos del azar o la suerte, sino de la reflexión.

Totalidad: porque estudia los temas y objetos, de manera integral, total, ya que la filosofía globaliza el conocimiento.

Crítica: porque se somete a la crítica, cuestiona todas las cosas, por tanto, todo lo convierte a una pregunta el “por qué” de cada cosa.

Profunda y fundamental: porque es capaz de confrontar las leyes del pensamiento con la realidad.

Disciplinas filosóficas

Puesto que la filosofía es una ciencia integradora es vasta su inclusión de disciplinas y cada vez aumentan, de acuerdo con el avance de las ciencias que se desarrolla en la contemporaneidad. Entre las disciplinas más importantes se encuentran las siguientes:

La semiótica

Es la disciplina que estudia el significado comparativo de los signos. Un signo es cualquier cosa que comunique un mensaje, que debe interpretarse por el receptor. Esos signos van desde los sistemas de señalización más simples, hasta los lenguajes naturales y los lenguajes formalizados más sofisticados de la ciencia. En síntesis, la semiótica es la ciencia que estudia los signos en sistemas de comunicación entre individuos.

La semiótica como disciplina tiene diversas aplicaciones en numerosos campos del saber, por ejemplo, en la clínica médica, en lo que respecta a la identificación, interpretación, reconocimiento y clasificación de los signos que la enfermedad marca en el paciente, llamada semiótica médica. En la música, estudia los signos de las expresiones musicales o representaciones del lenguaje musical, como son las partituras y se le conoce como semiótica musical. En la informática o computación, comprende los sistemas de signos creados en lenguajes artificiales como son los códigos informáticos y los lenguajes de programación computacional, denominada semiótica informática. En la imagenología, interpreta las imágenes visuales de la realidad como la fotografía y los videos, designada semiótica visual.

La semiótica se divide en tres partes:

La sintaxis filosófica: es el estudio de la estructura interna de los sistemas de signos, sin tener en cuenta las funciones que cumplen.

La semántica filosófica: estudia los sistemas de signos como medio de expresión de un sentido, dicho de otro modo, estudia las relaciones entre signos y objetos estudiados.

La pragmática filosófica: estudia las relaciones entre los sistemas de signos y el sujeto que los usa.

Las investigaciones semióticas contribuyen a formalizar nuevas esferas de la ciencia, como la lingüística, la gramática, la psicología del lenguaje y las ciencias de la cultura, conforme al avance científico y tecnológico de la sociedad, para dar respuesta a una multiplicidad de demandas derivadas de las interconexiones humanas en un contexto cada vez más complejo y diverso.

La axiología / Teoría de los valores

Etimológicamente la axiología deriva de dos voces griegas: *axios* = valor, dignidad y *logos* = tratado, estudio

La axiología es el estudio de los valores y juicios de valor. Según Córdova (2013), la axiología es la disciplina filosófica que estudia los valores, la experiencia estimativa y los principios axiológicos universales, sus formas, su fundamento y sus alcances; también se ocupa de los caracteres, clasificación y jerarquía de los valores en una determinada comunidad o sociedad.

Los valores son asociados a las características físicas o psicológicas, tangibles del objeto; es decir, son atribuidos al objeto por un individuo o un grupo social, modificando, a partir de esos valores, su comportamiento y actitudes hacia el objeto en cuestión.

La ética

La ética se deriva de la palabra griega: *Ethos*. Esta raíz significa costumbre, carácter, temperamento, hábito. Es el tratado de las costumbres, también puede decirse que es la disciplina filosófica que estudia el comportamiento moral del hombre en sociedad.

La ética tiene que ver con las acciones de los hombres, acciones que al final de cuentas son determinadas por la consciencia como reflejo del modo de ser de una sociedad donde se desenvuelve. También puede ser considerada como ciencia o teoría de la moral (Rossini, 2004).

El objeto de estudio de la ética es el comportamiento y la conducta humana, siempre en relación con los valores del bien y del mal, de la consciencia moral, de los derechos, deberes y sanciones, así como de la finalidad de sus actos, su función como disciplina es analizar los preceptos de moral, deber y virtud que orientan el comportamiento humano hacia el logro y respeto de valores y derechos como la libertad y la justicia.

La ética se relaciona con la moral, pero no son lo mismo, ya que la ética es una concepción intelectual, personal, conformada por principios y normas, provenientes de su interior, que rigen el comportamiento del ser humano en sociedad y con el medio ambiente; mientras que la moral es un ejercicio conductual de las normas éticas, provenientes del exterior, impuestas por la sociedad en las interrelaciones humanas. De ahí, la estrecha relación entre la ética normativa y la teoría de la moral.

La ética normativa. Investiga el problema del bien y del mal, establece los códigos morales, criterios o normas para determinar cuándo una acción es correcta y cuándo no lo es, desde la perspectiva moral.

La teoría de la moral. Investiga la esencia de la moral, su origen y desarrollo, así como las leyes a las que obedece su desarrollo histórico. Ambas ramas del saber son inseparables y complementarias una de la otra.

La estética y la filosofía del arte

La estética se define como una teoría filosófica de la belleza formal y del sentimiento que ella despierta en el ser humano. Es la disciplina filosófica que tiene a su cargo el estudio de la experiencia estética y la naturaleza del valor de la belleza. Estética quiere decir percepción, pero no toda percepción es bella y no todos son objetos de estudio de la estética, sino aquellos que estimulan los sentidos y provocan en el hombre un estado de bienestar, por lo cual se valoran como objetos bellos, distinguiéndolos en la naturaleza, en la vida del hombre y en las obras de arte.

Los valores estéticos son virtudes que sobresalen de una persona, animal, obra de arte, moda, objeto, paisaje, evento, entre otros, y que generan reacciones o apreciaciones positivas o negativas. El valor estético se aplica a todas las creaciones de una sociedad, no sólo al arte. En objetos industriales, los valores estéticos se manifiestan a través del diseño. La mayor parte de las personas también modifican su aspecto físico respondiendo a valores estéticos de su comunidad.

La lógica

Según Irving y Cohen (2013) la lógica es el estudio de los métodos y principios que se usan para distinguir el razonamiento bueno (correcto) del malo (incorrecto). El tema central de la lógica es el estudio de la estructura o formas del pensamiento humano, tales como proposiciones, conceptos y razonamientos, la inferencia o razonamiento válido, utilizando el lenguaje formal, matemático y dialéctico, para establecer leyes y principios válidos que conduzcan a la verdad.

Puede decirse que la lógica centra su estudio en los procedimientos válidos y no válidos de pensamiento, mediante procesos como la demostración, la inferencia o la deducción, así como a través de conceptos tales como las falacias, las paradojas y la verdad, para reconocer el procedimiento ideal de razonamiento que guíe realmente a la verdad. La lógica se puede dividir en dos clases: lógica formal y lógica dialéctica.

Lógica formal es la ciencia que estudia los actos del pensar, concepto, juicio, razonamiento o demostración, desde el punto de vista de su estructura o

forma lógica, haciendo abstracción del contenido concreto de los pensamientos y tomando sólo el procedimiento general de conexión entre las partes del contenido dado.

También puede definirse como la ciencia de las formas del pensamiento estudiadas desde el punto de vista de su estructura, es decir, de su construcción en consonancia con las leyes o reglas de la lógica que deben observarse para obtener un conocimiento inferido. Estas son: *la ley de identidad*, que plantea A es A, toda cosa es siempre igual a sí misma, es inmutable y consolidada; *la ley de la contradicción*, que plantea: A no puede ser simultáneamente A y no A, una cosa posee siempre una sola propiedad idéntica y no puede tener propiedades opuestas que se excluyan mutuamente y *la ley del tercero excluido*, que plantea: Algo es A, o no A, un tercero es imposible.

La *lógica formal* fue formulada especialmente por el filósofo de la antigüedad Aristóteles, una lógica deductiva.

La *lógica dialéctica* es una lógica del materialismo dialéctico. “Es la ciencia acerca de las leyes y formas en que el desarrollo y el cambio del mundo objetivo se reflejan en el pensar, acerca de las leyes que rigen el conocimiento de la verdad” (Rossini, 2004). La lógica dialéctica no es la dialéctica de las formas, sino del contenido, superando las limitaciones de la lógica formal.

La *lógica dialéctico-materialista* parte del criterio de que las formas del raciocinio y las leyes de la lógica deben concordar con la materia, con la naturaleza y sus leyes, planteando que cada cosa es idéntica y no idéntica a sí misma, puesto que se halla en un proceso de mutación y desarrollo y que todo desarrollo presupone una contradicción, ya que es producto de la lucha entre tendencias opuestas, de ahí que las leyes de la lógica dialéctica son contrapuestas a las leyes de la lógica formal.

La lógica dialéctica tiene sus antecedentes en la Grecia antigua, en Heráclito de Efeso, Platón y Aristóteles; luego en los tiempos modernos se desarrolla de acuerdo con el avance de las ciencias naturales, para luego llegar a su expresión máxima con Friedrich Hegel, con la dialéctica idealista “lo que es racional es real y lo real es racional”.

La metafísica

La metafísica trata de las últimas causas de los acontecimientos naturales, del nacimiento del mundo, del origen de la vida, de la esencia de la materia, de la causa de la materia y, en general, de todos los acontecimientos; investiga los principios de todo lo que existe y qué no es accesible a nuestros sentidos y qué es comprendido solamente por el intelecto.

La metafísica tiene la característica de ser una disciplina especulativa porque investiga o estudia lo que está más allá de la naturaleza, intentando explicar lo absoluto. Los problemas más grandes de la metafísica son: el cosmos, la vida y el alma. Todos estos problemas son considerados como esencias y no como objetos naturales. La palabra metafísica surgió en el siglo IV a.C., como designación a una parte de la obra de Aristóteles, considerada como filosofía primera.

La ontología

Etimológicamente deriva de dos voces griegas: *onto* = ser y *logos* = tratado, estudio

Por lo tanto, es el tratado del ser.

La ontología parte de la metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales. Además, investiga los diferentes entes que conforman el universo, así como las relaciones que se establecen entre ellos, el problema del ser integral y de todas las consideraciones generales que implican al ser.

La antropología filosófica o filosofía del hombre

Esta disciplina estudia al hombre desde el punto de vista filosófico, la posición del hombre en el cosmos, el hombre como ser natural, social y espiritual e investiga lo que fue el hombre a través de la historia, su desarrollo y lo que actualmente es, en su respectivo contexto socio-histórico.

La filosofía del derecho

La filosofía del derecho tiene como objeto de estudio al conjunto de principios, leyes y normas jurídicas que rigen el comportamiento del hombre en un determinado Estado; se encarga de investigar los orígenes y fundamentos del derecho como tal, investiga los conceptos de justicia, comparados con los hechos justos o injustos o de lo que se supone justo, conforme al momento histórico considerado.

La filosofía de la educación

La filosofía de la educación es la disciplina que estudia los principios y fundamentos que rigen el proceso educativo, los objetivos y fines de la educación en general, así como las teorías sobre este fenómeno como producto social del contexto histórico.

La filosofía de la religión

Es la disciplina que estudia el pensamiento religioso, creencias y espiritualidad, así como lo relacionado con la divinidad, la esencia y el sentido de las religiones. Aborda las relaciones de la religión, lo divino con lo humano, el bien y el mal, trata de cuestiones como el de la inmortalidad del alma, la naturaleza de los milagros, la relación del hombre con el valor de lo divino y los valores religiosos.

A la religión se le puede estudiar desde dos puntos de vista: Concepción idealista y la concepción materialista.

- La concepción idealista tiene como base la religión teísta (Dios).
- La concepción materialista tiene un pensamiento contrario sobre la existencia de Dios (Ateísmo).

La filosofía de la historia

La filosofía de la historia es la que estudia la esencia y la direccionalidad que tienen los hechos históricos acaecidos de una manera real y efectiva. Estudia las leyes que rigen el desarrollo de la sociedad (del hombre) como un ser hacedor de la historia, estudia la esencia del hecho histórico y las relaciones que se establecen entre estos distintos hechos, se ocupa de la orientación que tienen los acontecimientos históricos y sus probables consecuencias en el devenir de la humanidad.

La filosofía de la cultura

Es la que se ocupa de estudiar la cultura como producto de la creación humana en las diferentes formas de manifestarse, como un producto cultural o espiritual del hombre, como un espíritu objetivado, tanto en la ciencia como en el arte, investiga las condiciones materiales y culturales que permiten la creación de cultura; explica el nacimiento, desarrollo, transformación y muerte de las culturas del pasado y del presente, proyectándose al futuro.

La filosofía de la filosofía

“La filosofía de la filosofía significa profundización y enriquecimiento de la vida espiritual del hombre, despertando en él, el eros filosófico. Hacer filosofía de la filosofía, es mirarse, es estudiarse a sí misma. Fundamenta la esencia de la filosofía, delimita la esencia de la misma” (Córdova, 2013).

Los principales problemas de la filosofía consisten en dar respuesta a lo que es la filosofía, determinar la esencia de la misma, delimitar su campo de estudio, sus métodos y sus relaciones con otras disciplinas o ciencias.

La filosofía política

La filosofía política pretende encontrar la razón del Estado y la legitimidad del poder, así como del deber ser de la relación entre las personas y la sociedad, que incluye aspectos fundamentales sobre el gobierno, la política, las leyes, la libertad, la igualdad, la justicia, la propiedad y los derechos ciudadanos.

La filosofía política se relaciona con la política y la sociedad que forman parte del Estado y su objetivo que tiene que ver con el bienestar y la mejoría de las condiciones de vida de la población, mediante políticas las públicas sobre salud, seguridad social, vivienda, educación u ocio (Quiles, 2018).

La iatrofilosofía

En la actualidad es la filosofía que se va desarrollando y que trata de la medicina como ciencia aplicada para solucionar problemas de la salud y de la vida humana. Existen también otras como la filosofía de la biología, de la física, de la química, de la tecnología, de la comunicación, etc.

La epistemología

En la mayoría de los textos la palabra epistemología se encuentra relacionada como aquella ciencia, o parte de la ciencia encargada de la teoría del conocimiento. Tamayo (1997), al citar a Aristóteles, la reconoce como la ciencia que tiene por objeto conocer las cosas en su esencia y en sus causas. Según Cortés y Gil (1997), para Piaget la epistemología es el estudio del pasaje de los estados de menor conocimiento a los estados de un conocimiento más avanzado, preguntándose Piaget, por el cómo conoce el sujeto (como se pasa de un nivel de conocimiento a otro); la pregunta es más por el proceso y no por lo “qué es” el conocimiento en sí.

Para Ceberio y Watzlawick (2006) el término epistemología deriva del griego episteme, que significa conocimiento, y es una rama de la filosofía que se ocupa de todos los elementos que procuran la adquisición de conocimiento e investiga los fundamentos, límites, métodos y validez del mismo.

Ahora bien, la adquisición de conocimiento se fundamenta en vivencias otorgadas por el mundo de la vida, en la cotidianidad del sujeto, pero son las constantes que se verifican en esas vivencias, en la adecuación y relación sujeto-objeto -sujeto, en la validez de los conceptos que surjan de dicha adecuación y en la posibilidad de predecir o interpretar acciones estableciendo causas o comprensiones, sobre lo cual realmente legisla la epistemología.

Se puede inferir entonces que la epistemología tiene por objeto ese conocimiento que se soporta en sí mismo o que soporta alguna disciplina en su especificidad, lo cual la sustenta como tal, su esencia, sus alcances y límites en su acepción interna (propia de la disciplina) y externa (su influencia en el contexto social).

Según Jaramillo (2003), la epistemología es aquella parte de la ciencia que tiene como objeto (no el único) hacer un recorrido por la historia del sujeto respecto a la construcción del conocimiento científico, es decir, la forma cómo este ha objetivado, especializado y otorgado un status de científicidad al mismo y, a su vez, el reconocimiento que goza este tipo de conocimiento por parte de la comunidad científica. Es decir, estudia la génesis de las ciencias y escudriña cómo el ser humano ha transformado o comprendido su entorno por la vía de métodos experimentales o hermenéuticos, en el deseo o necesidad de explicar fenómenos en sus causas y en sus esencias.

Mardones y Ursúa (1996) consideran la epistemología como aquella ciencia o filosofía de la ciencia que no impone dogmas a los científicos, sino que estudia la génesis y la estructura de los conocimientos científicos. Para estos autores, la epistemología no es un sistema dogmático conformado por leyes inmutables e impuestas, sino que más bien es ese trasegar por el conocimiento científico que se mueve en el imaginario de la época, las reflexiones sobre el mismo y el quebranto o “crisis” de las normas que sustentan un paradigma en particular propio de una comunidad científica.

Según Kuhn (2013), los aportes de los estudios epistemológicos están produciendo transformaciones en diferentes escenarios del mundo intelectual y pueden despejar las incógnitas que se tejen a su alrededor. A diferencia de la metodología, la epistemología pone en tela de juicio el conocimiento ya aceptado como válido por la comunidad científica, desde esta perspectiva, los investigadores que se fundamentan en la epistemología cuestionan el valor exclusivo de la estadística, los datos estadísticos y de las muestras utilizadas.

Se presume en las reflexiones realizadas, que la epistemología no influye en el objeto de estudio en la investigación, es decir, que las técnicas y procedimientos de cada uno de los métodos para obtener el conocimiento, para organizarlo y los criterios para validarlos le son indiferentes. Esta presunción se fundamenta en el planteamiento de Martínez (2004) para quien la palabra *episteme* significa firmeza, estabilidad, solidez; “epi” quiere decir sobre y este me viene de la raíz sánscrita *stha* que significa tenerse en pie fijarse sobre, se encuentra en innumerables palabras latinas, como estar, estado, estatua, estatuto, estabilidad, constatar, contribuir, instruir, estructura, entre otras.

No obstante, se debe significar que la epistemología ha padecido innumerables cambios a través de la historia de la humanidad y que existe una fuerza que anima la epistemología desde siempre, representada por el recurso de la búsqueda de la verdad como idea reguladora. Ahora bien, relacionar la epistemología con la génesis del conocimiento científico permite reconocer en ella los diferentes alcances que tiene este tipo de conocimiento en las instituciones de una sociedad, los saberes ideológicos de la época y el impacto y transformación cultural causado por un conocimiento objetivo que a veces se abstrae de la realidad.

Desde el reconocimiento del entorno y la emergencia (*emerger*) del conocimiento en medio de la historia, Osorio (1998) percibe dos visiones en la epistemología: una externa y una interna, entendida la visión externa como la consideración del contexto social y cultural en la actividad reflexiva acerca del conocimiento y, por la visión interna, los aspectos epistemológicos sin dicho contexto. Concepción que se aleja un tanto del término formal de epistemología como objeto de estudio respecto a la esencia de algo, e invita de cierta forma a tener una mirada ecológica del mundo real en relación con un saber disciplinar. Para Galindo (1998), poseer una mirada ecológica es tener presente los alcances del conocimiento en cuestión (de una disciplina en particular) en su acepción interna y la influencia del contexto o entorno donde se gesta y se hace presente dicho conocimiento.

Epistemología o filosofía de las ciencias

Deriva de las voces griegas: *episteme* = ciencia, conocimiento científico; *logos* = tratado, estudio

De ahí, que la epistemología es la disciplina filosófica que estudia el conocimiento científico. También epistemología significa teoría de las ciencias (es una reflexión sobre la ciencia).

La epistemología investiga la estructura, fundamentos y métodos de los sistemas científicos y estudia, además, las relaciones entre las ciencias, la clasificación de las mismas, el problema de la investigación científica, el uso de las ciencias, entre otros aspectos relacionados con la ciencia. El uso del término epistemología, se le atribuye al filósofo escocés James Frederick Ferrier¹.

¹ James Frederick Ferrier postulaba que el proceso de conocer las cosas está implícito en todo ser conocedor e inteligente, de tal forma que el conocimiento se forma al momento de razonar. Fuente: Obtenido de "Anónimo (2010). "Ferrier, James Frederick (1808-1864)". <http://www.mcnbiografias.com/app-bio/do/show?key=ferrier-james-frederick>

Se le considera una disciplina que se ocupa de estudiar los métodos que se emplean para alcanzar el conocimiento científico y las formas de validar dicho conocimiento. Por ser una ciencia que se ocupa del estudio de la forma de hacer ciencia se le debe considerar una “metaciencia”.

Algunos autores suelen identificar a la epistemología con la filosofía de la ciencia, lo cual no es estrictamente correcto. La epistemología es una rama de la filosofía de la ciencia. Algunas suposiciones que son discutidas en el marco de la filosofía de la ciencia no son cuestionadas por la epistemología, ya que no influyen en el objeto de su estudio. Por ejemplo, la discusión metafísica acerca de si existe una realidad objetiva que pueda ser estudiada por la ciencia, o si se trata de una ilusión de los sentidos es un tema de interés para la filosofía de la ciencia, pero cualquiera sea la postura al respecto, ella es indiferente para el estudio de los métodos de obtención del conocimiento o de criterios de validación de los mismos.

También se debe diferenciar a la epistemología de una disciplina más restringida: la metodología de la investigación científica. El metodólogo no pone en tela de juicio el conocimiento ya aceptado como válido por la comunidad científica, sino que se concentra en la búsqueda de estrategias para ampliar el conocimiento. Así, para el metodólogo, la importancia de la estadística para el mejoramiento de la ciencia está fuera de discusión, ya que constituye una herramienta idónea para construir nuevas hipótesis a partir de datos y muestras. En cambio, el epistemólogo podría cuestionar el valor de esos datos y muestras, así como a la misma estadística.

Ciencia, conocimiento y método científico

Los medios de comunicación realzan la importancia que tiene la ciencia en la sociedad contemporánea, tanto en lo que hace a sus aplicaciones tecnológicas como por el cambio conceptual que ha provocado en la comprensión de la naturaleza del hombre, de la sociedad y del universo.

Dado que la epistemología es una “ciencia” que se ocupa de los métodos de hacer “ciencia” y de la forma de validar el “conocimiento científico”, se impone hacer alguna reflexión acerca del significado y uso de los términos “ciencia” y “conocimiento científico”.

En términos generales, se puede decir que la ciencia es fundamentalmente un acopio de conocimiento que se emplea para comprender el mundo y modi-

ficarlo. Obviamente, no todo conocimiento es científico, por lo que corresponde establecer alguna distinción entre conocimiento en general y conocimiento científico en particular. De acuerdo con algunos epistemólogos citados anteriormente, lo que resulta característico del conocimiento que brinda la ciencia es el llamado método científico, como un procedimiento que permite obtenerlo y, a la vez, justificarlo también.

Entre los métodos que utiliza el científico se pueden señalar métodos definitorios, métodos clasificatorios, métodos estadísticos, método hipotético deductivo, procedimientos de medición y muchos otros, de modo que hablar de “método científico” implica referirse a un vasto conjunto de tácticas empleadas para constituir el conocimiento. Este conjunto de tácticas se va modificando con el correr del tiempo. Por ello, el conocimiento de la historia de la ciencia es de gran utilidad para lograr mejoras en el “método científico”.

Toda ciencia se ocupa de estudiar un determinado campo de la realidad, aunque, en la práctica, dichos campos suelen tener límites bastante difusos. Esto hace que, a menudo, los objetos de conocimiento de distintas ciencias se superpongan. Además, los objetos de estudio de una disciplina cambian a medida que lo hacen las teorías científicas; ciertos puntos de vista son abandonados o bien, en otro momento de la historia de la ciencia, pueden ser readmitidos.

Si bien toda ciencia tiene sus métodos de investigación y estudio, las técnicas que se incluyen dentro de lo que globalmente se llama “método” suelen ser diferentes según el tipo de ciencia. Así, el “método” que emplean disciplinas como la física o la química es sustancialmente diferente del que emplea la sociología.

Otra de las características distintivas de una ciencia es el uso de un lenguaje que le es propio y en el cual hay términos que tienen significados que pueden diferir si son expresados en el contexto de otra ciencia. Mientras que el pensamiento es privativo del científico, su expresión oral o escrita es lo que captura e interpreta la comunidad científica y la sociedad en general. Toda teoría científica puede entenderse como una propuesta expresada mediante el lenguaje. De allí que, en la actualidad, se adopta un enfoque lingüístico de las ciencias, especialmente en lo atinente al examen de lo que las ciencias afirman.

El análisis de las expresiones científicas lleva a quien lo hace a emitir juicios de valor. En ese sentido, puede juzgar que una afirmación científica es verdadera o falsa. Pero en ese análisis la verdad y la falsedad se aplican a enunciados y no, por ejemplo, a términos. Un enunciado como “el hierro es más

denso que el agua” puede ser juzgado como verdadero, pero en ese juicio no se cuestiona si el hierro o el agua son verdaderos.

En la concepción platónica se exigía que para que una afirmación exprese conocimiento debía ser verdadera. Lo cual intuitivamente parece razonable, ya que no es creíble que se pueda alcanzar conocimiento mediante afirmaciones falsas. Pero, en la actualidad, esa concepción se ha abandonado, ya que una teoría científica puede expresar conocimiento y su verdad no estar suficientemente probada. Hay teorías, como la geocéntrica², que fueron consideradas verdaderas durante siglos para luego ser abandonadas y que, sin embargo, expresaron conocimiento.

La palabra “verdad” se emplea con diversas acepciones. En algunos casos, la palabra verdad se usa para significar que algo está suficientemente probado. En otros casos, como una cierta correspondencia entre nuestras creencias y lo que ocurre en la realidad. Tal era la opinión de Aristóteles (1978), quien fundaba la verdad sobre el vínculo que existe entre el pensamiento, expresado a través del lenguaje, y lo que ocurre fuera del lenguaje, en la realidad. En el “concepto aristotélico de verdad” la verdad es la “adecuación” o “correspondencia” entre pensamiento y realidad. Como la semántica se ocupa de las relaciones entre el lenguaje y la realidad, la concepción aristotélica de la verdad se conoce también como “concepción semántica de la verdad”.

En el ámbito de las ciencias formales, como la matemática, la palabra “verdad” se emplea cuando un enunciado es una consecuencia lógica de otro enunciado aceptado como verdadero. Por ejemplo, que una proposición matemática es verdadera significa que es deducible a partir de ciertos enunciados de partida, fijados arbitrariamente. Pero en las ciencias fácticas, el concepto aristotélico de verdad es más apropiado. Si mediante una afirmación se describe un cierto estado de cosas y si esa descripción coincide con lo que sucede en realidad, se dice que el enunciado es verdadero. La afirmación “Sobre la mesa hay un florero” es verdadera, sí y sólo sí, sobre la mesa hay un florero.

Nótese que esta concepción aristotélica no necesariamente requiere de conocimiento. Una afirmación puede ser verdadera sin que las personas lo sepan, así como también puede ser falsa y no saberlo: “hay agua en Neptuno” es un enunciado que puede ser verdadero o falso, pero que en el estado actual del conocimiento no se puede decidir acerca de su verdad o falsedad.

² La teoría geocéntrica (también llamada modelo geocéntrico, geocentrismo o modelo ptolemaico) es una teoría astronómica que sitúa a la Tierra en el centro del universo, y a los astros, incluido el Sol, girando alrededor de la Tierra (geo: Tierra; centrismo: agrupado o de centro). El geocentrismo fue la visión del universo predominante en muchas civilizaciones antiguas, entre ellas la babilónica.

Con esto se desea puntualizar que no necesariamente para que haya verdad debe haber conocimiento y prueba y que, debido a esto, la ciencia recurre a las llamadas “afirmaciones hipotéticas” o simplemente “hipótesis”. Quien formula una hipótesis no sabe si lo que ella describe se corresponde o no con los hechos. La hipótesis es una conjetura, una afirmación cuyo carácter radica en que se la propone sin conocimiento previo de su verdad o falsedad.

Uno de los problemas que plantea la investigación científica es el de decidir con qué procedimientos, si es que los hay, se puede establecer la verdad o la falsedad de una hipótesis. Desde el punto de vista del avance del conocimiento científico, puede ser tan importante establecer una verdad como una falsedad, es decir, la ausencia de correspondencia entre lo que se describe y lo que realmente acontece. En la historia de la ciencia hay muchos ejemplos de hipótesis falsas que sobrevivieron durante largo tiempo hasta que se logró probar su falsedad. Son casos notorios la teoría geocéntrica y el fijismo de las especies.

Debe hacerse una distinción entre verdad y conocimiento de la verdad y entre falsedad y el conocimiento de la falsedad. Establecer si una afirmación es verdadera o falsa pertenece al ámbito del conocimiento, y es posterior a la aceptación del significado que se les da a las palabras “verdad” o “falsedad”.

Verificación y refutación

Para señalar que se ha probado la verdad o la falsedad de un enunciado se emplean los términos “verificado y refutado”. Para referirse a esta última prueba, algunos traductores han impuesto los neologismos “falsado” e incluso “falsificado”, pero se considera que “refutar” y “refutado” son palabras suficientemente explícitas.

Los términos “verificado” y “refutado” se refieren al conocimiento de la verdad o falsedad de una afirmación. Si una afirmación está verificada, entonces es necesariamente verdadera, si una afirmación ha sido refutada, entonces es necesariamente falsa. Esto no excluye que haya afirmaciones que puedan ser verdaderas sin estar verificadas o que otras puedan ser falsas sin que hayan podido ser refutadas.

Para ciertos autores, el uso de los términos verificación o refutación de enunciados, les resulta un tanto drásticos y prefieren emplear otras palabras que expresen un criterio más prudente de establecer el conocimiento de la verdad o

la falsedad. Algunos suelen usar términos más “débiles” como “confirmación” y hablan de afirmaciones, creencias, hipótesis o teorías “confirmadas” dando a entender que se puede depositar en ellas un alto grado de confianza (por ejemplo, debido a que, luego de ser sometidas a métodos inductivos o estadísticos, muestran una alta probabilidad de ser verdaderas).

Otros epistemólogos, como Popper (1980), usan la palabra “corroboración” para indicar que una hipótesis, una creencia o una teoría han resistido con éxito determinados intentos de derribarlas y, por consiguiente, “han mostrado su temple”. La corroboración no establece el valor de verdad del tema en cuestión, sino tan sólo que ha resistido todos los intentos de refutarlo, por lo cual, el término “corroboración” tiene un sentido mucho más débil que “confirmación”.

Contextos

En los textos de Epistemología se suele hacer referencia a los distintos contextos en los que se desarrolla la actividad científica. Reichenbach (2010) hizo una distinción entre lo que llamó contexto de descubrimiento y contexto de justificación. En el contexto de descubrimiento importa la producción de una hipótesis o de una teoría, el hallazgo y la formulación de una idea, la invención de un concepto, todo ello relacionado con circunstancias personales, psicológicas, sociológicas, políticas y hasta económicas o tecnológicas que pudiesen haber gravitado en la gestación del descubrimiento o influido en su aparición.

En cambio, en el contexto de justificación se abordan cuestiones de validación: cómo saber si el descubrimiento realizado es auténtico o no, si la creencia es verdadera o falsa, si una teoría es justificable, si las evidencias apoyan nuestras afirmaciones o si realmente se ha incrementado el conocimiento disponible.

Ambos contextos parecen referirse a problemas independientes. El contexto de descubrimiento estaría relacionado con el campo de la psicología y de la sociología, mientras que el de justificación se vincularía con la teoría del conocimiento y en particular con la lógica, sin embargo, en la actualidad son muchos los filósofos de la ciencia que afirman que la frontera entre los dos contextos no es nítida ni legítima, pues habría estrechas conexiones entre el problema de la justificación de una teoría y de sus cualidades lógicas, así como la manera en que se la ha construido en la oportunidad en que ella surgió.

Entre otros, esa es la opinión que formuló Kuhn (2013), quien, si bien reconoció que la distinción convenientemente reformulada aún podría ser útil, a su entender los criterios de aceptación de una teoría deberían basarse no sólo sobre factores lógicos y empíricos, sino también sobre otros, como, por ejemplo, el consenso de una comunidad científica o ideologías imperantes en una sociedad. A los dos contextos que mencionó Reichenbach (2010) se le suele agregar un tercero: el “contexto de aplicación” en el que se discuten las aplicaciones del conocimiento científico, su utilidad, su beneficio o perjuicio para la comunidad o la especie humana.

Si bien los problemas del contexto de descubrimiento y de aplicación son de enorme importancia, tanto teórica como práctica, interesa hacer referencia a las cuestiones que atañen al contexto de justificación. Esto es, indagar acerca de los elementos de juicio mediante los cuales una determinada teoría científica merece ser considerada como conocimiento legítimo, qué criterios permiten decidir por una teoría en favor de otras y, en general, justificar la racionalidad del cambio científico.

Entidades empíricas y teóricas

Uno de los temas en discusión entre los epistemólogos se refiere a la distinción entre objetos y entidades empíricas, por una parte, y objetos y entidades teóricas, por otra. Algunos la consideran muy útil, mientras que otros niegan terminantemente su validez. El origen de la distinción radica en que la ciencia no es un mero discurso, sino que se ocupa de objetos, de cosas, de entidades, y trata de justificar nuestras creencias acerca de ellos e incluso de encontrar regularidades en sus cambios (lo que se llama “leyes naturales”).

El conocimiento de algunos de estos objetos se logra de manera directa, en el sentido de que no exige ninguna mediatización de instrumentos o teorías para conocer algunas de sus características. Dado que se muestran directamente a la experiencia podrían denominarse, provisoriamente, “objetos directos”, por ejemplo, en el caso de un reloj, su cuadrante, sus agujas y su caja pueden considerarse como entidades directas, ya que pueden captarse mediante los sentidos sin requerir la intervención de ningún instrumento.

Por supuesto, no todo objeto que estudia la ciencia se puede captar directamente por los sentidos, como es el caso de los cromosomas, ni los quantums de energía, ni el subconsciente o la estructura del lenguaje poseen esa caracterís-

tica, a los cuales podría denominársele, provisoriamente, “objetos indirectos”. Esta distinción entre objetos directos e indirectos tendrá consecuencias, tanto epistemológicas como metodológicas, porque se comprende que la edificación y justificación del conocimiento no serán análogas en uno u otro caso.

De hecho, la captación de entidades no es un fenómeno de la conducta humana que se ofrezca al conocimiento sin el auxilio de algunos dispositivos, entre los cuales el principal es el lenguaje ordinario, ya que los términos y vocabularios de este permiten una primera conceptualización de la realidad. La captación de un objeto, directo o indirecto requiere no sólo de los sentidos o instrumentos, sino de una actividad mental y la posibilidad de expresar esa actividad mediante el lenguaje.

Cuando el ser humano capta una mesa, piensa “esto es una mesa” y lo expresa mediante el lenguaje. Sin cierta experiencia no podría distinguir entre un teléfono celular y una radio portátil y sin la ayuda de un aparato semántico no podría expresar las características que los diferencian. Por tanto, en la captación de todo objeto al cual se llama provisoriamente “objeto directo” hay cierto relativismo y cierto componente cultural.

A ese conjunto de objetos que potencialmente pueden ser conocidos directamente se los suele llamar “base empírica”. Los demás objetos que exigen estrategias indirectas y mediatizadoras para su captación, constituyen lo que suele llamarse “zona teórica” de las disciplinas o de las teorías científicas.

Cuando un objeto, entidad o situación en la base empírica es conocida, se dice que se cuenta con un “dato”, así mismo, la captación de un objeto directo también se denomina una “observación”. Lo que puede captarse directamente y que genéricamente se llama observación puede corresponder a tres tipos de situaciones. Hay observaciones que no son provocadas por el científico en las que un objeto directo experimenta un cambio que llama la atención, a las que se puede llamar “espontáneas”.

En otros casos, los datos no han sido provocados, pero ha habido una búsqueda de ellos, como sería el caso de esperar la ocurrencia de un eclipse para estudiarlo. En este caso se habla de “observación controlada”. Cuando la observación puede ser provocada, estableciendo algunas de las condiciones en que se observa, se habla de “experimento”. Tanto la observación espontánea como la observación controlada y el experimento son todos aspectos del conocimiento de la base empírica.

Pero algunos de estos conceptos pueden extenderse también a la zona teórica. Hay que hacer notar que “experimentación” y “experiencia” son conceptos

diferentes, ya que mientras la experimentación consiste en la producción controlada de eventos, la experiencia es la conclusión racional que se extrae de los resultados experimentales.

La base empírica filosófica

Con referencia a la base empírica, existen 3 clasificaciones:

- Base empírica filosófica
- Base empírica epistemológica
- Base empírica metodológica.

La gnoseología es una de las ramas más importantes de la filosofía que se ocupa de todos aquellos aspectos que hacen al conocimiento humano, y en ese campo se discuten temas como la justificación de la creencia en el mundo exterior, en la psiquis, en que existen objetos físicos, etc. Esos temas están fuera del campo de la epistemología, ya que mientras un filósofo puede cuestionar la existencia real de sustancias como el ácido sulfúrico o el hierro, el epistemólogo las acepta sin cuestionamientos y se limita a analizar diversos aspectos de la interacción entre ellas.

Si bien en el campo de la filosofía puede haber entidades cuya existencia real es discutible, hay otros objetos sobre cuya existencia hay consenso. El conjunto de todos aquellos datos que son indubitables para la comunidad filosófica, constituye la llamada “base empírica filosófica”.

La base empírica epistemológica

Hay datos de la base empírica que la mayoría de las personas obtienen de la vida cotidiana y conceptualizan mediante el lenguaje ordinario. Esos datos son reinterpretados por los científicos, quienes los vinculan a entidades de la zona teórica con el objeto de explicar las regularidades que se producen durante determinados cambios o para justificar determinadas creencias. El conjunto de todos los datos de la vida cotidiana que los científicos estudian constituye la llamada “base empírica epistemológica”.

La base empírica metodológica

El desarrollo de la ciencia trae aparejado nuevos instrumentos de observación y aceptar los datos que proporciona un instrumento implica, a su vez, aceptar una teoría acerca del mismo. Una bacteria no es perceptible a ojo des-

nudo y, en ese sentido, no sería un objeto directo. Pero si se observa mediante un microscopio, se podrían describir diversas características de la misma. Esto implica aceptar tácitamente la teoría del microscopio y considerar que el instrumento no modifica la naturaleza y propiedades del objeto observado, sino que sólo magnifica su imagen. En el caso de emplear un microscopio electrónico, la teoría del instrumento se bastante más complicada, pero su aceptación convierte al ente en estudio en un dato de la base empírica.

Según Shinn (2007), el conjunto de datos disponibles que pueden ser captados a través de instrumentos, cuyas teorías son aceptadas por la comunidad científica, constituye la llamada base empírica metodológica.

La observación en sentido amplio

En la mayoría de los casos, la observación científica es observación en “sentido amplio”, lo cual significa que la actividad empírica de los científicos siempre presupone implícitamente un marco teórico constituido por todas aquellas teorías ya aceptadas por la comunidad científica y que en el momento de la investigación se consideran fuera de discusión. Algo similar ocurre en la vida cotidiana, si se observa una mesa, aunque en una teoría rigurosa de la percepción se debe admitir que lo que se ve en realidad es un rectángulo unido a cuatro barras, una en cada vértice, ante una descripción minuciosa nadie dudaría que se esté observando una mesa.

La observación de objetos puede ser casual o deliberada. Los atributos cualitativos o cuantitativos que se detectan mediante esa observación constituyen los datos. Los datos constituyen parte de la base empírica. En cambio, cuando la observación es provocada se habla de “experimento”. En los experimentos, el control y la sistematización son más eficientes, aunque estos no son requisitos indispensables ni condiciones necesarias para que un experimento adquiera carácter científico.

Desde un punto de vista filosófico o epistemológico, el conocimiento de lo que, en la experiencia cotidiana se llama objetos físicos, se infiere a partir de datos perceptuales. En el mismo sentido, en la ciencia, los datos de la base empírica metodológica son inferidos a partir de los datos de la base empírica epistemológica. Es justificable, por tanto, que se emplee la palabra observación en sentido amplio: en términos metodológicos, el científico habla de observaciones y datos, aunque no formule las distinciones correspondientes, pues lo hace en el mismo sentido en que se hace cuando se afirma observar mesas, libros, automóviles, células u otros objetos físicos.

Se puede inferir que no todas las observaciones son científicas, ya que para que una observación pueda ser calificada como científica, la misma debe cumplir ciertos requisitos, como son: la efectividad, la repetibilidad y la intersubjetividad.

1. La “efectividad”: la verdad o falsedad de la observación debe establecerse en un número finito de pasos.
2. La “repetibilidad”: los datos que importan a la ciencia deben tener la posibilidad de ser repetidos.
3. La “intersubjetividad”: En principio debe ser posible para todo dato haber sido observado por más de un observador. La objetividad de los datos radica en el hecho de que distintas personas lo pueden registrar.

La investigación

Es la actividad de búsqueda que se caracteriza por ser reflexiva, sistemática y metódica, cuya finalidad es obtener conocimientos y solucionar problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos mediante el desarrollo de un proceso. Por su parte, la investigación científica es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico; el método científico indica el camino que se ha de transitar en esa indagación y las técnicas precisan la manera de recorrerlo.

La investigación ayuda a mejorar el estudio porque permite establecer contacto con la realidad a fin de conocerla mejor, constituye un estímulo para la actividad intelectual creadora, ayuda a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de problemas y, además, contribuye al progreso de la lectura crítica.

Elementos de la investigación

Desde un punto de vista estructural se reconocen cuatro elementos presentes en toda investigación: sujeto, objeto, medio y fin.

- El *sujeto* es aquel que se desenvuelve en la actividad, el investigador.
- El *objeto* de estudio es aquello a lo que se indaga, es decir, la materia o el tema.

- El *medio* son los requerimientos para llevar a cabo la actividad, es decir, el conjunto de métodos y técnicas adecuados.
- El *fin* es lo que se persigue, los propósitos de la actividad de búsqueda, que radica en la solución de una problemática detectada.

Tipos de propósitos de la investigación

Generalmente, en toda investigación se persigue un propósito señalado, se busca un determinado nivel de conocimiento y se basa en una estrategia particular o combinada, de acuerdo con las finalidades perseguidas. De tal forma, que la investigación puede ser básica o aplicada.

Investigación básica: este tipo de investigación se denomina también investigación pura, teórica o dogmática y se caracteriza porque parte de un marco teórico y permanece en él; la finalidad radica en formular nuevas teorías o modificar las existentes, en incrementar los conocimientos científicos o filosóficos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico.

Investigación aplicada: este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica y se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última, debido a que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

Si una investigación involucra problemas tanto teóricos como prácticos, recibe el nombre de mixta. En realidad, un gran número de investigaciones participa de la naturaleza de las investigaciones básicas y de las aplicadas.

Estructura de un protocolo de investigación

A pesar de que todo protocolo de investigación estipula algunos puntos que deben ser incluidos, los pasos para crearlo dependen de la naturaleza de la investigación. A continuación, se presenta un ejemplo de un protocolo:

Título de investigación:

El título de investigación debe ser conciso y reflejar el objetivo general. Debe dilucidar los objetivos que el investigador quiere explorar.

Resumen:

El resumen es una referencia breve del planteamiento del problema, los objetivos que dicha investigación quiere alcanzar y los métodos usados. No debe exceder de las 250 palabras.

Introducción:

La introducción expone los antecedentes y puntos que se tomaron en cuenta para el planteamiento del problema de una forma práctica, o sea, relevante al tema y explícito en su conclusión.

Planteamiento del problema:

El planteamiento del problema es la justificación científica del motivo de la investigación. Se aclara el problema científico presentado y el porqué del uso de una investigación para resolver el problema.

Marco teórico:

El marco teórico, también llamado fundamento teórico, define los conceptos básicos usados junto con la argumentación y las respuestas posibles frente al problema. Se plantea aquí la hipótesis propuesta justificada por la teoría sobre el tema.

Objetivos:

Los objetivos se dividen en objetivos generales y específicos, los cuales deben reflejar la intención final del investigador. El objetivo general describe el propósito de la investigación en su dimensión global. Los objetivos específicos son aquellos que deben ser alcanzados para llegar al objetivo general propuesto, por lo tanto, derivan del general.

Metodología:

La metodología describe la forma que en que se conducirá la investigación. Según Córdova (2013) incluye “el tipo y diseño general del estudio, el universo de estudio, la selección y tamaño de la muestra, las unidades de análisis y observación, los criterios, los procedimientos y recursos utilizados para la recolección de información, los instrumentos a utilizar, los métodos para el control de calidad de los datos, investigación y análisis de resultados”.

Plan de análisis de los resultados:

En el plan de análisis de resultados se definen programas a utilizar para el análisis de datos y los tipos de variables que se utilizarán.

Referencias bibliográficas:

Las referencias bibliográficas contienen todas las fuentes y materiales consultadas a lo largo de la investigación. Se reflejan en una lista por el orden en que fue hecha la consulta en el informe final.

Cronograma:

El cronograma o calendario define el tiempo que tomará cada etapa de la investigación. Tiene como objetivo definir las fechas límites para la finalización de un proyecto.

Anexos:

Los anexos son informaciones relevantes que no fueron incluidas en las secciones anteriores, por ejemplo, los instrumentos de recolección de información o ampliación de métodos y procedimientos a utilizar.

El artículo científico

Rossini (2004) afirma que un artículo científico es un informe escrito donde se representan los resultados originales de una investigación, la cual se convierte en publicación válida o publicación científica primaria cuando se publica por primera vez y su contenido informa lo suficiente para que se puedan evaluar las observaciones, repetir los experimentos y evaluar los procesos intelectuales realizados por él o los autores.

Es un escrito organizado para satisfacer los requisitos exigidos de la publicación válida. Es o debería ser sumamente estilizado, con unas partes componentes destacadas y claramente distintas. En las ciencias básicas, la forma más corriente de designar esas partes componentes: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión (IMRYD).

El orden básico IMRYD es tan eminentemente lógico que, cada vez más, se está utilizando para muchas otras clases de textos de carácter expositivo. Tanto si se escribe un artículo sobre química, arqueología, economía o la delincuencia callejera, la fórmula IMRYD suele ser la mejor elección posible.

Esto se aplica en general a los informes de estudios de laboratorio, aunque hay excepciones. Por ejemplo, los informes sobre estudios de campo de las ciencias de la tierra y los informes de casos clínicos no se prestan fácilmente a esta clase de estructuración. Sin embargo, incluso en esos trabajos “descriptivos”, a menudo resulta apropiada esa misma progresión lógica del problema a la solución.

En ocasiones, la organización, incluso de trabajos de laboratorio, debe ser diferente, ya que si se utilizaron varios métodos para obtener resultados directamente relacionados entre sí, podría ser conveniente combinar los materiales y métodos y los resultados en una “Sección experimental” integrada. Raras veces los resultados podrían ser tan complejos o presentar tales contrastes que su discusión inmediata parezca necesaria, y en ese caso podría ser más conveniente una sección combinada de Resultados y Discusión. Además, muchas revistas primarias publican “Notas” o “Comunicaciones breves” en las que se abrevia la estructura IMRYD.

Si “artículo científico” es la expresión que designa un informe original de investigación, ¿cómo puede distinguirse de los informes de investigación que no son originales, o que no son científicos o que por alguna razón no pueden considerarse como artículos científicos? Corrientemente, se usan varios términos específicos: “artículos de revisión”, “comunicaciones a conferencias” y “resúmenes de reuniones”.

Un artículo de revisión puede ocuparse de casi cualquier cosa; en su forma más típica, revisa los trabajos recientes en un campo determinado o los trabajos de un autor o de un grupo. Así, el artículo de revisión tiene por objeto resumir, analizar, evaluar o sintetizar información ya publicada (informes de investigación en revistas primarias). Aunque gran parte o la totalidad del contenido de un artículo de revisión haya sido anteriormente publicado, el riesgo de la publicación múltiple no se presenta normalmente porque la naturaleza de revisión del trabajo suele ser evidente. No hay que suponer, sin embargo, que dichas revisiones no contienen nada nuevo. De los mejores artículos de revisión surgen nuevas síntesis, nuevas ideas y teorías e incluso nuevos paradigmas.

Tipos de artículo científico

- Investigación: describe un trabajo de investigación
- Revisión: analiza críticamente el estado del conocimiento
- Retracción: el autor corrige o retira un trabajo propio anterior
- Comentarios y críticas: comenta o critica un trabajo anterior publicado
- Trabajo teórico: un modelo, una teoría o un sistema para entender un fenómeno

Un artículo científico es un informe original, escrito y publicado, que plantea y describe resultados experimentales, nuevos conocimientos o experiencias que se basan en hechos conocidos. Su finalidad es poder compartir y contrastar estos resultados con el resto de la comunidad científica y, una vez validados, se incorporen como recurso bibliográfico a disponibilidad de los interesados.

Características

- Se refieren a un problema científico.
- Los resultados deben ser válidos y fidedignos (no necesariamente deben ser experimentales, también pueden ser teóricos).
- Son originales: cada artículo comunica por primera vez los resultados de una investigación.
- Son presentados en revistas científicas, conferencias y otros modos de presentación.
- Suele ocupar una media de 10 a 25 páginas de una revista (manuscritos de 12 folios a doble espacio). Acompañados de gráficos, tablas y ocasionalmente de fotografías y dibujos.
- El número de autores o firmantes no suele ser superior a seis, considerándose al primero como autor principal del artículo.
- Es un documento formal, público, controlado y ordenado.
- Debe cumplir con criterios claves de redacción.
- Posee rigor científico y carácter lógico.
- Debe tener claridad y precisión. Es necesario el uso de un lenguaje y vocabulario científico.
- Debe ser breve y conciso.
- Tener un estilo adecuado.
- Tener compatibilidad con la ética.

Estructura u organización

Un artículo científico generalmente se encuentra estructurado de la siguiente manera:

1. Título:

Debe ser corto, conciso y claro. Se recomienda que sea escrito después de redactar el núcleo del paper (introducción, material-métodos, resultados y discusión). Los títulos pueden ser informativos o indicativos.

2. Resumen:

Este debe permitir al lector identificar el contenido básico del trabajo. Debe contener hasta 250 palabras y redactarse en pasado, a excepción del último párrafo o frase concluyente. Se debe evitar aportar información o conclusión, así como tampoco citar referencias bibliográficas. Debe quedar claro el problema que se investiga y el objetivo del mismo, plantear los principales objetivos y el alcance de la investigación, describir la metodología empleada, resumir los resultados y generalizar con las principales conclusiones.

3. Introducción

Es la presentación de una pregunta de porqué se ha hecho este trabajo y expone el interés que tiene en el contexto científico. Además, debe incluir trabajos previos sobre el tema y qué aspectos no dejan claros, los que constituyen el objeto de la investigación. El último párrafo de la introducción se utiliza para resumir el objetivo del estudio.

4. Material y métodos

En este apartado se responde a la pregunta de cómo se ha hecho el estudio. La sección de material y métodos se organiza de la siguiente forma:

- a. Diseño: aleatorio, controlado, casos y controles, ensayo clínico, prospectivo, etc.
- b. Población: muestra y criterio de selección
- c. Entorno: lugar del estudio
- d. Intervenciones: técnicas, mediciones y unidades, pruebas piloto, aparatos y tecnología.
- e. Análisis estadístico: señala los métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizado los datos.

5. Resultados

Presenta las tablas y figuras que expresen de forma clara los resultados del estudio realizado por el investigador y deben cumplir dos funciones:

- a. Expresar los resultados de los experimentos descritos en el Material y Métodos.
- b. Presentar las pruebas que apoyan estos resultados.

6. Discusión

Se considera aceptable que la discusión para un artículo científico se haga de la siguiente manera:

Comenzar la discusión con la respuesta a la pregunta de la introducción, seguida inmediatamente con las pruebas expuestas en los resultados que la corroboran.

Escribir esta sección en presente (“estos datos indican que”), pues los hallazgos del trabajo se consideran ya evidencia científica.

Sacar a la luz y comentar claramente, en lugar de ocultar los resultados anómalos, dándoles una explicación lo más coherente posible o simplemente diciendo que esto es lo que se ha encontrado, aunque por el momento no se tenga explicación. Si no lo hace el autor, a buen seguro lo hará el editor.

Especular y teorizar con imaginación y lógica. Esto puede avivar el interés de los lectores.

Incluir las recomendaciones que crea oportunas, si es apropiado.

Evitar sacar más conclusiones de las que sus resultados permitan, por mucho que esas conclusiones sean menos espectaculares que las esperadas o deseadas.

Bibliografía

Se citará según la normativa exigida por la revista elegida o la Editorial científica, ya que existen diferentes normas reconocidas internacionalmente, las cuales debe tener en cuenta el investigador.

La actualización del artículo científico se determinará atendiendo a la bibliografía consultada, cuya vigencia ideal se encuentre en los últimos 5 años de publicación.

Tipos de paradigmas

Paradigma positivista

Este modelo de investigación ha sido dominante en el ámbito educativo desde el siglo XIX. La educación adopta los principios y métodos de investigación de las ciencias físicas y naturales, aplicándolos a su propio objeto de estudio.

Este paradigma considera que sólo los datos observables pueden ser objeto de conocimiento a través de métodos centrados en el análisis estadístico. Está ligado al concepto de empirismo y busca una explicación causal y mecanicista de los fenómenos de la realidad.

El positivismo constituye la visión dominante en algunas comunidades científicas y es también denominado cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, científico-naturalista y científico-tecnológico. Entre sus rasgos característicos se encuentran los siguientes:

- Plantea que la realidad es única y uniforme, con independencia de quien la estudie y está gobernada por leyes naturales.
- Busca la explicación causal, funcional y mecanicista de los fenómenos de la realidad: por qué suceden, cómo suceden y cómo funcionan.
- Pretende hacer el conocimiento sistemático, comprobable y medible desde la observación, la medición y el tratamiento estadístico.
- Se caracteriza por el “no mismo metodológico”, es decir, que solo hay un método que pueda definirse como científico y desde este se da explicación sobre los distintos tipos de fenómenos que se dan en la realidad. Todos los hechos sociales se analizan desde el mismo método.
- El método que se utiliza es el hipotético-deductivo, desde el cual se pretenden hacer generalizaciones de los resultados obtenidos con una muestra de la realidad.
- Se centra en la búsqueda de resultados eficaces, basándose en la utilización de las matemáticas como el modelo ideal metodológico. La realidad se reduce a fórmulas y números.
- Presenta un interés tecnológico e instrumental, situándose del lado del utilitarismo y el pragmatismo. El conocimiento debe ser útil y aplicable.

Paradigma hermenéutico

Este paradigma también se denomina cualitativo, fenomenológico, interpretativo, etnográfico, superado en los rasgos generales la concepción positivista, en la actualidad existe un debate entre el paradigma hermenéutico y el interpretativo o dialéctico.

Arráez et al. (2006) afirman que el paradigma hermenéutico se presenta como reacción al positivismo, sustituyendo las nociones científicas de explicación, predicción y control por las de comprensión, acción y significado. Se basa en la necesidad de comprender la práctica social sobre la que se pretende actuar, describiendo la cotidianeidad, analizando los problemas y actitudes de los individuos.

Desde este punto de partida, se pueden destacar algunos aspectos definitorios:

- Plantea que la realidad es dinámica, múltiple y holista.
- Se cuestiona que el comportamiento de los sujetos esté gobernado por leyes generales y caracterizado por regularidades subyacentes.
- Tiene una naturaleza interpretativa, es decir, intenta descubrir, traducir, sintetizar e interpretar el significado de diferentes hechos que suceden a nivel social.
- Pretende dar respuesta a diversas cuestiones como para qué o para quién se realiza el estudio o investigación, dándole un sentido práctico y lo más real posible.
- El método que utiliza es el inductivo, dando importancia a lo que sucede en ambientes naturales.
- La investigación se centra en la descripción y comprensión de lo que es único y particular del sujeto más que en lo generalizable.
- Aboga por la diversidad metodológica, la obtención de la información de diversas fuentes y la contratación de lo que se va obteniendo.
- Se interesa por desarrollar un conocimiento ideográfico.

Paradigma dialéctico

El paradigma dialéctico pretende ir más allá de indagar y comprender la realidad, objeto de estudio, pues apuesta por la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a los problemas generados por ellas. Esto se traduce en la contextualización de los hechos que se investigan, que son dinámicos y en continuo cambio, así como en la autorreflexión crítica de los procesos investigadores. La teoría y la práctica deben estar relacionadas, intentando conocer las prácticas para transformarlas.

Entre los aspectos más relevantes están:

- Considera la naturaleza y la sociedad como un todo en interacción, como un todo relacionado. Es decir, los objetos, los fenómenos sociales y los sujetos se relacionan entre sí.
- Plantea que los hechos sociales no son estáticos sino dinámicos. Sus características cambian según los contextos o momentos históricos.
- Introduce en los estudios la ideología de forma explícita y los procesos de autorreflexión crítica.

- Entiende la unidad objeto y sujeto de conocimiento desde una perspectiva de transformación. De esta manera, el sujeto que investiga modifica el objeto de estudio y este también modifica el conocimiento del sujeto investigador.
- Relaciona la teoría y la práctica. El conocimiento debe ser práctico, es decir, debe permitir transformar la realidad desde una dinámica liberadora y emancipadora de las personas que se encuentran implicadas en los procesos.
- La dialéctica pretende un conocimiento de lo concreto, haciendo referencia a la individualidad, a la subjetividad de un hecho o conocimiento. Por ello busca la contextualización de los hechos.
- Se concibe el desarrollo en espiral del conocimiento, es decir, que lo nuevo no destruye a lo anterior, sino que lo integra en sí y mejora.

Un paradigma se define como un cuerpo teórico con leyes y técnicas adoptado por una comunidad de científicos durante una época determinada. En general, se considera un patrón desde el cual se ven y se juzgan las cosas. De modo, que los paradigmas son realizaciones científicas, universalmente conocidas, que durante cierto tiempo proporcionan a una comunidad científica modelos para abordar los problemas y soluciones.

Cuando esta comunidad se replantea su paradigma, entra en crisis y esto provoca una revolución científica. Como consecuencia, la sociedad científica se reagrupa en torno a un nuevo paradigma que sustituye el anterior. Un paradigma a decir de otros autores es una visión del mundo, de la vida, una perspectiva general, una forma de desglosar la complejidad del mundo real.

Tabla 1

Ejemplos de paradigma

LA MODA	Años 60-70		2007	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
	Pelo largo	Pelo largo	Pelo parado	Pelo corto
	Camisa con cuello grande	Blusa larga y ancha	Camisa deportiva	Puperos
	Pantalones acampanados	Minifalda	Pantalones rotos	Pantalón jean
	Zapatos con plataforma	Zapatos plataforma	Zapatillas	Botas

	Alumno	Repetitivo, reproductor	Alumno	Crítico, propositivo
	Ambiente	Casa-aula (cuarto paredes)	Ambiente	Abierto
	Recursos	(T-L-P) tiza- pizarrón -lengua	Recursos	Proyectores, videos.

Paradigma conductista

El paradigma conductista, consciente o inconscientemente ha guiado el hacer educativo en el Ecuador, cuyo mayor legado consiste en sus aportaciones científicas sobre el comportamiento humano, en sus esfuerzos por resolver problemas relacionados con la conducta humana y el moldeamiento de conductas que, si bien no puede solucionarse totalmente con base en el “premio-castigo”, enseña que el uso de refuerzos puede fortalecer conductas apropiadas, y su desuso debilita las no deseadas. La asignación de calificaciones, recompensas y castigos son también aportaciones de esta teoría.

Los principios de las ideas conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos, que suponen niveles primarios de comprensión, como, por ejemplo, el aprendizaje de las capitales del mundo o las tablas de multiplicar.

Paradigma constructivista

Comprender el proceso de construcción del conocimiento como un proceso activo y participativo, considerando las diversas variables y puntos de vista de los participantes desde una concepción filosófica, sociológica y psicológica, permite tener una visión más completa de este modelo y sus beneficios para lograr en los estudiantes una educación de calidad y con aprendizajes realmente significativos.

Todo aprendizaje constructivo supone una cimentación y maduración que se desarrolla a través de un proceso mental y que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo, lo cual implica que los conocimientos previos que el estudiante posee son claves para la construcción de nuevo conocimiento.

El aprendizaje según el constructivismo

El constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, el aprendizaje se forma construyendo los conocimientos desde las propias experiencias. Aprender, por tanto, es un esfuerzo muy personal, mediante el cual los conceptos interiorizados, las reglas y los principios generales pueden, consecuentemente, ser aplicados en un contexto de mundo real y práctico.

De acuerdo con Bruner (2017) y otros constructivistas, el docente actúa como facilitador que anima a los estudiantes a descubrir principios por sí mismos y a construir el conocimiento trabajando en la resolución de problemas reales o simulaciones, normalmente en colaboración con otros estudiantes. Esta colaboración también se conoce como proceso social de construcción del conocimiento.

Algunos de los beneficios de este proceso social son:

1. Los estudiantes pueden trabajar para clarificar y ordenar sus ideas, así como también pueden compartir sus conclusiones con otros estudiantes.
2. Les da oportunidad a los estudiantes para elaborar lo que aprendieron.
3. Lo que aprenden puede someterse a la crítica de los otros estudiantes.

Estereotipo

Según la definición que se recoge en la RAE (2017), un estereotipo consiste “en una imagen estructurada y aceptada por la mayoría de las personas como representativa de un determinado colectivo. Esta imagen se forma a partir de una concepción estática sobre las características generalizadas de los miembros de esa comunidad”.

En sus orígenes, el término hacía referencia a la impresión obtenida a partir de un molde construido con plomo. Con el correr de los años, su aplicación se volvió metafórica y comenzó a utilizarse para nombrar a un conjunto de creencias fijas que un grupo tiene sobre otro. Se trata de una representación o un pensamiento inalterable a lo largo del tiempo, que es aceptado y compartido a nivel social por la mayoría de los integrantes de un grupo.

Tipos de estereotipos

Los estereotipos pueden ser de tipo:

- Sociales: de acuerdo con la clase social de la que procedan.
- Culturales: de acuerdo con las costumbres que tengan.
- Raciales: de acuerdo con el grupo étnico del que formen parte.

De todas formas, los estereotipos suelen formarse uniendo estas tres características, por lo cual es muy difícil separarlos completamente unos de otros. Cabe señalar también que existen estereotipos vinculados a la religión, como aquel que define a los judíos como avaros; y culturales como la creencia de que los latinos caribeños son alegres y expresivos.

El término se usa a menudo en un sentido negativo, considerándose que los estereotipos son creencias ilógicas que limitan la creatividad y que sólo se pueden cambiar mediante el razonamiento personal sobre ese tema. Los estereotipos son alegatos comunes del pasado. Incluyen una amplia variedad de alegaciones sobre diversos grupos raciales y predicciones de comportamiento basadas en el estatus social o la riqueza. Son esquemas de pensamiento o esquemas lingüísticos pre construidos que comparten los individuos de una misma comunidad social o cultural.

Existe una tripartición que permite entender cómo funcionan los estereotipos en las sociedades. Por un lado, existe un componente cognitivo mediante el cual se reconoce un estereotipo porque encuadra con conocimientos previos que ya se tienen sobre el mismo, es una categoría que facilita identificar y reconocer a ciertos grupos. Por otro lado, también existe un componente afectivo, donde entran en juego los sentimientos que se tienen en relación con ese estereotipo, que pueden ser de prejuicio u hostilidad, o bien ser positivos.

Finalmente, en todo estereotipo hay un componente comportamental que supone llevar a la práctica acciones asociadas a esos sentimientos experimentados frente a ciertos estereotipos, por ejemplo: cuando se le niega un trabajo a alguien por pertenecer a un grupo determinado. Estos tres componentes no necesariamente aparecen todos juntos, uno puede asociar a unos grupos características negativas sin sentir hostilidad o reticencia hacia el mismo y sin excluirlos de ámbitos sociales como el trabajo.

Burga y Sánchez (2014) afirman que el acto de representar a alguien con ciertas características remite a un estereotipo, manifestar desprecio u hostilidad por su grupo de pertenencia se relaciona con un prejuicio, y finalmente llevar adelante acciones sobre la base de esos prejuicios supone una discriminación.

Uso común

El uso más frecuente del término está asociado a una simplificación que se desarrolla sobre comunidades o conjuntos de personas que comparten algunas características. Están constituidos por ideas, prejuicios, actitudes, creencias y opiniones preconcebidas, impuestas por el medio social y cultural, y que se aplican de forma general a todas las personas pertenecientes a una categoría, nacionalidad, etnia, edad, sexo, orientación sexual, procedencia geográfica, entre otros (Anónimo, 2002).

El conocimiento

El conocimiento es el resultado del proceso de aprendizaje, es decir, es aquel producto final que queda guardado en el sistema cognitivo, principalmente en la memoria, después de ser ingresado por medio de la percepción, acomodado y asimilado a las estructuras cognitivas y a los conocimientos previos con los que el sujeto cuenta.

El término conocimiento es una palabra de origen griego, compuesta por *episteme* que quiere decir conocimiento y *logos* que quiere decir teoría. Es el área de la filosofía que se encarga de todo lo que implique el saber, los cuestionamientos filosóficos y el grado de certeza entre el sujeto que conoce y el elemento a conocer. Por otra parte, se entiende que el conocimiento es el conjunto de representaciones abstractas que se generan del contacto con ciertas esferas del entorno al cual se denomina realidad.

Niveles de conocimiento

- Conocimiento sensible: trata de la utilización de los sentidos para poder obtener información acerca de un objeto, como lo es la vista, el oído, el gusto, el tacto. Al ver un elemento se guardan imágenes como si fueran fotografías acerca del color, la forma, textura y detalles.
- Conocimiento conceptual: funciona principalmente cuando lo que se quiere conocer no se puede ver, tal es el caso de los conceptos y los constructos. A diferencia del anterior, es universal, es decir, si se habla de “manzana” todos tienen un concepto de ella y saben a lo que se refiere.

En cambio, en el sensible, se tiene la visión concreta de una manzana, con sus magulladuras, su forma imperfecta, los matices de colores, su sabor, entre otros.

- Conocimiento holístico: consiste en intuir un elemento, no tiene ni forma ni estructura definida en su individualidad, por eso es necesario percibirlo como un todo o integrado a un todo y no como un ente aislado. Desde esta perspectiva, el todo es más que la suma de las partes, e involucra una red de interrelaciones entre ellas.

Tipos de conocimiento

Conocimiento físico

El primero se conoce como “físico” y consiste en aquel conocimiento que se obtiene de la observación de un objeto, es decir, a través de la abstracción empírica. Se trata, entonces de separar las propiedades físicas de un elemento y aprenderlas. En este caso, por ejemplo, si se observa un montón de limones apilados se puede conocer que son amarillos, es decir, se tiene conocimiento de una característica del limón que no importa quién lo mire, será siempre igual.

Conocimiento lógico-matemático

El segundo de ellos es el llamado “lógico-matemático” y se trata del que surge concretamente de la interrelación del sujeto con el objeto. En este caso no es observable, sino que proviene de una fuente interna, dado que lo da el sujeto. Está constituido por aquellas características que se le atribuyen al objeto sobre la base de los conocimientos previos que se tiene, en general, relacionados con ese mismo objeto.

De esta forma, van a variar según las diferentes comparaciones que se establezcan. Si por ejemplo, se mira una mesa de un metro por un metro, se puede atribuirle la característica de pequeña, mientras otra persona puede verla como grande en relación con la representación que él tenga.

Conocimiento social

El tercero y último es el conocido como “social”, utilizado por Piaget para nombrar a aquel que se aprende por medio de fuentes externas, el cual incorpora información acerca de cómo manejarse en sociedad dentro de una determinada cultura.

Se trata de todos esos datos que se obtienen desde muy pequeños, generalmente en el hogar, los cuales transmiten todos aquellos usos, costumbres y

valores con los cuales se convive por el resto de la vida. En un segundo plano, este conocimiento puede generarse desde lo aprendido en la escuela, pero primordialmente será brindado por la familia o el entorno de crianza. Es en este caso, por ejemplo, donde se enseña cómo comportarse, cómo vestirse, qué comer y cómo hacerlo. De ahí, que cada cultura tiene sus propias costumbres y formas de vivir, por lo que este conocimiento va a variar según la sociedad en la que se transmite.

Según Wiig (1998)

...el conocimiento consta de verdades y creencias, perspectivas y conceptos, juicios y expectativas, metodologías y saber cómo, y lo poseen los seres humanos, agentes y otras entidades activas y se usa para recibir información (datos, noticias y conocimientos), reconocerla, identificarla, analizarla, interpretarla y evaluarla; sintetizarla y decidir; planificar, implementar, monitorizar y adaptar; es decir, actuar más o menos inteligentemente. En otros términos, el conocimiento se usa para determinar que significa una situación específica y cómo manejarla (p.12)

Ley científica

Es la que establece una relación entre dos o más variables y estudia un conjunto de leyes que den lugar a principios generales con los cuales constituyen una teoría. Ejemplos: la ley de la gravedad, ley de la causalidad, ley de la dilatación de los cuerpos frente al calor.

Las leyes científicas encierran a menudo una pretensión realista que conlleva la noción de modelo. Esta es una abstracción mental que se utiliza para explicar algunos fenómenos y reconstruir, por aproximación, los rasgos del objeto considerado en la investigación.

Clasificación de las ciencias

Bunge (1982) clasifica las ciencias desde el punto de vista de un objeto de estudio:

a. Ciencias formales

Son aquellas cuyo contenido de estudio no corresponden al orden material sino al ideal. Su método de estudio es la deducción e inducción y su criterio de verdad es la no contradicción de sus enunciados. Forman parte de este grupo la lógica, matemática, filosofía.

b. Ciencias fácticas

Son aquellas cuyo contenido de estudio es de orden material; es decir, sobre la realidad. Para ello se valen del método experimental y de la técnica de la

observación. Sus hechos son verificables. Ejemplo: los psicólogos han realizado muchas investigaciones con personas en el campo del aprendizaje o de la conducta.

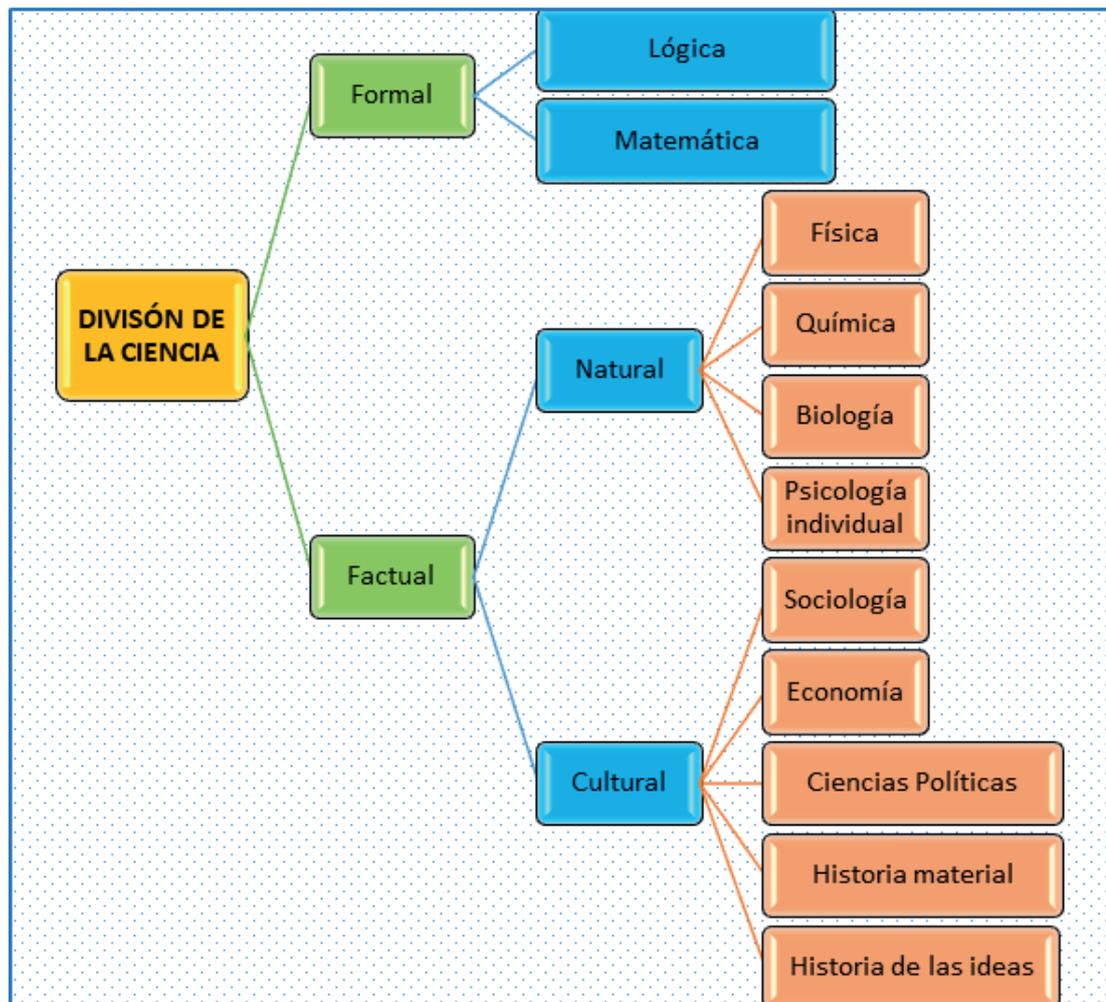
Pertencen a este grupo las ciencias fácticas naturales como la química, física, biología, astronomía, geología, y las ciencias fácticas sociales o culturales como la sociología, pedagogía, historia, derecho, antropología, política.

c. Ciencias interdisciplinarias

Últimamente ha aparecido un tercer bloque de ciencias, las llamadas ciencias interdisciplinarias, dada la vinculación que tienen unas con otras. Ejemplo: la psicopedagogía, psicociencia, ingeniería genética, etc.

Figura 1

División de la ciencia



El conocimiento científico

Actualmente, la connotación común de cómo se define la ciencia ha sido propuesta, especialmente, por las corrientes filosóficas del positivismo y empirismo, al resaltar que el único método para llegar al conocimiento es la observación a través de la percepción sensorial. Este método racional se denomina “inductivismo” y se clasifica en “inductivismo ingenuo” e “inductivismo crítico”, cuyas observaciones se basan en un fenómeno particular.

Por un lado, el inductivismo ingenuo plantea que la prima del conocimiento es la observación sobre un hecho singular o particular, y conjuntamente se debe evitar cualquier prejuicio para poder aceptar los resultados, los cuales se definirán tras una serie de experimentaciones regidas en igualdad de condiciones.

De tal modo, el inductivismo ingenuo plantea con total aseveración el método científico como proceso fiable de obtención de conocimiento. Después de esta etapa, el inductivismo crítico evalúa y reflexiona los hechos (objeto de estudio) para ir de conocimientos específicos a conocimientos más universales, por medio del razonamiento inductivo.

Con base en las observaciones experimentales y conocimientos universales, rigurosamente obtenidos, pueden formularse derivaciones, implicaciones y predicciones hacia nuevos casos. Es decir, se puede ir de enunciados universales hacia particularidades en diversos ámbitos. Este proceso de razonamiento se denomina “método deductivo” y hace uso de la lógica para llegar a conclusiones válidas. Sin embargo, la lógica es independiente a la verdad de los conocimientos fácticos, porque si se establece premisas falsas, la conclusión se concatenaría a una falsedad.

El método baconiano

El método baconiano de Francis Bacon (1561 -1626) surge en el siglo XVII durante la segunda etapa de la Edad Media, el problema de la ciencia y la filosofía se resuelven a través de dos métodos: el del argumento o razonamiento y el experimento, ambos concebidos como medios a través de los cuales se adquieren los conocimientos.

En lo referente al razonamiento o método argumentativo, este elabora las conclusiones que pueden ser aceptadas por una comunidad científica, sin em-

bargo, no es garante de la verdad ni elimina las dudas, porque la mente humana no descansa hasta que la verdad sea descubierta por el método de la experimentación y concluye diciendo que sólo el intelecto recibe la certeza y descansa en la posesión de la verdad después que se ha experimentado.

El pensamiento baconiano plantea que el conocimiento científico no sólo conduce a la sabiduría, sino también al poder, y que la mejor ciencia es la que se institucionaliza llevada a cabo por grupos de investigadores, en contraste con la que permanece privada y es el resultado del trabajo de individuos aislados. El método baconiano postula el desarrollo del empirismo inductivo de la ciencia, por lo que se afirma que la postura de Bacon respecto a la ciencia es cualitativa.

El método galileano

El método de Galileo ha contribuido con lo que hoy se llama “el método científico” y también es uno de los fundadores de la física clásica. Utilizando las observaciones experimentales, idealizaciones y deducciones lógicas logró avanzar sobre la física aristotélica y cambiar conceptos que estaban firmemente arraigados desde hacía casi 2000 años.

Cabe señalar que el pensamiento de Galileo Galilei (1564 -1642) establece una vinculación recíproca entre la observación y la demostración, llamadas por él las experiencias logradas mediante los sentidos y las demostraciones lógico-matemáticas de su necesidad. Según el citado autor, una observación no puede valer científicamente sin la relativa demostración de su necesidad, ni la demostración lógica y matemática podría alcanzar su absoluta certeza objetiva, igual a la de la naturaleza, sin apoyarse en la experiencia en su punto de partida y confirmarse con ella al llegar a su conclusión.

Para alcanzar un conocimiento verdaderamente científico, pensaba Galileo, había que lograr la comprensión de la necesidad intrínseca de los fenómenos de la naturaleza, la cual podía generarse por el cálculo matemático en la astronomía y el método experimental en la física. Ambos procesos lógico-deductivos están constituidos, uno por símbolos abstractos y el otro por símbolos concretos, que llevan de la acumulación de observaciones y experiencias, a la comprensión cierta de su necesidad. Por su método experimental, buscó descubrir en el hecho observado una necesidad intrínseca por su vinculación con la causa que lo produce, su objetivo era expresar los fenómenos naturales

matemáticamente, por consiguiente, era necesario que el método científico se apoyase en:

1. La observación rigurosa de los fenómenos.
2. Hacer repetidas experiencias y separar lo esencial de lo accidental.
3. Formular hipótesis y corroborarlas con los hechos.

Con la reciprocidad de vinculación, Galileo se diferencia al mismo tiempo de Bacon porque este representa el empirismo inductivo, y de Descartes, quien es exponente del racionalismo deductivo, superando a ambos por su método experimental que une la observación con la demostración, la experiencia con la necesidad. Se concluye afirmando, que el método de investigación galileano es cuantitativo, puesto que Galileo, como creador del método científico, centra su obsesión en la cuantificación de la realidad, su afán por expresar cualquier fenómeno de la realidad, aunque fuese a todas luces cualitativo, mediante una fórmula matemática, lo cual le permitió desarrollar teorías novedosas y audaces para la época que le tocó vivir.

El método cartesiano

El método cartesiano de René Descartes (1596-1650) se desarrolla a partir de la duda, el examen de los problemas mediante el uso sistemático del análisis y la síntesis, buscaba reglas fijas para descubrir verdades, no para defender tesis o exponer teorías, por lo cual, el procedimiento matemático es el que, desde un principio, llamó poderosamente su atención. El científico precitado explica lo que es el análisis en un pasaje de la *Geometría*, donde plantea que, si se quiere resolver un problema, hay que considerarlo como ya resuelto primero y poner nombres a todas las líneas que parezcan necesarias para construirlo, tanto a las conocidas como a las desconocidas y sin hacer ninguna diferencia entre estas, debe recorrerse la dificultad, conforme al orden más natural que muestre la dependencia mutua de unas y otras.

El análisis es, pues, el primer momento del método cartesiano. Dada una dificultad y planteado el problema, es preciso ante todo considerarlo en bloque y dividirlo en tantas partes como se pueda, luego se desarrolla a partir de la duda el examen de los problemas mediante el uso sistemático del análisis y la síntesis. El método cartesiano representa el racionalismo deductivo, por lo cual también es cuantitativo.

Los tres métodos básicos para abordar la actividad científica, se encuentran implícitos o explícitos en la mayoría de las variantes metodológicas que han

adoptado las diversas escuelas filosóficas, en su defecto, las disciplinas científicas o áreas del conocimiento, ya que en este terreno son innumerables los métodos que se han adoptado en cada caso. En la actualidad, conceptos como método científico y metodología se han convertido en los verdaderos mitos de la científicidad y de la tecnología moderna, ya que a su alrededor se han construido numerosas escuelas, tendencias, paradigmas filosóficos y epistemológicos, los cuales han contribuido a alimentar numerosas inquietudes sobre el verdadero significado de estos.

El conocimiento y el método científico

El conocimiento científico es, según Bunge (1982), el resultado de la investigación realizada con el método y el objetivo de la ciencia. Mientras que el método en las ciencias es utilizado en primer lugar como el camino o proceso que el investigador ha de seguir para alcanzar un objetivo.

Respecto al método científico en relación con el conocimiento, Martínez (2006) señala que la ciencia es conocimiento de leyes generales observadas en casos particulares y suele ubicarse en un género determinado. Este rasgo diferenciaría el conocimiento científico del conocimiento local y ordinario referido a un caso, entidad, hecho o individuo particular. Ya los filósofos escolásticos solían repetir: *scientia non est individuorum* (la ciencia no trata de individuos o casos particulares).

Cuando se habla de ciencia, plantea Ander-Egg “se hace referencia a un conjunto de conocimientos, de tipo conjetural que pueden ser verdaderos o falsos que se obtienen de una manera metódica y se verifican en su validez mediante la contrastación empírica” (2004, p. 58). Se evidencia en las tres perspectivas coincidencias al considerar a la ciencia como un conjunto de conocimientos, pues la base racional del método científico está constituida por el conjunto de ideas según Martínez (2006) y el objetivo de la ciencia consiste en obtener el conocimiento científico de acuerdo con Bunge (1982).

Se trata de un método específico y determinado que recibe el nombre de científico porque su origen, aplicación y desarrollo está fundamentado en las ciencias consideradas típicas, físicas y naturales. Existen distintos tipos de métodos de investigación bajo la modalidad de científico, en cuanto suponen formas de actuación que orientan y amplían el conocimiento de la realidad que nos rodea. Más aún, por la perfección y eficacia que han logrado, constituyen sin duda el método de investigación por excelencia.

Por esta razón, debe ser llamado método de investigación científico en el que se puede distinguir su contenido o método propiamente dicho, formado fundamentalmente por la serie de etapas sucesivas a seguir para alcanzar el resultado pretendido y su base racional, constituida por el conjunto de ideas que sirven de fundamento y de orientación al método, por ejemplo: la existencia de la realidad y la posibilidad de su conocimiento, que se hace referencia al tratar las técnicas en una investigación.

Las técnicas específicas de cada ciencia pueden ser muy diversas porque cada objeto de investigación reclama sus propias técnicas. Es importante destacar que el método de investigación científico se concreta en un conjunto de trámites, fases o etapas. Por ello, parece que la mejor manera de expresarla consiste en describir las actuaciones que comprende.

Se puede decir que el método científico consiste en formularse interrogantes sobre la realidad del mundo, de los hombres, basándose en la observación, en las teorías ya existentes, en anticipar soluciones a estas cuestiones y contrastar con la misma realidad dichas soluciones previas o hipótesis, mediante la observación de los hechos, su clasificación y su análisis.

De manera que, de acuerdo con Bunge (1982), en el método de investigación científico se distingue la siguiente serie ordenada de operaciones:

1. Formular las preguntas correctamente.
2. Arbitrar conjeturas fundadas y controlables con la experiencia para contestar las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación.
5. Confrontar estas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen.
6. Análisis e interpretación de los resultados.
7. Estimar la verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas.
8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación.

Por otra parte, la investigación científica reclama en la búsqueda de la solución al problema de investigación elegido que, en lugar de proceder a la aventura, se trabaje ordenada e inteligentemente imaginando las soluciones al problema más probables o hipótesis, a fin de proceder primero a su verificación, guiándola y orientándola en todas sus fases.

Después de formular las hipótesis y las consecuencias que la especifican, es preciso proceder a su prueba con los hechos. No obstante, la actuación siem-

pre ordenada e inteligente presupone el método científico, exigiendo la planificación previa de dicha prueba. A este fin se orienta el diseño de la investigación, determinando la forma concreta de realizar la verificación en un caso específico.

Luego de establecer la pauta a seguir en la recolección y tratamiento de los datos, determinando cuáles son necesarios, el procedimiento de su obtención, la forma de tratamiento o análisis posterior, así como las técnicas adecuadas para la recolección de los datos que deben ser objeto de prueba para contrastar su validez y seguridad, se puede afirmar entonces que el método científico es un conjunto de procedimientos generado para obtener conocimientos con una cierta garantía de seguridad y certeza; es por su naturaleza misma el campo en el cual mayores, más profundos y rápidos cambios deberían producirse.

Las técnicas en la investigación

De acuerdo con Ander-Egg (2004), mientras las técnicas tienen un carácter práctico y operativo, los métodos se diferencian de ellas por su carácter general de coordinación de operaciones. Estas se engloban dentro de un método y, a la inversa, un método comprende el uso de diferentes técnicas. Sin embargo, en la práctica de determinadas tecnologías sociales, no siempre es fácil delimitar claramente las fronteras que separan los métodos de las técnicas. La confusión muchas veces deriva del hecho de considerar el método como un conjunto de técnicas generales, pero en sí, es un conjunto de instrumentos regidos por normas y reglas.

Por consiguiente, el método es más que un conjunto de técnicas porque implica fundamentos epistemológicos y filosóficos que orientan, dirigen y estructuran todo el conjunto de operaciones, reglas y procedimientos fijados de antemano por el investigador. Por otra parte, con el modelo empirista, se puede confundir el método y las técnicas, por tanto, es necesario recordar que este modelo plantea la actividad científica como una reducción del registro de los hechos recogidos a través del despliegue de un instrumento técnico, observación, entrevistas, cuestionarios, los cuales se aplican a una realidad existente, percibida cotidianamente por el investigador, donde la teoría no tiene mayor significación.

Este factismo empirista puede operar sobre los hechos, de esta manera se ahorra el trabajo de analizar los conceptos que se emplean, prescindiendo de

toda construcción teórica. No se trata de ignorar la teoría, sino de sustituirla por el método. La dimensión filosófica que orienta el método científico es lo que permite diferenciar el método de la técnica. La falta de definición de estos dos conceptos ha devenido en confusiones entre el procedimiento y el camino para alcanzar un fin determinado, con los medios e instrumentos que lo hacen posible.

La ciencia y la investigación científica

Investigación proviene del latín *investigium* que significa en pos de la huella, la planta del pie y por extensión la huella que queda; esto puede interpretarse que para alcanzar el conocimiento se debe seguir un camino de manera sistemática, en el cual se va dejando una huella, la cual significa la generación, creación y proposición de nuevas teorías del conocimiento.

Visto de esta forma, a pesar de no existir un acuerdo entre los científicos para definir la investigación científica, se adopta en estas reflexiones el pensamiento de autores de diferentes épocas para considerar, que la investigación científica es el conjunto de actividades sistemáticas, críticas y reflexivas, fundamentadas epistemológicamente en procesos metodológicos que el ser humano utiliza para resolver situaciones y descubrir conocimientos.

Dentro de ese marco de pensamiento, Martínez (2006) señala que el ser humano, como ser vivo, no es un agregado de elementos yuxtapuestos, ya que es un todo integrado que constituye un suprasistema dinámico, formado por muchos subsistemas perfectamente coordinados: el subsistema físico, el químico, el biológico, el psicológico, el social, el cultural, el ético-moral y el espiritual, los cuales constituyen la personalidad y su falta de integración o coordinación desencadena procesos patológicos de diferente índole: orgánica, psicológica, social, o varias juntas. En consecuencia, la complejidad y unicidad de la persona requiere también una interpretación diferente del concepto de ciencia, con su fundamentación filosófica y rigurosa metodología.

Por tanto, puede inferirse que la ciencia, en el sentido estricto de la palabra, es un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad observable obtenidos mediante la aplicación del método científico para su comprobación y descubrimiento. Desglosando en partes esta definición, se puede sintetizar que está configurada por los siguientes: su contenido, campo de acción, procedimiento y comprobación.

De la interrelación de estos elementos se construyen nuevas teorías, lo cual permite considerar que la ciencia es un cuerpo de conocimientos teóricos producto de la investigación científica. Debido justamente a esa necesidad de orden y seguridad, con la cual los investigadores desean garantizar el progreso de sus indagaciones, de modo que la historia de la ciencia muestra que no necesariamente la producción de conocimiento ha seguido siempre los cánones establecidos.

Sea a través de los procedimientos tradicionales o no y tratándose de métodos cuantitativos o cualitativos, el carácter regulador del método científico y su acción es una condición de fuente de seguridad y de legitimidad, pues su carácter perfectible, vulnerable y la necesaria consideración de su transitoriedad genera confianza en los procesos investigativos.

De ahí, la credibilidad que tiene el pensamiento de Bunge (1982), quien establece que la ciencia amplía los conocimientos acerca de la investigación científica porque enfoca algunos postulados relacionados con el método, ya que, a través de la reflexión, los seres humanos se capacitan para aprehender el mundo que lo circunda, obteniendo las ideas y representaciones conceptuales del espacio vital, pues es en la convivencia con otros seres humanos que se generan las ideas reales basadas en el comportamiento.

Desde esta perspectiva, el conocimiento, que se va formando a través del conjunto de ideas obtenidas puede coadyuvar la información para que se pueda actuar y discernir entre el conocimiento científico y la ciencia en el campo de la realidad observable. Esta ciencia tiene el privilegio de ser más precisa, exacta, elaborada y cuantificada. Para entender cualquier actividad humana compleja, según Kerlinger y Lee (2002) es necesario comprender el lenguaje y el enfoque de quienes la realizan. Así sucede con la ciencia ya que se debe conocer y entender, al menos en parte, el lenguaje científico y su enfoque en la solución de problemas dado que “uno de los aspectos que tiende a confundir a los estudiantes es la forma particular en que los científicos utilizan palabras ordinarias y las inventadas” (p. 3).

La ciencia a menudo es un concepto malinterpretado, pues existen tres estereotipos populares que dificultan el entendimiento de la actividad científica: el primero es el de bata blanca-estetoscopio-laboratorio, que percibe a los científicos como individuos que trabajan con hechos en laboratorios; usan equipo complicado, hacen muchos experimentos y amontonan hechos con el propósito final de perfeccionar a la humanidad.

El segundo estereotipo sobre los científicos consiste en que son individuos brillantes que piensan, elaboran teorías complejas y pasan el tiempo en torres

de marfil alejados del mundo y sus problemas. Son teóricos poco prácticos, aun cuando su pensamiento y teorías ocasionalmente tengan resultados de significación práctica, como la energía atómica.

El tercer estereotipo equipara erróneamente a la ciencia con la ingeniería y la tecnología: la construcción de puentes, el mejoramiento de automóviles y misiles, la automatización de la industria, la invención de máquinas para enseñar. El trabajo del científico, según este estereotipo, está dedicado a optimizar inventos y artefactos. Se concibe al científico como una clase de ingeniero altamente especializado que trabaja para hacer la vida más cómoda y eficiente.

Estos estereotipos limitan a los investigadores noveles para entender la ciencia, las actividades y el pensamiento del científico, y la investigación científica en general. Por tal motivo, a continuación se abre un espacio para que el lector interprete otras definiciones y utilice la que considere más apropiada.

Según Ander-Egg (2004), al referirse a la ciencia, trata de no caer en la superficialidad del término por su complejidad y por tratarse de algo que todavía se está haciendo, unido a la diversificación de los quehaceres de las diferentes disciplinas científicas.

...el término ciencia deriva del vocablo latino *scientia*, que significa saber, conocer. Esta noción concuerda con su raíz *scio*, que deriva del griego *isemi*, verbo que también equivale a saber en toda la extensión de este término, en el sentido de tener noticia, estar informado, conocer. En su sentido general, teniendo en cuenta su etimología, la palabra ciencia alude a toda clase de saber. Sin embargo, en el sentido moderno del término, la ciencia es una forma de saber (p. 57).

En este amplio espectro, Ander-Egg (2004) sugiere que la ciencia se entienda como un proceso, pues designa un conjunto de actividades en los ámbitos académicos universitarios, cuya esencia es investigar problema enmarcados en los paradigmas epistemológicos de la investigación. Pero al mismo tiempo, alude al producto o resultado de esas actividades, métodos y procedimientos que conllevan al surgimiento de producción de conocimientos y fuente de aplicaciones procedimentales.

En este mismo sentido, Sierra (2005) define la ciencia como un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad observable, obtenidos mediante el método de investigación científico con tres los elementos que configuran su naturaleza: un contenido, un campo de actuación y un procedimiento o forma de actuar a saber:

1. En cuanto su contenido, la ciencia está constituida exclusivamente por un conjunto de conocimientos sobre la realidad, en forma de conceptos

y de enunciados interrelacionados entre sí o sistematizados, y forman lo que se llama la teoría.

2. El campo de actuación propio y único de la ciencia es la realidad observable de este mundo en el que viven las personas. Considerando que lo no empírico o lo trascendente cae fuera del campo de la ciencia en sentido estricto.
3. El método de investigación científico se tipifica como el procedimiento o forma de actuación en la formación de conocimientos que la integran. La ciencia, en cuanto cuerpo de conocimientos teóricos, no es otra cosa que el resultado de la investigación científica realizada de acuerdo con el método de investigación científico.

Así mismo, Sierra (2005) plantea que los objetivos fundamentales de la ciencia, en relación con su campo de actuación (la realidad de este mundo), son cuatro: analizar, explicar, prever o predecir y actuar. El primer objetivo de la ciencia es saber cómo es la realidad, qué elementos la forman y cuáles son sus rasgos. Después de conocer cómo es la realidad, su segundo objetivo es explicarla, llegar a establecer cómo se relacionan sus distintas partes y por qué es como es la realidad.

Estos son los objetivos básicos principales de la ciencia. Su consecución la capacita para alcanzar los otros dos objetivos indicados, que por ello son derivados o aplicados: la predicción y la actuación. Por una parte, si la ciencia logra saber cómo es un sector de la realidad y los factores que lo explican, entonces estará en condiciones de prever los acontecimientos que tendrán lugar en dicho sector de la realidad.

Por otra parte, el mismo conocimiento del cómo y porqué de un sector de la realidad faculta también para actuar, da poder para transformar esa realidad e influir en ella en mayor o menor grado. La ciencia en la actualidad ha concedido un poder inmenso al hombre, este poder es peligroso, ya que puede ser utilizado para el bien o para el mal.

Posición del investigador frente a la ciencia y la tecnología

Los investigadores que han recorrido la historia de la humanidad recomiendan reflexionar sobre las posiciones que se deben asumir ante la ciencia y la tecnología, dado que ambas son las actividades humanas que más cambios importantes están sufriendo en todos sus paradigmas. Por ejemplo, en la

física, ha contribuido en la relativización de los grandes dogmas de la física mecánica o newtoniana, que a su vez descansa sobre la filosofía cartesiana, una forma de percibir la realidad a través de una racionalidad basada en el pensamiento analítico.

Cabe mencionar que la física newtoniana no es válida para explicar lo muy pequeño o lo muy grande. Entre las aportaciones más importantes destacan la comprobación de que los átomos no son elementos sólidos y fijos, sino prácticamente vacíos en continua vibración, en los que sus partículas son a la vez ondas. Por otra parte, Einstein en su teoría de la relatividad descubrió que la masa (materia) no es más que una forma de energía comprimida, que el tiempo y el espacio son mutuamente dependientes. De acuerdo con este principio, según sea la posición y velocidad, las mediciones darán resultados diferentes, lo que supone un nuevo revés contra la objetividad cartesiana.

Contrariamente a la física, la biología ha continuado aferrándose al viejo paradigma. Se ha pretendido contemplar la actualidad del debate biológico como una tendencia a que la naturaleza deja de verse como una máquina y vuelva a la vida, es decir, una evolución desde el maquinismo hacia una especie de neovitalismo basado en la teoría de la naturaleza.

Es de destacar que, en la actualidad, la concepción organicista del planeta, conocida por Lovelock (1989) como hipótesis Gaia, para quien la Tierra se comporta como un organismo vivo (Gaia), en el cual los diferentes seres que lo componen colaboran en el mantenimiento del equilibrio global, al igual que los órganos y células contribuyen a mantener las constantes vitales.

Esta concepción contradice la visión de los estudios científicos actuales, pero tiene la virtud de despertar la conciencia de la necesidad de cambiar las viejas metáforas sobre cómo funciona la naturaleza, para permitir con esta nueva visión la creación de las bases de una práctica empírica de la medicina planetaria, especialmente para problemas netamente globales, como los que aquejan actualmente a la Tierra (disminución de la capa de ozono, calentamiento global, entre otros).

En relación con el avance tecnológico, se considera que ha sido uno de los triunfos más palpables del antiguo paradigma, especialmente en el presente siglo. No obstante, este avance ha provocado importantes modificaciones en la percepción humana del mundo, convirtiéndose en un peligroso elemento de pérdida de identidad cultural y control de nuestras vidas.

En este sentido, McLuhan (2011) pronosticó que en la década de los noventa la conciencia humana se proyectaría hacia el mundo a través de la electrónica,

empujando a la humanidad hacia un futuro basado en la robótica, es decir, que la naturaleza del hombre se estaba traduciendo rápidamente en sistemas de información que produciría una enorme sensibilidad global y suprimiría todo secreto.

Ante el progresivo desfase entre cultura y desarrollo tecnológico, es muy importante tomar conciencia sobre la necesidad de un control democrático del desarrollo tecnológico, que según Diéguez (1993) significaría el abandono de las tesis deterministas (positivas o negativas) sobre el poder de la tecnología y la adopción de una responsabilidad en su control por parte de todos.

La tecnología es la técnica basada en la ciencia cuyo desarrollo sirve a la vez de sostén a nuevas teorías científicas, hoy en día representa para la humanidad una gran esperanza y, al mismo tiempo, es una gran amenaza. Por una parte, se confía en ella para resolver los grandes problemas que aquejan actualmente el planeta, pero, por otra, se constata el fracaso en el cumplimiento de muchas de las promesas que se le asociaban.

Se puede evidenciar a lo largo de todo el siglo XX una transformación radical del concepto de conocimiento y del concepto de ciencia. Se está llegando a la adopción de un nuevo concepto de la racionalidad científica, de un nuevo paradigma epistemológico y nuevas maneras de adquirir conocimientos. Por tanto, se puede afirmar, que el momento histórico en que se vive, las tecnologías de la comunicación digital permiten adquirir mayor cúmulo de conocimientos científicos y manejar gran cantidad de información sobre todos los aspectos relacionados con la vida del hombre.

Estado del arte

El estado del arte proviene originalmente del campo de la investigación técnica, científica e industrial, y significa la situación de una determinada tecnología, lo más innovador o reciente con respecto a un arte específico. Esta noción ha pasado a los estudios de investigación académica como “el estado o situación de un tema en la actualidad”. Es una forma de aludir a lo que se sabe sobre un asunto, lo más relevante que se ha dicho hasta el momento sobre el tema.

En el área de los estudios académicos el estado del arte hace referencia a la construcción de un análisis de tipo documental. Este concepto muestra los avances más importantes que se han logrado con respecto al conocimiento so-

bre un tema determinado. Este tipo de desarrollo investigativo es más común en los estudios de especialización o doctorales, ya que estos implican mayor exigencia de conocimientos sobre áreas específicas, así como una exhaustiva actividad investigativa especializada.

Características del estado del arte

Con respecto al formato, el estado del arte suele ser el capítulo dos de una tesis, aquel que tradicionalmente se conoce como el marco teórico, pero no funciona igual que este, ya que, mientras que para el marco teórico el investigador puede elegir las teorías a trabajar, en el estado del arte por fuerza se deberán considerar todos los aportes teóricos importantes que se relacionan con la materia de estudio, aunque sean contradictorias entre sí. Eso significa que debe conocer todos los argumentos, entenderlos perfectamente y ser capaz de asimilar las diferencias y semejanzas entre las ideas.

Conjuntamente, es necesario que exponga su postura frente a sus antecesores y sus aportes originales que adelantan el conocimiento actual. En cambio, en el marco teórico no es necesario postular nuevos conocimientos, basta simplemente con describir el sustento conceptual para estudiar el problema de investigación. Es evidente que un estado del arte no es un trabajo para nada sencillo. Se requiere de mucha experiencia y un nivel adecuado de formación para lograr su correcto desarrollo (Manual APA, 2019).

Existen diferentes metodologías aplicables a la realización del estado del arte, sin embargo, después del análisis y estudio de diferentes estados del arte se ha identificado una metodología común a todos que puede resumirse en los siguientes pasos (Calvo y Vélez, 1992):

1. Contextualización:

Se tienen en cuenta aspectos como el planteamiento del problema de estudio, los límites del mismo, el material documental que se utilizará en la investigación y algunos criterios para la contextualización.

2. Clasificación

En esta fase se deben determinar los parámetros a tener en cuenta para la sistematización de la información, la clase de documentos a estudiar, así como aspectos cronológicos, objetivos de los estudios, disciplinas que enmarcan los trabajos de investigación, líneas de investigación, el nivel conclusivo y el al-

cance de los mismos. La información puede clasificarse de diferentes maneras de acuerdo con el tipo de información a analizar.

3. Categorización

Para esta fase se tiene en cuenta la jerarquización y generación de clases para el tratamiento de la información, paso que implica una recuperabilidad importante.

Fases para elaborar estados del arte

El proceso para llevar a cabo un estado del arte puede desarrollarse en varios pasos a saber:

1. Preparatoria o iniciación: identificación y selección del área o tema que será investigado, lo que implica definir el objeto de investigación, las áreas temáticas comprendidas en el tema central, el lenguaje básico común que se va a utilizar y los pasos a seguir: a) Establecer los elementos teóricos que sustentan la construcción de un estado del arte, las fases y su relación. b) identificar y contextualizar el objeto de estudio.
2. Exploración: lectura analítica y comprensión del problema para precisar la necesidad de la información que se requiere.
3. Descripción: con el fin de extraer de las unidades de análisis del material documental, los datos pertinentes y someterlos a un proceso de revisión, reseña y descripción, es necesario establecer: a) Los referentes disciplinares y teóricos. b) Los autores que los han realizado. c) Las delimitaciones espaciales, temporales y contextuales. d) Los diseños metodológicos utilizados.
4. Formulación: generación de ideas bases o indicadores, a partir de la información encontrada.
5. Recolección: Compilación de la información que se conciba como pertinente en fichas bibliográficas.
6. Selección: organización del material para determinar si algo falta o se da por terminada la búsqueda.

Figura 2

Análisis del estado del arte



Utilidad

El estado del arte es considerado como la cúspide más alta del conocimiento científico, el cual representa todo el desarrollo profesional del tesista. Se considera que este ha llegado a un nivel de instrucción tal que le impulsa a crear conocimiento y no a estudiarlo. Es una especie de escala educacional que llega a su punto final en los estudios doctorales y postdoctorales.

En este sentido, a nivel de pregrado, un alumno aprende los conocimientos más relevantes y generales de un área de estudio, con el posgrado profundiza en determinadas temáticas y, finalmente, a nivel del doctorado y postdoctorado, es capaz de postular sus propias ideas que sirven para innovar en el área profesional de su competencia.

Reflexión del autor

El desafío que hoy tienen los docentes en los diferentes niveles y modalidades educativas en el mundo entero está relacionado con la creatividad y la velocidad que tienen las nuevas generaciones para utilizar las tecnologías, entre las cuales destacan la computación ubicua y los blogs, así como la diversidad de redes sociales, propiciando nuevas propuestas que podrían utilizarse favorablemente en el campo del conocimiento académico.

De ahí, que se deben aprovechar las oportunidades de un mundo en el que la tecnología marca los nuevos valores, los modos de enseñar, aprender, investigar, participar y hacer política. Por consiguiente, es necesario incorporar a los jóvenes a las discusiones sobre cómo utilizar positivamente para su formación académica y obtención de conocimientos las tecnologías digitales disponibles.

En ese sentido, cabe preguntarse ¿cómo orientaría un docente a los jóvenes sobre la ética de la investigación si no puede enfrentar los desafíos que representa el Internet en el aula?, ¿cómo será la participación cívica de los investigadores experimentados sobre los métodos científicos al lado de los jóvenes investigadores en la sociedad informatizada?

También es pertinente preguntarse: ¿los docentes investigadores, tutores, asesores y metodólogos de la investigación de hoy se quedaron en el pasado? Y los jóvenes ¿pertenecen al siglo XXI o más allá, puesto que los niños y jóvenes viven en un mundo donde se enfrentan diariamente a las imágenes de violencia en los videos juegos y a una vida estudiantil donde los métodos de enseñanza-aprendizaje no se han actualizado? a lo cual, se suma el hecho de que las reformas educativas cuando se publican ya están obsoletas, pues existe ausencia total de jóvenes opinando sobre la educación que necesitan y les gustaría tener.

No obstante, cada vez más los niños y jóvenes demuestran entusiasmo con los proyectos de investigación sobre problemas de la vida diaria. Pero, debido a las funciones que los docentes realizan y a la falta de programas de formación para enfrentar este reto, no poseen una base sólida de conocimientos sobre la actividad investigativa, por consiguiente, no pueden desarrollar un pensamiento crítico en los investigadores noveles.



<https://acortar.link/tlnSsD>

CAPÍTULO II

La investigación

Introducción a la investigación

De acuerdo con las definiciones que presenta la Real Academia Española (RAE) sobre la palabra investigar (vocablo que tiene su origen en el latín *investigare*), este verbo se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo. También permite hacer mención al conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.

En ese sentido, puede decirse que una investigación está determinada por la averiguación de datos o la búsqueda de soluciones para ciertos problemas. Cabe destacar que una investigación, en especial, en el plano científico, es un proceso sistemático (se obtiene información a partir de un plan preestablecido que, una vez asimilada y examinada, modificará o añadirá conocimientos a los ya existentes), organizado (es necesario especificar los detalles vinculados al estudio) y objetivo (sus conclusiones no se amparan en un parecer subjetivo, sino en episodios que previamente han sido observados y evaluados).

Algunos sinónimos de la palabra investigar son: inspeccionar, indagar, explorar, examinar y rastrear. En su sentido más preciso, investigar implica una búsqueda de algo preciso a través de un exhaustivo análisis basado en un determinado método. Con un rigor científico, investigar involucra una serie de procedimientos que se llevan a cabo con el fin de alcanzar nuevos conocimientos fehacientes sobre un hecho o fenómeno que, una vez encontrados, puedan ayudar a establecer conclusiones y soluciones a circunstancias causadas por ellos.

Las tareas que se realizan en el marco de un procedimiento investigativo incluyen la medición de fenómenos, el cotejo de los resultados obtenidos y la interpretación de estos con base en los conocimientos que se poseen, utilizando diversas técnicas e instrumentos de recolección de información, tales como encuestas o sondeos para cumplir el objetivo propuesto.

Es preciso señalar que en un proceso de investigación intervienen varios aspectos, tales como la naturaleza del fenómeno de estudio, las preguntas que se formulen los científicos o investigadores, las hipótesis o paradigmas que se hayan establecido previamente y la metodología que se emplea para el análisis.

A la hora de plantear un problema de investigación, es necesario disponer de argumentos interesantes que conviertan el trabajo en necesario, a fin de que esta contribuya a ampliar los conocimientos universales que se tienen sobre ese tema o a alcanzar posibles soluciones a problemas que el fenómeno estu-

diado presente. Para eso es necesario argumentar convincentemente y luego realizar el estudio intentando corroborar o dilucidar los baches que las hipótesis presentan.

En esta argumentación debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

1. Elegir la pregunta exacta acerca de lo que se investigará.
2. Elegir el tipo de análisis que se utilizará.
3. Realizar un análisis sobre las tendencias científicas, éticas y sociales que hay en torno a la problemática planteada.
4. Prevenir las posibles dificultades.
5. Crear un documento de tipo protocolar donde se justifique la investigación.
6. Realizar una fehaciente investigación con su consecuente resultado escrito.

De manera, que la investigación se trata de un procedimiento sistemático, reflexivo y crítico, cuya finalidad es interpretar los fenómenos y sus relaciones con una realidad puntual. Kerlinger y Lee (1985) plantean que es un proceso que se desarrolla a partir de una teoría e hipótesis sobre las supuestas relaciones entre fenómenos y consecuencias.

Por su parte, Arias (2012) sostiene que debe definirse como investigación al conjunto de métodos que se utilizan para resolver problemas, llevando a cabo operaciones lógicas que parten desde objetivos específicos y se sirven del análisis científico para dar respuestas.

Esto permite expresar que, desde el punto de vista del pensamiento teórico, la investigación consiste en un proceso formal que se realiza de manera sistemática e intensiva, que busca controlar hechos que son consecuencia de una acción o causa específica, para lo cual utiliza un método de análisis científico.

Se puede afirmar entonces, que existen dos grandes modos de catalogar una investigación: uno es el de la investigación básica (también conocida como pura o fundamental), que suele tener a un laboratorio como lugar de trabajo y permite la ampliación del conocimiento científico gracias al impulso y/o a la modificación de teorías y, el otro, es el de la investigación aplicada, el cual se caracteriza por aprovechar el saber acumulado para cuestiones concretas surgidas en la práctica, así mismo, las investigaciones también pueden clasificarse de acuerdo con el grado de interacción e intervención entre las disciplinas involucradas en: multidisciplinarias, interdisciplinarias o transdisciplinarias.

Características de la investigación

1. **Empírica:** la investigación debe basarse en observaciones por parte del investigador y experimentos sobre las distintas teorías planteadas.
2. **Sistemática:** el procedimiento debe realizarse de manera ordenada y secuencial. La investigación se debe llevar a cabo de una manera metódica, sin sesgo y utilizando los métodos y procedimientos científicos.
3. **Controlada:** en la medida de las posibilidades del investigador, las variables que no se miden deben mantenerse constantes. De este modo, se consigue controlar el experimento atendiendo únicamente a las variables interesadas.
4. **Empleo de hipótesis:** todo proceso de investigación debe emplear las hipótesis a modo de guía principal.
5. **Analítica:** la investigación requiere un análisis crítico de todos los datos utilizados, de manera que no exista ningún error de interpretación. Para ello se utilizarán procedimientos analíticos en la obtención y recopilación de los datos, y si fuera el caso, un estudio histórico descriptivo y experimental.
6. **Lógica:** todos los hallazgos por investigación se han basado en la lógica empírica. Los análisis deben realizarse de manera objetiva e imparcial, basados en procedimientos y principios válidos.
7. **Uso de métodos cuantitativos:** los datos analizados deben transformarse en diferentes medidas numéricas que, posteriormente, se tratarán de manera cuantitativa o estadística.
8. **Paciencia:** para asegurar la precisión y la correcta obtención de los datos, la investigación debe realizarse de manera paciente y sin prisa.
9. **Cíclica:** la investigación es un proceso cíclico que comienza con un problema y termina con un problema. La investigación requiere encontrar respuesta a todo tipo de preguntas.
10. **Replicabilidad:** posiblemente la característica más importante de la investigación estriba en que el diseño y los procedimientos de cada experimento deben ser susceptibles de ser replicados y repetidos, si fuese necesario, por otros investigadores para llegar a los mismos resultados concluyentes.

Tipos de investigación

Una vez formulado el problema de investigación, los objetivos e hipótesis, el investigador debe seleccionar adecuadamente el diseño a utilizar para alcanzar los objetivos de su investigación. Existen numerosas clasificaciones sobre los tipos o diseños de estudio. Así, se pueden citar las siguientes:

Investigaciones según sus fines

Según los fines que persigue la investigación, es decir, los objetivos propuestos, se clasifican en básicas y aplicadas.

Investigación básica

Las investigaciones básicas son aquellas investigaciones formales en la que no es interés directo del investigador buscar sus aplicaciones prácticas o consecuencias que pudiera generar, sino que se limitan a describir una situación basándose en el desarrollo de una teoría.

Investigación aplicada

Estas dependen de los descubrimientos y avances de la investigación básica, pero se caracterizan por su interés en la aplicación, utilización y puesta en práctica de los conocimientos, son realizadas principalmente por los investigadores sociales (investigación aplicada) o por aquellos que dedican su trabajo al desarrollo de teorías y formulación de leyes.

Investigaciones según el tipo de datos y de análisis

Investigación cualitativa

Se busca explicar las razones de los diferentes aspectos del comportamiento de un fenómeno determinado, investiga el por qué y el cómo de tal comportamiento o conducta, en contraste con la investigación cuantitativa, la cual busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras de la población o universo en estudio, relacionadas con grupos reducidos para poder estudiarlos y sacar conclusiones que puedan inferirse al total de la población.

Investigación cuantitativa

Es aquella que permite examinar los datos de manera científica, más específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la estadística. Para aplicar la investigación cuantitativa se requiere

que entre los elementos del problema haya claridad entre los elementos 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, con el fin de comprobar o desaprobar la hipótesis del trabajo.

Tabla 2

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa	
Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Centrada en la fenomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos analíticos	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holista	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

Investigaciones según el tipo de análisis

Según el tipo de análisis, las investigaciones pueden ser descriptivas y explicativas.

Investigación explicativa

En este tipo de investigación se trata de descubrir, establecer e interpretar las relaciones causalmente funcionales que existen entre las variables estudiadas, y sirve para explicar cómo, cuándo, dónde y por qué ocurre un fenómeno social.

Investigación descriptiva

Se refiere a la etapa preparatoria del trabajo científico que permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de los fenómenos o hechos objeto de estudio.

Investigaciones según la relatividad temporal

Según la relatividad temporal, las investigaciones pueden ser longitudinales y transversales.

Investigación longitudinal

Un estudio longitudinal se basa en el seguimiento de los mismos sujetos a lo largo de un cierto periodo de tiempo, es decir, implica la observación repetida (al menos dos veces, dos medidas) de una misma muestra de sujetos en distintos niveles de edad (al menos dos niveles). Se trata de un diseño intrasujeto o de medidas repetidas y, por tanto, relacionadas.

Investigación transversal

En un estudio transversal, por el contrario, se comparan en un único momento temporal distintos grupos de edad, es decir, son diferentes sujetos los que se observan en cada edad de interés, lo cual supone un diseño de medidas independientes o intersujeto, con el propósito de establecer las leyes generales por las que se rigen los fenómenos estudiados (educativos, políticos, culturales, etc.) orientándose hacia explicaciones generales.

Investigaciones de universo y muestra

Una muestra es un subconjunto del universo o población que se obtiene para averiguar las propiedades o características de esta última, por lo cual interesa que sea un reflejo de la población, que sea representativa de ella, ya que el fin de hacer una investigación basada en el estudio de una muestra, consiste en inferir los resultados a la población de estudio, por lo cual se debe distinguir entre dos tipos de población: la población objetivo y la población muestreada (muestra).

Investigaciones históricas

Es el esfuerzo de conocer el pasado, los fines de los historiadores y los alcances de su labor se han ido transformando a través del tiempo, ya que los primeros escritores buscaban más los objetivos literarios que los científicos, transmitiendo leyendas, relatos épicos, hasta que los griegos consideraron en la historia la posibilidad de buscar la verdad, atribuyéndole un carácter más científico.

Los historiadores actuales tratan de recrear las experiencias pasadas de la humanidad procurando no tergiversar los hechos y condiciones reales de la época. Reúnen, examinan, seleccionan, verifican y clasifican los hechos de acuerdo con normas específicas y se esfuerzan por interpretarlos de manera adecuada y presentarlos en exposiciones capaces de resistir la prueba del examen crítico. La investigación histórica moderna representa una búsqueda crítica de la verdad.

El método histórico de investigación puede aplicarse no sólo a la disciplina que generalmente se denomina historia, sino también se puede emplear para garantizar el significado y confiabilidad de los hechos pasados en las ciencias de la naturaleza, el derecho, la medicina, la religión o cualquier otra disciplina, puesto que cuando se aborda un estudio histórico, el investigador se entrega a algunas actividades que son comunes a todos los trabajos de investigación.

Las características de este tipo de investigación son:

- a. Depende de datos observados por otros, más que por el investigador mismo.
- b. Estos datos pueden ser de dos clases: fuentes primarias, obtenidas de la observación y registro de acontecimientos por su autor; fuentes secundarias, donde el autor informa observaciones realizadas por otros.
- c. Las fuentes tienen dos tipos de crítica: crítica externa, que identifica la autenticidad del documento; y la crítica interna, que examina los motivos, prejuicios y obstáculo del autor del documento que se determinó a suprimir información.

Investigaciones descriptivas

Consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Las etapas en la investigación descriptiva tienen una apreciación literaria, basada en los análisis de fuentes y formulación del contenido, así como de su estructuración. De tal forma que las etapas son las siguientes:

- a. Examinar las características del problema escogido.
- b. Definir y formular sus hipótesis.
- c. Enunciar los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.

- d. Elegir los temas y las fuentes apropiados.
- e. Seleccionar o elaborar técnicas para la recolección de datos.
- f. Establecer, a fin de clasificar los datos, categorías precisas, que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
- g. Verificar la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
- h. Realizar observaciones objetivas y exactas.
- i. Describir, analizar e interpretar los datos obtenidos, en términos claros y precisos.

Investigaciones correlacionales

Este tipo de estudio descriptivo tiene como finalidad determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables.

Las características de estas investigaciones son las siguientes:

Se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno. Las etapas en esta investigación son: recolectar los datos, relacionar los datos por medio de las correspondientes técnicas correlacionales e interpretar y analizar los resultados.

Investigaciones experimentales

Consisten en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Las características de este tipo de investigación son las siguientes:

Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

Las etapas en la investigación experimental son:

a) Delimitar y definir el objeto de la investigación o problema: consiste en determinar claramente los objetivos del experimento y las preguntas que haya que responder, así como señalar las variables independientes, las dependientes, los parámetros constantes y la precisión necesaria en la medición de las variables.

b) Plantear una hipótesis de trabajo: para hacerlo se debe tener la certeza de qué tipo de trabajo se va a realizar, si se trata de verificar una hipótesis, una ley o un modelo, no hace falta plantear una hipótesis de trabajo; si el trabajo es complemento o extensión de otro, es posible que se pueda usar la hipótesis del trabajo original o hacer alguna pequeña modificación. Toda investigación comienza con una suposición, un presentimiento o idea de cómo puede ocurrir el fenómeno.

c) Elaborar el diseño experimental: conocida la naturaleza del problema (si es de investigación, ampliación o confirmación), la precisión deseada, el equipo adecuado y planteada la hipótesis de trabajo, se debe analizar si la respuesta al problema va a ser la interpretación de una gráfica, un valor o una relación empírica; esto señalará el procedimiento experimental, es decir cómo medir, en qué orden y qué precauciones tomar al hacerlo. Una vez determinadas estas etapas, se procede a diseñar el experimento mediante los siguientes pasos: Determinar todos y cada uno de los componentes del equipo, acoplar los componentes, realizar un experimento de prueba e interpretar tentativamente los resultados

d) Realizar el experimento: una vez realizado el experimento de prueba y la interpretación tentativa de resultados, realizar el experimento final casi se reduce a llenar columnas, preparadas de antemano, con lecturas de las mediciones, a detectar cualquier anomalía que se presente durante el desarrollo del experimento y a trazar las gráficas pertinentes o calcular el o los valores que darán respuesta al problema analizar los resultados. El análisis o interpretación de resultados, ya sean valores, gráficas, tabulaciones, etc., debe contestar lo más claramente posible la o las preguntas planteadas por el problema. En términos generales el análisis comprende los siguientes aspectos:

- Si el experimento busca confirmar una hipótesis, ley o modelo, los resultados deben poner de manifiesto si hay acuerdo o no entre teoría (la hipótesis, ley o modelo) y los resultados del experimento. Puede suceder que el acuerdo sea parcial; de ser así también se debe presentar en qué partes lo hay y en cuáles no.

- Si es un experimento que discrimine entre dos modelos, los resultados deben permitir hacer la discriminación en forma tajante y proporcionar los motivos para aceptar uno y rechazar otro.
- Si lo que se busca es una relación empírica, esta debe encontrarse al menos en forma gráfica; lo ideal es encontrar una expresión analítica para la gráfica, es decir, encontrar la ecuación.

e) Obtener conclusiones: logrados los resultados del experimento, el investigador debe aplicar su criterio científico para aceptar o rechazar una hipótesis o una ley, así como también es posible que haga alguna conjetura acerca de un modelo o proponga la creación de otro nuevo, lo cual conduciría a un nuevo problema. En general, se aplican los siguientes criterios:

- Rechaza una hipótesis, ley o modelo, cuando comprueba experimentalmente que no se cumple. Basta que exista un solo fenómeno que no pueda explicar para desecharla.
- Acepta como cierta pero no como absolutamente cierta una hipótesis, ley, teoría o modelo, mientras no se tenga la prueba de falla en la explicación de algún fenómeno.
- Puede suceder que la hipótesis o modelo concuerden sólo parcialmente con el experimento, entonces es necesario especular acerca de las posibles razones de la diferencia entre la teoría y el experimento y tratar de hacer nuevas hipótesis o modificaciones a la ya existente, lo cual conduce a un nuevo problema.

Investigación cuasiexperimental

Mediante este tipo de investigación se puede aproximar a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables. En la investigación cuasiexperimental el investigador no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimentales y de control, pero sí puede controlar cuándo llevar a cabo las observaciones y cuándo aplicar la variable independiente.

Investigaciones operativas

Es una disciplina moderna que, mediante el uso de modelos matemáticos, estadística y algoritmos modela y resuelve problemas complejos determinan-

do la solución óptima y permitiendo, de esta forma, la toma de decisiones. Actualmente, la investigación operativa incluye gran cantidad de ramas como la programación lineal, programación no lineal, programación dinámica, simulación, teoría de colas, teoría de inventarios, teoría de grafos, entre otras.

Modelos matemáticos

Un modelo matemático se define como una descripción desde el punto de vista de las matemáticas de un hecho o fenómeno del mundo real, desde el tamaño de la población, hasta fenómenos físicos como la velocidad, aceleración o densidad. El objetivo del modelo matemático es entender ampliamente el fenómeno y tal vez predecir su comportamiento en el futuro.

El proceso para elaborar un modelo matemático es el siguiente:

- a. Encontrar un problema del mundo real.
- b. Formular un modelo matemático acerca del problema, identificando variables (dependientes e independientes) y estableciendo hipótesis lo suficientemente simples para tratarse de manera matemática.
- c. Aplicar los conocimientos matemáticos que se posee para llegar a conclusiones matemáticas.
- d. Comparar los datos obtenidos como predicciones con datos reales. Si los datos son diferentes, se reinicia el proceso.

Reflexión del autor

Un investigador debe ser una persona con muchos valores y principios éticos, ya que él mismo debe contar con ciertas cualidades para que el material producido mediante el proceso de investigación científica sea un éxito, de ahí, que debe tener una actitud cognoscitiva, moral, objetiva, reflexiva y creativa, así como habilidades en el manejo de métodos, técnicas y procedimientos, pero sobre todo, tiene que ser ordenado, dedicado y perseverante para obtener resultados en su trabajo.

El investigador depende de fuentes primarias y secundarias de información para su trabajo, las cuales le proveen los datos necesarios para fundamentar sus planteamientos, de ahí que deberá examinar reflexivamente dichas fuentes con el fin de determinar su confiabilidad para poder utilizar así, los resultados

obtenidos en investigaciones realizadas con anterioridad por otros autores, en el desarrollo de su propia investigación.

La investigación se genera siempre, por tratarse de una actividad encaminada a adquirir conocimientos, a partir de una determinada situación contextual que requiere ser comprendida y explicada, por lo cual se encuentra sujeta a una serie de factores y obstáculos, que pueden ser de carácter objetivo y subjetivo, es decir, que dependen de la realidad y de la visión o postura del investigador frente al problema o fenómeno a estudiar, de ahí, que el investigador debe ser lo más objetivo posible en su interpretación de la realidad, fundamentando su perspectiva del problema con base en criterios epistemológicos.



<https://acortar.link/Wesx9F>

CAPÍTULO III

Proyecto de investigación

Introducción al proyecto de investigación

El proyecto de investigación es el conjunto de pasos necesarios para desarrollar una investigación, es el referente para el proceso investigativo empleado, donde se utiliza una serie de métodos y técnicas con la finalidad de recopilar datos y mejoras, que garanticen encontrar la respuesta al problema investigado, desencadenando una serie de posibles soluciones, al mismo tiempo que conlleven al conocimiento científico.

De modo que estos pasos comprenden la identificación del problema a resolver, las circunstancias pasadas y futuras que influyen en la situación problemática, la justificación y alcances, los objetivos a alcanzar, los métodos o caminos a seguir, la recolección de información, la promoción y análisis de resultados, la propuesta final de solución y las conclusiones.

El problema de investigación

Escalante (1987) sostiene que el planteamiento del problema es la etapa de la investigación que conduce a aislar una situación particular y concreta, de manera que pueda ser sometida a observación y análisis, con el fin de comprobarla, lo cual define el problema de investigación.

Planteamiento del problema

En el planteamiento del problema se describe de manera clara, abierta y explícita la situación o evento de estudio, resaltando los rasgos de la situación problemática y ubicándola en su contexto y cronología, así como también se debe hacer referencia a la importancia, impacto o interés de su resolución.

Al plantearse el problema, es factible responder a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los elementos del problema: datos, situaciones y conceptos relacionados con el mismo?
- ¿Cuáles son los hechos anteriores que guardan relación con el problema?
- ¿Cuál es la situación actual?
- ¿Cuál es la relevancia del problema?

Teniendo en cuenta que la visualización de un problema es sumamente complicada, con la finalidad de obtener interrogantes científicas, se sugieren ciertas fuentes: observación de problemas de tipo práctico en cualquier ámbito: laboral, estudiantil, comunitario, etc.

Formulación del problema

De acuerdo con Tamayo, la formulación del problema “consiste en la presentación oracional del mismo, es decir, reducción del problema a términos concretos, explícitos, claros y precisos” (1993, p. 169). Según Rojas (2006), significa reducir el problema a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de poder iniciar su estudio intensivo, haciendo la salvedad de que la reducción, vía el recurso de abstracción, no significa de modo alguno simplificar el estudio científico de la realidad social.

Es necesario, entonces, formular el problema con palabras adecuadas, haciendo énfasis en los elementos y vínculos que se destacan como importantes dentro de la práctica y teoría para un análisis profundo. En términos metodológicos, se sugiere mostrar la problemática a través de preguntas principales con el fin de direccionar y limitar la investigación.

Ejemplo:

En forma interrogativa:

¿De qué manera inciden los factores socio – económicos en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, durante el período 2014 – 2015?

En forma declarativa:

Incidencia de los factores socio-económicos en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, durante el período 2014 - 2015.

Concluyendo de los ejemplos anteriores, la formulación de la pregunta contiene condiciones esenciales:

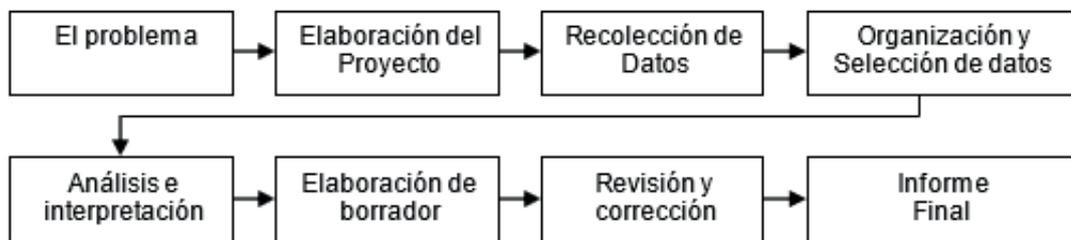
- Se abstiene de juicio de valor, bueno, malo, peor, mejor.
- Se limita al tiempo, espacio y grupo de observación en el que están escritos.
- Plantea una relación al menos entre dos variables.
- No sugieren respuestas tácitas de SÍ o NO.

Proceso de la investigación

La investigación científica consiste en una serie de métodos adecuados para dar solución a una incógnita del conocimiento, dando paso a uno nuevo. Este proceso ha de comenzar definiendo una serie de etapas o fases, como se ilustra en la Figura 3.

Figura 3

Proceso de investigación



Elaboración de un proyecto

Para la elaboración de un proyecto hay que dar respuesta a una serie de preguntas, expresadas en la siguiente tabla.

Tabla 3

Interrogantes básicas de un proyecto

¿Qué se investiga?	Problema de investigación
¿Qué se aspira conocer?	Objetivos de investigación.
¿Por qué se desea conocer?	Justificación
¿Qué teoría básica se utiliza para explicar el problema?	Marco teórico
¿Cómo se obtendrá el nuevo conocimiento?	Metodología
¿Cuándo y con qué recursos se llevará a cabo la Investigación?	Aspectos Administrativos

Tema de investigación

Para poder realizar una correcta investigación, se debe escoger un tema adecuado, pertinente, factible y de interés científico, que pueda fundamentarse bibliográficamente y/o en experiencias científicas. A esto se debe agregar lo que plantea Eco (1983) relacionado con la motivación propia del investigador, ya que, si este carece de la motivación, anhelo y atrevimiento, será en vano realizar su investigación.

Contextualización de un proyecto de investigación (Maso, Meso y Micro)

Se conoce como contextualización del problema el brindar detalles que faciliten la comprensión del proyecto, teniendo en cuenta la magnitud (maso, meso y micro) y distinción de los mismos. La contextualización constituye un proceso lógico de desarrollo del profesional, el cual le permite ubicar en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, en la disciplina, en la sociedad, como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos con fines de aprendizaje (Addine, 2004). Bajo este concepto, se emplean diferentes recursos gramaticales para el direccionamiento y entendimiento del mismo.

Macro

Ofrece información general de la investigación (población, cantidad inicial etc.), usualmente este representaría el territorio de una nación que abarca a otras ciudades, es decir es la parte más extensa.

Meso

Este se ubica a partir de la parte macro, representa a una ciudad o capital en específico. Es decir, contiene de manera más separada los factores referentes a un subtema en específico.

Micro

Este se ubica a partir de la parte meso, representa a una comunidad o incluso a una persona en específico, en otras palabras, este abarca una sola cosa, tema, persona o problema de la cual se desea saber.

Ejemplo:

Macro: Ecuador, país de Sudamérica

Meso: Puertos de la provincia de Manabí

Micro: Pescadores artesanales de Puerto Bolívar

Diseño y explicación del árbol de problemas

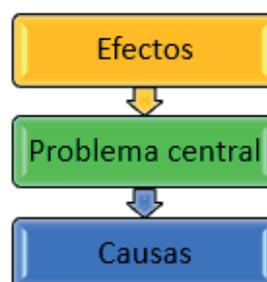
Consiste en una técnica eficiente para aclarar, evaluar y describir sucesos que se vinculen con el tema en general, que facilitan el empleo de herramientas necesarias para la búsqueda de una solución al problema principal. Esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema, así como su solución.

De modo que, en este símil, el tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos. La razón de este es que las consecuencias presentadas estén correlacionadas a sus partes superiores como causas, pero también pertenezcan a su parte inferior como efectos.

El desarrollo básico del árbol de problemas es colocar el tema central con un verbo en infinitivo en la parte central (tronco) del árbol y, a partir de este, detallar dos causas y efectos por cada variable que tengan relación entre sí y a su vez mantengan concordancia con la temática.

Figura 4

Bosquejo del árbol de problemas

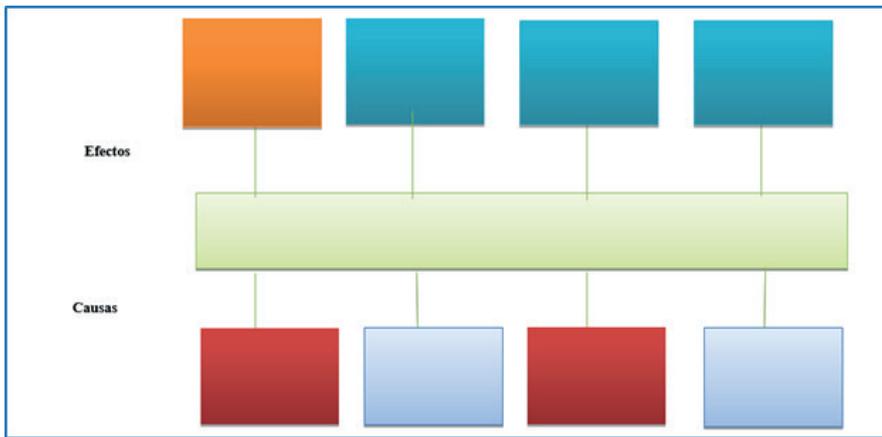


Nota. Adaptado de Martínez, R (2008).

Considerando esta sencilla estructura como base para el desarrollo del árbol de problemas, entonces, puede rediseñarse con un mayor número de causas y efectos, con el fin de considerar todas las variables y variantes del estudio.

Figura 5

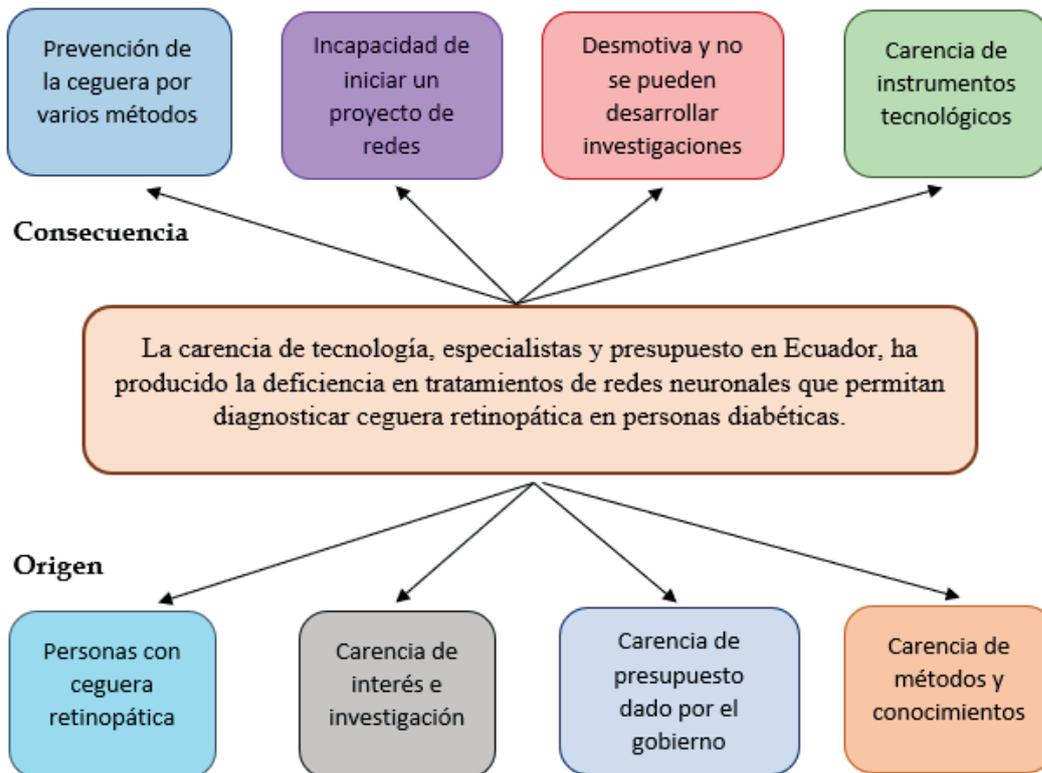
Árbol de decisiones para n variantes



A continuación, en la Figura 6 se muestra un ejemplo de aplicabilidad del árbol de decisiones para un tema determinado:

Figura 6

Ejemplo del árbol de decisiones



Análisis crítico

El análisis crítico muestra el juicio del autor o investigador acerca de las inferencias, razonamientos, comparaciones, argumentaciones, deducciones, críticas, estimaciones y explicaciones en torno al tema principal, fundamentado en el árbol de problemas, pues este es descrito en cada paso que se realice.

Algunas consideraciones acerca del análisis crítico son:

- Se debe emplear un lenguaje sencillo, propio y directo.
- Tener a la mano un diccionario de sinónimos o uno especializado.
- Leer otros escritos sobre el mismo tema.
- Esto permitirá una visión más amplia sobre el tema que va a evaluar.
- Tener claros todos los conceptos e ideas sobre lo que va a analizar.
- El escrito debe ser presentado sin vaguedades, siguiendo el esquema lógico de un texto: introducción, desarrollo y conclusión.

Prognosis

La prognosis es el conocimiento anticipado de algún suceso o evento o la estimación de su consecuencia. Etimológicamente, la palabra se compone con el prefijo “pro”, que significa ‘antes de’, y el vocablo “gnosis”, que se interpreta como ‘conocimiento’. Es decir, es una idea anticipada sobre los hechos que sucederán a futuro, correlacionándose con hipótesis.

La prognosis es un concepto utilizado en distintos ámbitos, que van desde la meteorología, con la previsión del tiempo, pasando por la medicina y los pronósticos sobre el comportamiento de las enfermedades, hasta el derecho y la criminología, con la prognosis de la pena y la prognosis criminal, respectivamente.

Interrogantes o subproblemas, preguntas directrices

Las preguntas de investigación son esenciales dentro de la formulación de objetivos, pues cumplen con el rol de delimitar, guiar y contribuir al investigador para la investigación, así como también contribuye a que el autor no se extienda más allá de lo que su obra implica y se concentre estrictamente a la problemática principal.

Se debe responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el nivel de?
- ¿Qué tipo de?
- ¿Qué relación existe?

La función de las preguntas de investigación es concretar la incógnita que se quiere desvelar (o desvelar parcialmente, en la mayoría de los casos). Tan importante es saber identificar bien el problema como especificar qué no forma parte de este, para evitar confundir conceptos parecidos.

Por ejemplo, si se quiere saber qué influencia tiene sobre el desarrollo de la inteligencia de una persona el hecho de haber vivido en el mismo hogar con su padre y su madre biológicos durante la infancia, no se puede plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo repercute sobre la inteligencia en la adultez la convivencia con la familia durante los primeros años de vida?

En este caso el concepto “familia” es demasiado ambiguo y el hecho de trabajar con él puede distorsionar completamente los resultados de la investigación. Además, “los primeros años de vida” no es un concepto esclarecedor, es mucho más conveniente concretar proponiendo, por ejemplo, un lapso de los 11 años, que van desde el nacimiento hasta la pubertad, aproximadamente.

Delimitación del objeto de estudio

La delimitación del objeto de estudio se refiere a la necesidad de definir qué aspectos concretos se quiere estudiar y plantear los límites, ya que determinados aspectos que, a pesar de ser interesantes, por extensión, por falta de información u otros motivos, no se van a investigar.

Ejemplos: el objeto de este trabajo de investigación se centra en el estudio del proceso de convergencia entre dos ámbitos de la comunicación, aparentemente muy diferentes, como son la evolución del género documental, por un lado, y la aparición del medio digital y su rápida expansión en diferentes ámbitos en las últimas décadas, por otro.

La idea de este trabajo es proponer un primer estado de la cuestión sobre el desarrollo en paralelo y hasta su confluencia, de dos líneas temáticas diferenciadas: la temática del género del documental, focalizada en una aproximación general, algunas propuestas de clasificación y sus modalidades de representación y la del medio digital, centrada en el nacimiento, los precursores y su evolución.

La presente investigación se realizará con la siguiente delimitación:

- Campo
- Área
- Delimitación espacial
- Delimitación temporal

Justificación de la investigación

Es la fundamentación que el investigador tiene para llevar a cabo la investigación de un problema, fenómeno o situación. En este apartado, se indica la relevancia social y el valor teórico-metodológico de la investigación que se propone, los posibles aportes teóricos y prácticos.

La justificación debe orientarse por las siguientes preguntas:

- ¿Para qué sirve investigar esto y no otra cosa?
- ¿Qué tipo de problemas se ponen en evidencia y si aporta las soluciones?
- ¿Qué oportuno es estudiar esto?
- ¿Qué se puede aportar en el futuro inmediato con este tipo de investigación?

En esta sección se debe escribir las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.

Limitaciones

En esta parte, se debe hacer referencia a los posibles obstáculos que pudieran presentarse durante el desarrollo de la investigación, dificultad en la obtención de los datos, falta de cooperación de los entrevistados, entre otros aspectos.

Objetivos

Los objetivos de investigación son metas que se traza el investigador en relación con los aspectos que desea indagar y conocer. Estos expresan un resultado, “producto de la labor investigativa” Ramírez (1996: 61). Los objetivos de investigación establecen los aspectos que se aspiran a conocer. Definen el alcance y carácter de la investigación.

Elaboración de los objetivos

Si bien no existe una regla para la elaboración de objetivos, se pueden señalar algunas recomendaciones: los objetivos deben ser planteados en forma clara, concreta y sencilla; el investigador debe tomar en cuenta su factibilidad, es decir, plantearse objetivos que puedan cumplirse; es conveniente iniciar los objetivos expresando la acción que debe tomar el investigador (verbo en infinitivo) como conocer, caracterizar, establecer, diseñar, etc., para conocer el problema en su conjunto o algún elemento de este; no debe confundirse las actividades o procesos implícitos en el estudio, con los objetivos de la investigación y, por último, los objetivos deben responder a las interrogantes de la investigación. Los objetivos de una investigación se clasifican en generales y específicos.

Objetivos generales

Enunciado que explica de manera global el qué, para qué y quiénes forman parte del proyecto de investigación. Los objetivos deben tener congruencia con el planteamiento del problema y la justificación.

Ejemplo: Determinar los factores socio-económicos que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo, durante el período 2014 - 2015.

Objetivos específicos

Tienen como finalidad separar los diversos aspectos del fenómeno estudiado. Las preguntas sobre el qué, para qué y quiénes, se plantean sobre aspectos particulares del objeto de estudio. El número de objetivos depende de los aspectos que se quiera estudiar. En conjunto, los objetivos específicos tienen que ser tan exhaustivos como sea posible.

Ejemplo:

- a. Establecer los ingresos mensuales de los padres de familia de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo, a fin de determinar su situación económica.
- b. Identificar las profesiones de los padres de familia de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la ESPE, a fin de tener una visión general del nivel social.
- c. Investigar el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la ESPE.



<https://acortar.link/LxN3DN>

CAPÍTULO IV

Elaboración del marco teórico

Introducción

Toda investigación exige ser referenciada, por una parte, a antecedentes investigativos del tema, en el proceso de construcción del estado del arte de la temática involucrada y, por la otra, a un constructo teórico que sustente o fundamente las interpretaciones de las realidades que se abordan. La indagación, la sistematización, la clasificación y la jerarquización de la información recabada en el proceso del desarrollo de las referencias constituyen actuaciones técnicas muy útiles en la construcción del marco teórico.

Marco teórico

Las definiciones del marco teórico son extensas y variadas, cada una orientada a una perspectiva diferente. Considerando que el presente libro se desglosa desde una perspectiva docente, el marco teórico es definido como el resultado de la selección de aspectos relacionados con el cuerpo teórico - epistemológico, referidos al tema específico de estudio.

En este sentido, debe tener una racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, con el fin de que acceda el análisis de los hechos conocidos y sirva de apoyo a la orientación de la búsqueda de otros datos relevantes. El marco teórico amplía la descripción del problema e integra la teoría con la investigación.

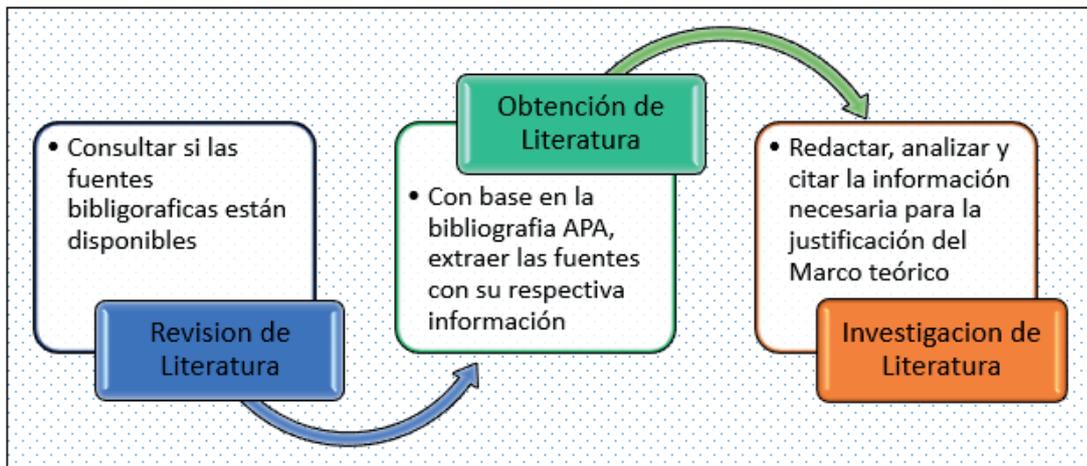
Este aspecto del proyecto es importante en la medida que:

- Previene errores
- Orienta como investigar
- Amplia el horizonte y guía al investigador
- Coadyuva al establecimiento de hipótesis
- Inspira nuevas líneas de investigación
- Ayuda en la interpretación de resultados

Para diseñar el marco teórico es necesario considerar los siguientes aspectos, presentados en la Figura 7 de la página siguiente.

Figura 7

Pasos para diseñar el Marco teórico



Este diseño y pasos metódicos no se hacen de manera arbitraria, por lo cual es importante organizar los textos disponibles en tres tipos de fuentes: primarias, secundarias y terciarias, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Ejemplos para los tipos de fuentes

Primarias	Secundarias	Terciarias
Proporcionan resultados directos, datos de primera mano de investigaciones empíricas o teóricas.	Síntesis o resúmenes de investigaciones directas sobre el problema de investigación.	Agrupar compendios de fuentes secundarias como catálogos y directorios.
Tesis, monografías, documentos oficiales, artículos de revistas y periódicos, simposios, conferencias, etc.	Índices de referencias, revisiones temáticas, notas críticas, libros de texto, etc.	Boletines, catálogos de libros, directorios de empresas, etc.
Generalmente se inicia la revisión de la literatura consultando a expertos en el tema y acudiendo a fuentes secundarias y terciarias, cuando éstas existen, que ayuden a localizar las fuentes primarias.		

Para estructurar y formar correctamente el marco teórico, debe hacerse una extracción, recopilación, ordenación y depuración de la información que interesa mediante la utilización de fichas bibliográficas, fichas hemerográficas³, notas, diarios, etc.

Elaboración del marco teórico

Para la elaboración y estructuración del marco teórico se requiere tomar en cuenta tres niveles de información:

Antecedentes de la investigación (marco referencial)

Los antecedentes de la investigación se refieren a los estudios previos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio. Debe evitarse confundir los antecedentes de la investigación con la historia del objeto de estudio en cuestión. En este punto se deben señalar, además de los autores y el año en que se realizaron los estudios, los objetivos y principales hallazgos de los mismos.

Fundamentación teórica

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

Para elaborar la fundamentación teórica se debe utilizar información indirecta (bibliográfica, hemerográfica) proveniente de distintas fuentes impresas: libros, revistas, periódicos, documentos, informes, entre otros. Para la elaboración de la fundamentación teórica, se sugiere considerar los siguientes aspectos:

- Ubicación del problema en un enfoque teórico determinado
- Relacionar la teoría con el problema y sus componentes
- Visión de diferentes autores sobre el problema de estudio
- Justificación del enfoque teórico seleccionado
- Ejemplo de un esquema conceptual

³ Es un resumen o listado de ítems extraídos de un artículo de investigación, periódico, revista, entre otras fuentes.

- Concepto de Currículo
- Dinamizadores del Currículo
- Estudiantes
- Profesores
- Comunidad
- Evaluación de los aprendizajes
- Concepto de Evaluación y medición
- Tipos de evaluación
- Instrumentos de medición del aprendizaje

Fundamentación filosófica

En el marco teórico se debe plantear la visión, perspectiva, cosmovisión o paradigma que orienta la investigación para el análisis del problema planteado, expresada en la fundamentación filosófica que sostiene la argumentación intelectual del investigador para abordar el objeto de estudio. Este aspecto es particularmente importante en las ciencias sociales, donde el investigador como sujeto forma parte de la realidad que investiga.

Por ejemplo, se puede distinguir entre dos visiones, por un lado, el paradigma mecanicista o de la modernidad y, por el otro, el paradigma holístico o de la posmodernidad. El primero, predominó desde el siglo XVII hasta finales del siglo XX en el desarrollo de la ciencia y la investigación en los países occidentales, caracterizado por el atomismo, la fragmentación y el divisionismo de los saberes, el modelismo interpretativo sustentado en la abstracción de la realidad y la excesiva especialización.

El segundo emerge a partir del agotamiento del paradigma y modelos que marcaron a la modernidad, lo cual determina el surgimiento de nuevos paradigmas y modelos adecuados a las exigencias de los nuevos escenarios del siglo XXI, como son la revolución científica y tecnológica, derivada del desarrollo de la microelectrónica, de los sistemas de comunicación e información, de la globalización, de la sociedad del conocimiento y de la sociedad del aprendizaje, así como de novedosos modos y estilos de vida (Bernate y Vargas, 2020).

El paradigma holístico, según Marteau y Perego (2018), se ubica dentro de la doctrina filosófica contemporánea del holismo, que etimológicamente representa la práctica del todo o de la integralidad, por lo cual definen la holística como un fenómeno psicológico y social enraizado en las distintas discipli-

nas humanas y orientadas hacia la búsqueda de una cosmovisión basada en preceptos comunes al género humano.

La holística permite entender los eventos desde el punto de vista de las interacciones múltiples, con una actitud integradora y de totalidad organizada, en su complejidad, asumiendo que el todo es más que la suma de las partes, ya que está conformado por una red de interrelaciones, contrario a la separación, división y fragmentación del paradigma de la modernidad.

Weil (1997) explica el abordaje holístico y lo define como el conjunto de métodos de comprensión de la realidad desde la perspectiva holística, alejándose de cualquier disociación, reduccionismo y abstracción interpretativa y, por el contrario, buscando la epistemología de la complementariedad, la asociación y la integración.

Marteau y Perego (2018) señalan que a partir de las décadas de los 60 y 70 del siglo XX, tanto el paradigma de la modernidad como sus modelos y técnicas comienzan a ser cuestionados en la aplicación a las ciencias sociales y, dentro de estas, las visiones positivistas que consideran a las organizaciones como máquinas racionales. Igualmente, cuestionan su abordaje de la realidad en forma de estructuras fragmentadas, atomizadas e inconexas y el análisis centrado en el metadiscurso de la modernidad, la racionalidad, la eficiencia, la objetivación de los procesos y la negación de cualquier expresión de la subjetividad humana.

Se puede afirmar entonces que la perspectiva postmoderna del holismo va más allá de las visiones racionales y objetivas de la realidad para incluir aspectos subjetivos, e incluso mágicos, reconociendo elementos subjetivos en esta y otras facetas del comportamiento humano, el hombre en su propia naturaleza, develando nuevas y múltiples realidades que el paradigma tradicional no percibía, lo cual ha puesto en tela de juicio las bases epistemológicas y metodológicas del discurso científico y las maneras de abordar investigación en la contemporaneidad.

Fundamentación legal

Cuando el tema de investigación lo requiere, es preciso contextualizar el problema a investigar en el marco jurídico nacional, provincial o municipal, donde se desarrolla la investigación, ya que en muchos casos la normativa existente establece pautas y limitaciones para el funcionamiento o desarrollo

de las actividades relacionadas con el tema u objeto de estudio. Por tanto, los aspectos legales revisten gran importancia para realizar el análisis, así como para plantear las propuestas o recomendaciones resultantes de la investigación.

Por ejemplo, en el caso de la República del Ecuador, cuando se realizan investigaciones de carácter social, cultural, económico, educativo, ambiental, político, tecnológico, entre otros, es preciso contextualizarlas en la normativa vigente relacionada con el Plan Nacional del Buen Vivir, el cual tiene rango constitucional, ya que este tiene implicaciones en todos los ámbitos de la vida de la población y, en consecuencia, en las actividades que realizan.

Antecedentes investigativos

Definición de términos básicos

Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema formulado. Tamayo, (1994) afirma que “es la aclaración del sentido en que se utilizan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema”. Sí en el marco teórico, en forma implícita o explícita no se han definido los términos o expresiones inmersas en el problema, es necesario realizar un listado en donde se concrete la concepción teórica u operativa de los términos utilizados.

Sistema de hipótesis

Las hipótesis son respuestas tentativas que damos a los problemas planteados en la investigación.

La hipótesis es un referente para la recolección de datos, establece una conexión entre “el no saber” y “el saber” en donde a través de supuestos científicos se engrandece el conocimiento. Una hipótesis puede originarse en:

- Los resultados de otros estudios
- La identificación con teorías (en el marco teórico)
- La información empírica
- La intuición lógica y racional del investigador con base en la observación de los hechos

Formulación de hipótesis

Para la formulación de las hipótesis es recomendable considerar los siguientes aspectos:

- Las hipótesis deben ser redactadas de manera claras y precisa
- En su redacción no deben emplearse juicios de valor
- Deben expresar las variables contenidas en el problema
- Deben ser susceptibles de comprobación
- Ejemplo 1: Los factores socio-económicos y familiares inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la ESPE, durante el período 2019 - 2020.
- Ejemplo 2: El bajo salario de los padres de familia incide en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la ESPE.
- Como podrá observarse, en cada uno de los ejemplos se establece una relación entre dos variables, las cuales se identifican claramente.

Es importante señalar que, por lo general, la formulación de hipótesis es pertinente en investigaciones de nivel explicativo, donde se pretende establecer relaciones causales entre variables. En las investigaciones de nivel exploratorio y en algunas de carácter descriptivo, comúnmente, no se plantean hipótesis en forma explícita, es decir, se trabaja con objetivos.

Tipos de hipótesis

Hipótesis de investigación

Conocida también como hipótesis de trabajo, destaca la posible relación entre dos o más variables.

Hipótesis descriptiva

Se trata de proposiciones que describen de manera tentativa el objeto de estudio (Rivas, R. 2004).

Hipótesis correlacional

Éstas establecen correlaciones entre dos o más variables. Este tipo de hipótesis se representa de la siguiente manera: x, y ; donde $x < y$, $x > y$ o $x = y$.

Hipótesis causal

Buscan explicar las causas y efectos entre variables, o la relación existente entre ellas.

Hipótesis nulas

Son el reverso de las hipótesis de investigación. Son proposiciones que sir-

ven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación (Hernández, 2014, p.136).

Hipótesis alternativas

Son posibilidades alternas ante las hipótesis de investigación y las hipótesis nulas (Hernández, 2014).

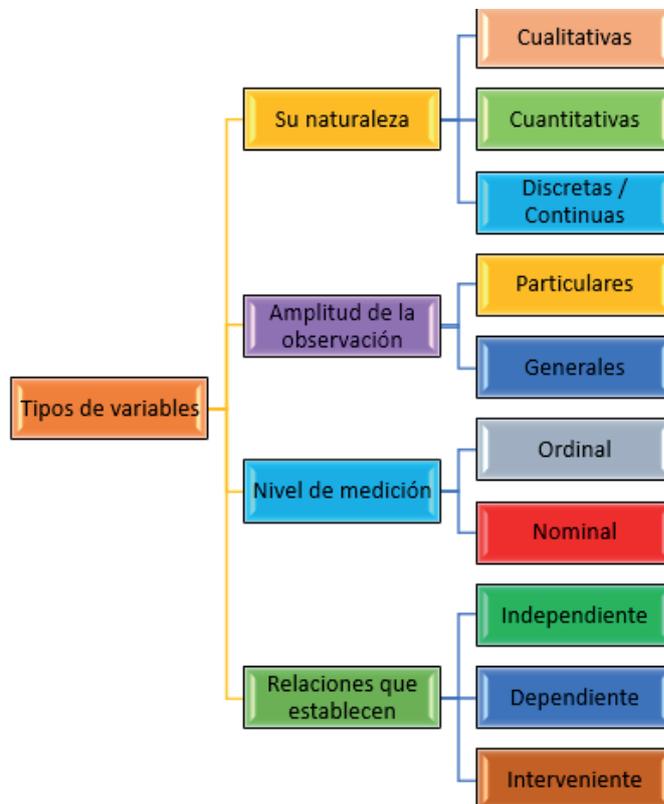
Hipótesis estadísticas

Es la transformación de las hipótesis de investigación en parámetros estadísticos (Hernández, 2014).

Sistema de variables

Una variable es una cualidad susceptible de sufrir cambios. Un sistema de variables consiste, por lo tanto, en una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, en función de sus indicadores o unidades de medida. Los tipos de variables se muestran en la Figura 8, como sigue.

Figura 8
Tipos de variables



Nota. Adaptado de Hernández (2014)

Así mismo, el sistema de variables puede ser expresado en una tabla, donde además de las variables, se especifiquen sus dimensiones o categorías e indicadores, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

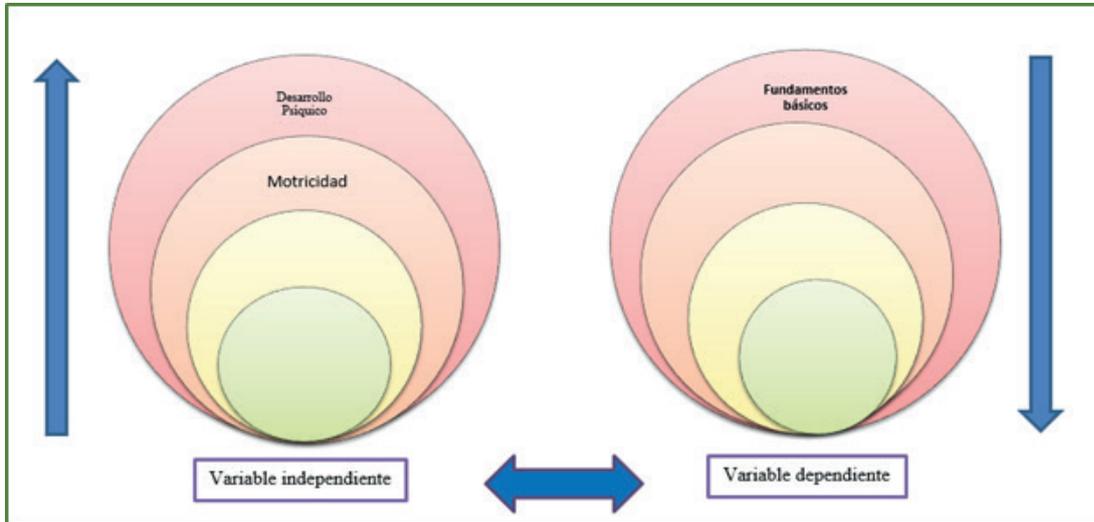
Ejemplo sobre una variable con sus categorías

Calidad de Gestión de los Institutos Superiores de Postgrado de la Universidad		
Variable	Categorías	Indicadores
Calidad de Gestión	Dirección estratégica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerencia y liderazgo ▪ Comunicación ▪ Toma de decisiones ▪ Motivación
	Organización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización y participación ▪ Organización de equipos
	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Programas y proyectos
	Evaluación del desempeño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficacia ▪ Eficiencia ▪ Efectividad ▪ Relevancia y pertinencia

Modelo básico de operacionalización de las variables

Figura 9

Operacionalización de las variables



Nota. Elaborado por Andrade, D. (2019).

La operacionalización de las variables es el proceso que conduce de conceptos abstractos a evidencias sensoriales concretas y medibles, es decir, a un plano operacional. Con la operacionalización de las variables se pretende encontrar aquellos indicadores o aspectos observables de cada una de ellas, para a través de la investigación proceder a observarlos e incluso medirlos. El proceso metodológico para operacionalizar las variables se puede sintetizar en las siguientes variables:

Variable independiente

Tabla 6

Parámetros de la variable independiente

Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems
Organizar un concepto	También llamadas dimensiones	Son los elementos más concretos	Se refiere a la forma y los recursos que se	Se establece parámetros

Operacional de la variable	Son los aspectos significativos encontrados en la definición.	De la variable, se desglosan de las categorías.	utilizarán para medir los indicadores	Se basan en referencias
	Elementos objetivos.	Datos empíricos que pueden observarse e incluso medirse.	Ej. Encuestas, entrevistas, guía de observación, análisis de laboratorio, etc.	Sirven para la elaboración de los instrumentos de recolección de información

El mismo procedimiento se debe realizar en relación con la variable dependiente e interviniente si es que existiera. Con la operacionalización de las variables se pretende encontrar aquellos indicadores o aspectos observables de cada una de ellas, para a través de la investigación proceder a observarlos e incluso medirlos.

Tabla 7

Ejemplo de variable e indicadores

Variable	Indicadores
Pobreza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso a atención médica. ▪ Nivel de educación ▪ Nivel de ingresos ▪ Empleo
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de vivienda ▪ Tipo de alimentación

Diseño metodológico

El diseño metodológico constituye la forma en la cual se aplicará el método científico en la investigación, su diseño, procedimiento y características. Se refiere al tipo de estudio (cuantitativo, cualitativo, descriptivo, propositivo, longitudinal, transversal, experimental, cuasi experimental, comparativo, etc.) y a las consideraciones metodológicas como procedimientos, técnicas e instru-

mentos que se aplicarán durante la investigación para contrastar las hipótesis y lograr los objetivos de la investigación.

En este capítulo del proyecto se debe contestar a la pregunta: ¿Cómo se realizará la investigación?, para ello es necesario determinar el nivel de investigación, su diseño, los métodos a aplicar, así como las técnicas e instrumentos que serán utilizados para recoger la información.

Nivel de investigación

Se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno, indicando si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa. En cualquiera de los casos es recomendable justificar el nivel adoptado.

Ejemplo:

El interés hacia un sistema de inteligencia artificial adaptativo y auto complementario, y la ceguera producida en las personas con Diabetes tipo I, surgió al investigar que Ecuador, país latinoamericano y en vías de desarrollo, carece de ciertas innovaciones y especializaciones en robótica, pero en los últimos años ha crecido gradualmente en el ámbito científico y ha ido avanzando continuamente hasta el punto de obtener nuevas tecnologías, a las cuales les han incursionado mejoras.

Por ejemplo, una tesis de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE configuró una máquina de impresión 3D de 4 ejes de libertad a 6 ejes, donde los ejes 5 y 6 corresponden a un movimiento transversal que facilitará y aumentará la calidad de impresión para cuerpos con fracciones difíciles de imprimir.

De ahí, que se considere eficiente la asociación de redes neuronales artificiales a los sistemas computacionales médicos existentes, para observar si se puede optimizar el proceso de detección de patológicas.

Tipo de investigación

El diseño de investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado. En esta sección se define y justifica el tipo de investigación, así como el establecimiento de la estrategia que se adopta para la investigación del problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en:

Investigación documental

Es aquella que posibilita la obtención de datos a través de la utilización de materiales impresos u otros tipos de documentos.

Ejemplo:

Estudio sobre la historia del computador, realizado mediante la consulta de material bibliográfico y fichas hemerográficas.

Investigación de campo

Consiste en la obtención de datos en la relación directa investigador - realidad, sin controlar o manipular variable alguna.

Ejemplo:

Sondeo de opinión en el que se consulta directamente al consumidor acerca de un producto.

Investigación experimental

Proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos controlados (variable independiente) para observar los efectos que se producen (variable dependiente). Se diferencia de la investigación de campo, por la manipulación y control de variables.

La investigación experimental parte de observaciones y modelos o teorías, para formular hipótesis que se confirman o niegan mediante la comprobación reiterada del comportamiento de elementos del fenómeno y sus relaciones.

Ejemplo:

Investigar sobre la incidencia de los sonidos agudos en una discoteca sobre los asiduos asistentes y los que asisten por primera vez.

Método de investigación

La investigación debe apoyarse en el método científico por ser un procedimiento riguroso formulado de una manera lógica para lograr la adquisición, organización o sistematización, expresión o exposición de conocimientos tanto

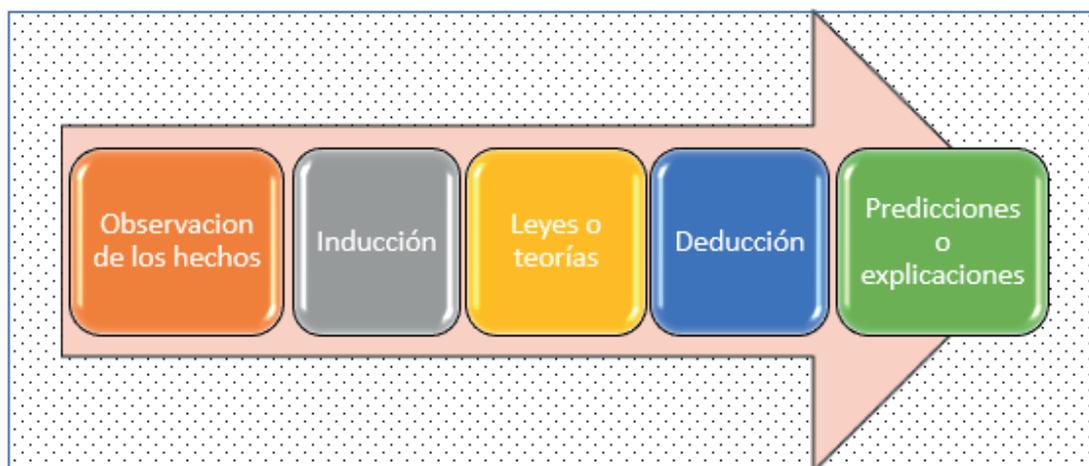
en su aspecto teórico como en su fase experimental. Además, para cumplir con los objetivos propuestos y dar respuesta concreta al problema planteado, debe apoyarse en los siguientes métodos de investigación, según el proceso formal:

Método inductivo

A partir del análisis de un caso o de casos particulares y observaciones de la realidad se extraen conclusiones de carácter general. Comienza con la recolección de datos, se categorizan las variables, se prueban las hipótesis y se puede realizar generalizaciones para elaborar una teoría. Este método se utiliza en estudios: descriptivos, correlacionales, de orientación etnográfica, de investigación-acción. Razonamiento que posibilita obtener conclusiones generales a partir de hechos particulares.

Figura 10

Secuencia de pasos para utilizar el método inductivo

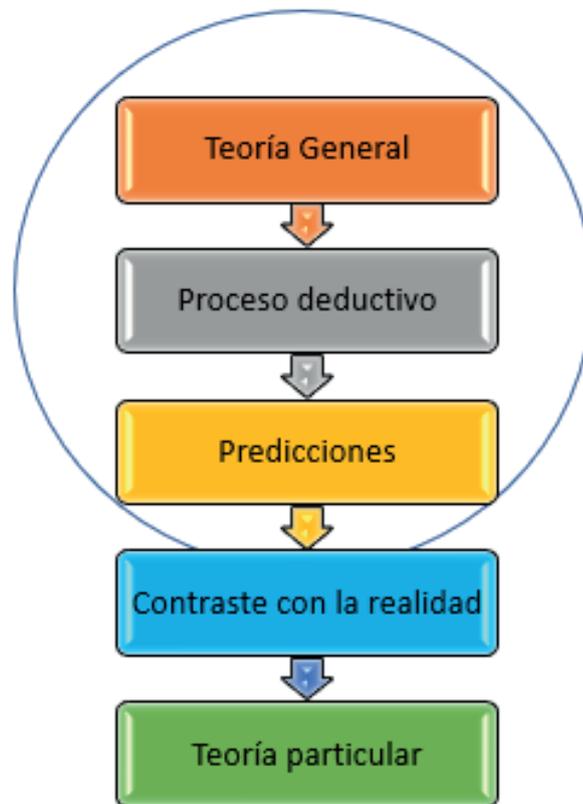


Método deductivo

Se parte de premisas generales (del marco general de referencia) para sacar conclusiones de un caso particular, enfatiza en la teoría, la explicación y la abstracción, no en recoger datos empíricos o en la observación y experimentación. Razonamiento que posibilita establecer predicciones partiendo de lo general para explicar lo particular.

Figura 11

Proceso deductivo - Teoría general a teoría particular



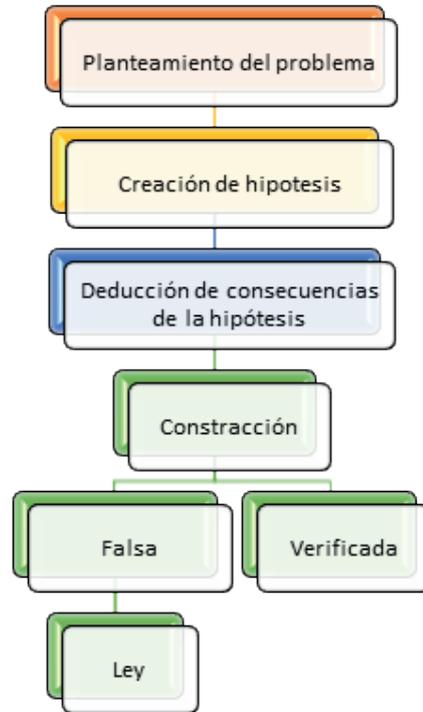
Nota. Adaptado de Zambrano (2001)

Método hipotético deductivo

Se parte de la observación para plantear un problema, mediante un proceso de inducción el problema conduce a una teoría. Partiendo del marco teórico se plantea una hipótesis mediante un razonamiento deductivo, posteriormente se intenta validarla empíricamente. Este método es muy utilizado en estudios educativos o sociales, establece relación entre teoría, utopía y realidad.

Figura 12

Método hipotético deductivo



Nota. Adaptado de Zambrano (2001)

Actualmente, la connotación común de cómo se define la ciencia ha sido propuesta, especialmente, por las corrientes filosóficas del positivismo y empirismo, al resaltar que el único método para llegar al conocimiento es la observación a través de la percepción sensorial.

Este método racional se denomina “inductivismo” y se clasifica en “inductivismo ingenuo” e “inductivismo crítico”, cuyas observaciones se basan en un fenómeno particular. Por un lado, el inductivismo ingenuo plantea que la prima del conocimiento es la observación sobre un hecho singular o particular y, conjuntamente, se debe evitar cualquier prejuicio para poder aceptar los resultados, los cuales se definirán tras una serie de experimentaciones regidas en igualdad de condiciones. De modo, que el inductivismo ingenuo plantea con total aseveración el método científico como proceso fiable de obtención de conocimiento.

Después de esta etapa, el inductivismo crítico evalúa y reflexiona los hechos (objeto de estudio) para ir de conocimientos específicos a conocimientos más universales, por medio del razonamiento inductivo.



CAPÍTULO V

Momento cuantitativo / estadístico

Introducción al modelo cuantitativo

En este capítulo se formularon con los aportes de los expertos en estadística referidos en sus textos disponibles en la comunidad académica, tales como: *Estadística matemática con aplicaciones* de Wackerly, Mendenhall y Scheaffer (2008); *Probabilidades y estadística para Ingeniería y Ciencia* de Devore (2008); *Probabilidad y estadística aplicada a la ingeniería* de Montgomery y Runger (1996) y *Estadística aplicada básica* de Moore (2005), además de autores particulares citados dentro del cuerpo del capítulo.

La estadística permite cuantificar parcelas de un conjunto más general y complejo llamado “población”, con las cuales se puede determinar y pronosticar el comportamiento de sus elementos, mediante el uso de herramientas estadísticas como Ji Cuadrado, Análisis de varianza, Análisis factorial, distribuciones de los datos de estudio, entre otros procedimientos.

Se analiza permanentemente que las “muestras”, denominación dada a las parcelas, se construyen omitiendo errores y formalizando ciertas características y rasgos de la población como uniformes, con el motivo de evitar problemas de cálculo e intermediación de variables innecesarias o difíciles de cuantificar.

No obstante, ¿en qué sustenta el modelo estadístico? Su origen se sujeta al modelo estadístico y probabilístico, formulado en el siglo XVI, cuando se empezó a analizar y determinar una forma de determinar las probabilidades de los juegos de azar. Como consecuencia, se concluyó que a medida que las repeticiones tienden a aproximarse a un determinado resultado, entonces la probabilidad de que ocurra nuevamente dicho evento es más altamente posible.

Esta postura frecuentista, se modeló sistemáticamente en el siglo XX a través del enfoque kolmogoroviano, el cual plantea que a medida que se repite un ensayo para un objeto de estudio, se asignará un valor positivo aleatorio y con una probabilidad calculada para dicho ensayo, de acuerdo con el número de experimentaciones.

Como consecuencia, surge la particularización de una población general como una muestra aleatoria, a la que se le inducirá determinados procesos estadísticos y distribuciones de probabilidad, con el fin de definir ciertos parámetros. En esta sección se trabajará en los procesos muestrales, en las técnicas e instrumentos y los pasos para calcular un determinado análisis estadístico.

Población y muestra

La población o conjunto universo es el número total de individuos o agrupaciones involucradas dentro del proceso investigativo, a la cual se le designará como válida todo el proceso impuesto a la muestra. Por otra parte, una muestra es una fracción aleatoria, representativa del conjunto total o poblacional, seleccionada, de manera objetiva, a través de un proceso de muestreo probabilístico y no probabilístico.

En esta sección se describe la población, así como el tamaño y forma de selección de la muestra, es decir, el tipo de muestreo, en los casos que exista. No obstante, este punto se omite en investigaciones bibliográficas o documentales y en estudio de caso único.

Tipos de muestreo

Muestreo probabilístico

En este tipo de muestro, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Los elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, sus elementos son seleccionados de forma aleatoria y su tamaño puede ser calculado utilizando una fórmula matemática.

Muestra probabilística simple:

Cuando de una población de N elementos hay que seleccionar una muestra de n elementos ($n < N$) aleatoriamente.

Muestra estratificada:

Cuando se divide la población en subgrupos o estratos más o menos homogéneos y se selecciona una muestra de cada estrato, proporcionalmente al tamaño de la población.

Muestra por racimos o subestratos:

Es una estratificación más fina, por ejemplo, en el caso de los colegios cada curso puede considerarse un racimo o subestrato.

Por conglomerados:

Se divide la población por características de tipo geográfico o de ubicación geográfica.

Muestreo no probabilístico

Las muestras son seleccionadas de manera informal y un poco arbitraria, depende del criterio y conveniencia del investigador, estas pueden ser:

Muestra de sujetos voluntarios (casual):

Muy utilizada en medicina. Se seleccionan a los n primeros voluntarios con características similares para someterles por ejemplo a un experimento, debe ser representativa.

Muestra intencional (por ejemplo, de expertos):

Utilizada en estudios cualitativos, cuanti-cualitativos y exploratorios, donde es necesaria la opinión de expertos; el investigador forma una muestra de n expertos (3 o 4).

Muestra por cuotas:

Utilizadas en estudios de opinión por su comodidad y economía:

1. Se divide la población en subgrupos (o estratos), se fijan unas cuotas de individuos de cada subgrupo con determinadas características: edad, sexo, estado civil, agrupación afín; de acuerdo al tamaño de la muestra.
2. Se seleccionan los elementos muestrales por ejemplo mediante la técnica bola de nieve.

Muestra mediante bola de nieve:

Se localizan a los primeros elementos de la muestra y estos conducen hacia los demás hasta completar la muestra. Esta forma se utiliza para completar cuotas de subgrupos.

Casual

Si se necesita investigar inmediatamente a un grupo de personas, se le puede hacer a los que caminan por la calle o a los que trabajan en tal o cual sitio.

Modelo para el cálculo de la muestra

$$n = \frac{N * (Z_{\alpha})^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + (Z_{\alpha})^2 * p * q}$$

Donde:

- **N :** Total de la población
- **Z_{α} :** Si el nivel de confianza es del 95%, entonces $Z_{\alpha} = 1,96$
- **p :** Proporción esperada o nivel de significancia ($\alpha = 0.05$)
- **q :** Diferencia entre la unidad y la significancia ($q = 1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$)
- **d :** Grado de significancia o seguridad $\alpha = 0.05$
- **$N - 1$:** Es la corrección geométrica para una población mayor a 30 individuos.

Para un determinado estudio estadístico, la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" - Extensión Latacunga tiene los siguientes parámetros poblacionales: 50 profesionales del área administrativa, 75 catedráticos y 2700 estudiantes universitarios.

La población total es:

$$N = 50 + 75 + 2.700 = 2.825$$

Considerando un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 5%, entonces la muestra poblacional se calcula como:

$$n = \frac{(2825) * (1,96)^2 * (0,05) * (0,95)}{(0,05)^2 * (2825 - 1) + (1,96)^2 * (0,05) * (0,95)}$$
$$n = \frac{515,4947}{7,242476}$$

Se simplifica valores:

$$n = 71,17658$$

La muestra poblacional requerida dentro de la poblacional universitaria y administrativa de la ESPE - Latacunga es de 71 individuos.

Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Se entiende por técnicas de recolección de datos, a las distintas formas o maneras de obtenerlos información. Entre las técnicas más utilizadas destacan: la observación, la entrevista, la encuesta, el análisis documental, el análisis de contenidos, entre otros.

Por su parte, los instrumentos empleados para obtener la información constituyen los medios materiales que se emplean para la recolección de los datos, los cuales pueden ser: fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, lista de cotejos y escalas de actitud u opinión. En esta parte del proyecto, se debe indicar las técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación.

Figura 13

Técnicas e instrumentos de investigación



Las encuestas

Las encuestas son un conjunto de interrogantes diseñadas con la finalidad de obtener información específica por parte de los elementos de la muestra. Las preguntas de los cuestionarios pueden ser:

Abiertas: El sujeto de estudio responde con base en su opinión

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE" – Sede Latacunga

1. ¿Qué opina sobre el tabaquismo?

2. ¿Qué piensa sobre el uso descontrolado de los videojuegos en los niños y jóvenes?

Cerradas: Son fáciles de codificar y preparar su interpretación y análisis

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE" – Sede Latacunga

1. ¿Está de acuerdo con la iniciativa de organizar festividades dentro de la Universidad?

SI NO

Mixtas: Se utilizan en encuestas descriptivas (con preguntas cerradas) y explicativas (con preguntas abiertas) o viceversa.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE" - Sede Latacunga

1. ¿Está de acuerdo con la iniciativa de organizar festividades dentro de la Universidad?

SI NO

Justifique:

.....

2. ¿Está de acuerdo con que los estudiantes reciban clases de recuperación en los fines de semana?

SI NO

Justifique:

.....

La entrevista

La entrevista es un diálogo semi-programado con preguntas abiertas entre el entrevistador y el entrevistado. El entrevistador debe conocer ampliamente el tema a tratarse en la entrevista para realizar preguntas que conduzcan a respuestas pertinentes.

Se debe escoger el lugar más apropiado y hacerle conocer al entrevistado la importancia de su colaboración. Si la entrevista no es con una grabadora o filmadora entonces el entrevistador debe anotar las respuestas. Se consideran los siguientes tipos de entrevistas:

La entrevista formal o estructurada: Se realiza siguiendo un esquema, mediante una guía de entrevista.

Entrevista imaginaria realizada a Gabriel García Márquez, 14/marzo/1988

Entrevistador: Mg. Diego Andrade

1. ¿Qué piensa sobre el gran auge que ha tenido el Boom Latinoamericano en este siglo XX?

2. Para su novela "Cien años de soledad", ¿en qué elementos realistas y fantasiosos se basó?

3. ¿Qué elementos considera principales o esenciales en su novela "Crónica de una muerte anunciada"?

La entrevista menos formal o media estructurada: se utiliza una guía flexible de entrevista, en esta el entrevistador puede cambiar la secuencia de las preguntas o agregar otras, de acuerdo con las circunstancias, conveniencias y necesidades.

Entrevista imaginaria realizada a Salvador Dalí - 17 / abril / 1975

Entrevistador: Mg. Diego Andrade

- ¿Qué opina sobre la temática mecánica en sus pictóricas?

Si contesta con una cita literaria o enuncia a otro autor:

- ¿Cuál es su mayor exponente en la Literatura?

Si contesta que se basa en sus sueños o anécdotas:

- ¿Cuál ha sido la experiencia que más le ha enseñado?

La entrevista en profundidad o no estructurada: aplicada en investigaciones cualitativas o cuali-cuantitativas, se realizan cara a cara, especialmente, con los informantes claves o expertos. Mediante la entrevista a profundidad se intenta indagar algunos aspectos que no es posible hacerlo con la encuesta.

El test

El test es una evaluación cuantitativa muy frecuente, el cual se aplica en investigaciones educativas con el fin de calcular la máxima precisión sobre un dato obtenido. Existen muchos tipos de test como se representa en la siguiente figura.

Figura 14

Tipos de test



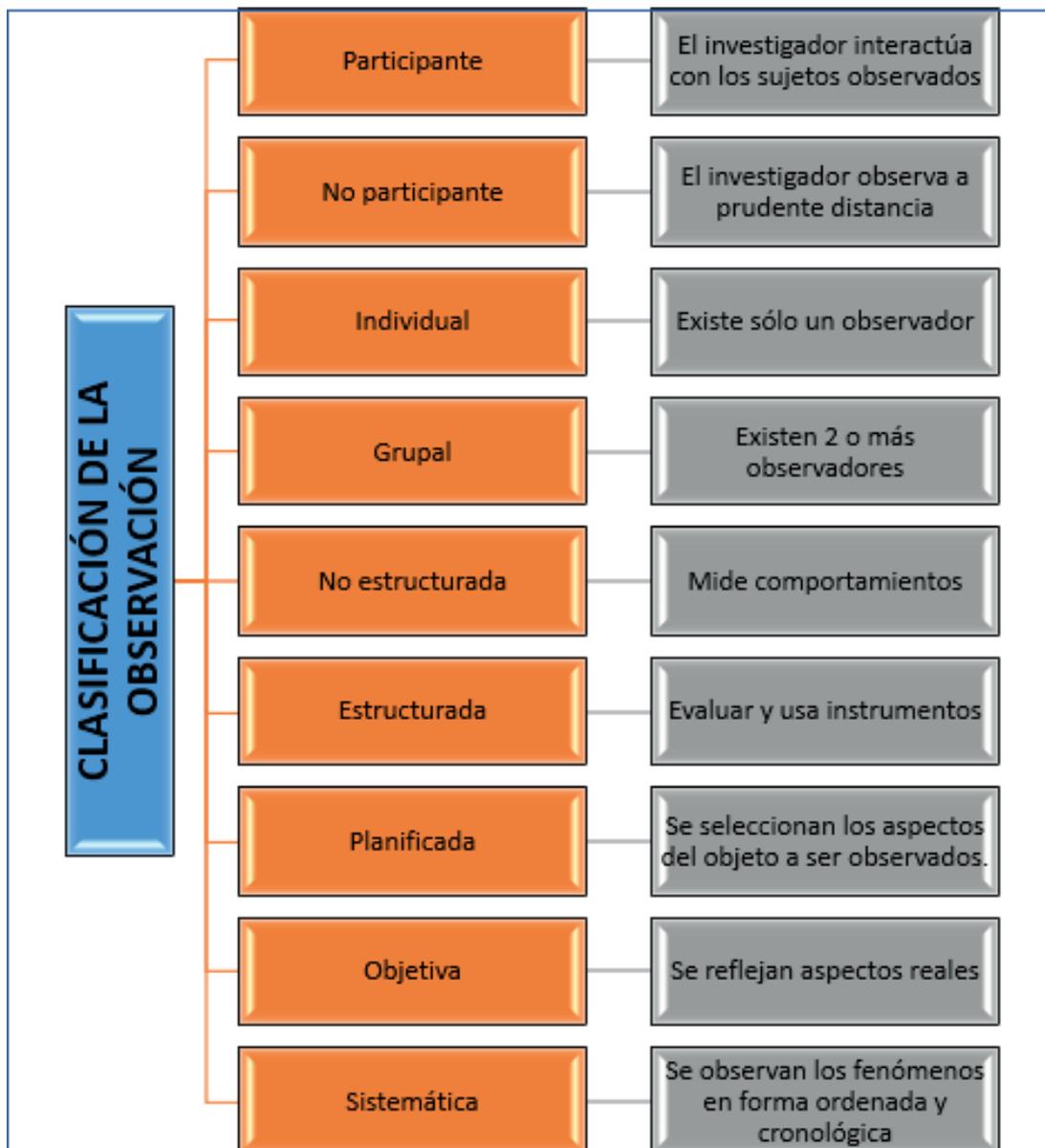
La observación

La observación consiste en el proceso de percibir, detallar, caracterizar, evaluar y distinguir una realidad, fenómeno o situación en su contexto o cosmovisión, mediante el uso de tarjetas o guías de observación. Esta destreza permite recoger información de manera metódica, efectiva, segura e intencional y puede usarse con direcciones cuantitativas y cualitativas.

La observación se clasifica como se muestra en la Figura 15:

Figura 15

Clasificación de la observación



Así mismo, existen otras clasificaciones de observaciones de acuerdo con el sujeto, objeto, tipo de observador e influencia del objeto sobre el sujeto; no obstante, se ha considerado de mayor prioridad a la clasificación dada en la figura anterior.

Tipos de análisis estadísticos

Distribución uniforme discreta (a, b)

La distribución discreta se basa en un conjunto global de n datos, a los cuales les corresponde una misma probabilidad que será la unidad: 1. Por ejemplo, si se considera n valores dentro de un intervalo a y b , son valores consecutivos que recorren dicho tramo del intervalo, siempre y cuando a sea menor que b ($b > a$) y la sucesión se basa en:

$$S = \{a, a+1, a+2, a+3, a+4 \dots a+n=b\}$$

Entonces, aplíquese la distribución discreta en este conjunto sucesivo.

Por ejemplo, si en un conjunto de 52 naipes se selecciona una carta al azar, la distribución general está dada por:

$$W = \{\text{corazones rojos y negros, treboles rojos y negros, diamantes}\}$$

Y la distribución para que se seleccione una determinada carta es:

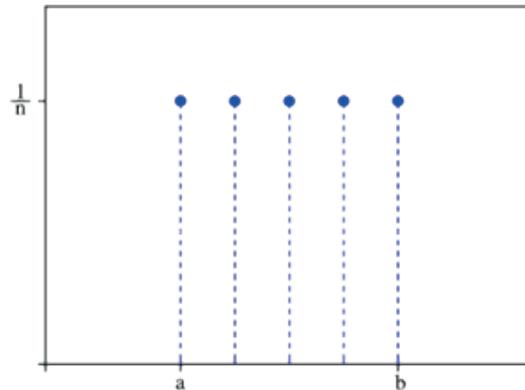
$$N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K \text{ de un determinado palo}\}$$

De tal modo, la probabilidad discreta es de 1 sobre el conjunto general:

$$p(x_i) = \frac{1}{W} = \frac{1}{52} = 0,01923$$

Figura 16

Representación gráfica de la distribución discreta



Ahora bien, si se quiere determinar la función de distribución discreta:

$$F(x) = \frac{1}{n} \sum \mathbf{1}_{(-\infty, x]}(x_i)$$

Distribución binomial (n, p)

La distribución binomial aparece en experimentaciones cuyos resultados se reducen a dos opciones: “verdadero” / “falso”, “sí” / “no”. Sin la aplicación de esta distribución, ésta resulta naturalmente bajo los procedimientos de cuantificación y análisis de las tablas de resultados.

Por ejemplo, si se desea determinar cuál tipo de agua: “agua dura” o “agua ahumada” es más favorable para el crecimiento de una semilla específica, entonces se considera la distribución binomial para tabular el número de “si crece” y “no crece” para la respectiva agua.

Por consiguiente, se contabiliza el número de éxitos y fracasos totales para cada experimentación, siempre y cuando se puedan contabilizar las observaciones y pertenezcan a una población finita.

Analíticamente, la función de probabilidad binomial es:

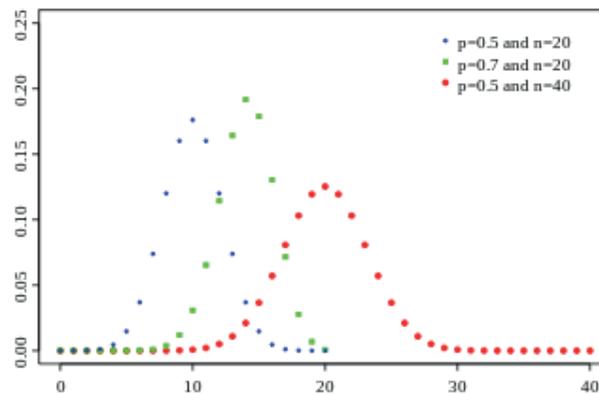
$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$$

Donde: $x=\{1,2,3,\dots,n-1,n\}$ y “p” es la cantidad de éxitos o fracasos dentro del conjunto de ensayos generales.

Gráficamente, esta distribución se expresa como sigue:

Figura 17

Representación gráfica de la distribución discreta



Nota. Obtenido de Meyer (1973)

Distribución Chi cuadrado / Ji cuadrado (χ^2)

La distribución Chi cuadrado es de gran importancia dentro de los test estadísticos de bondad de ajuste, así como para determinar si una hipótesis con dos variables, subyugada a una Hipótesis nula y alterna, poseen independencia o dependencia entre sus datos. Para diseñar un conjunto de matrices y para obtener el grado de dependencia, debe considerarse la varianza muestral, el estadístico crítico y referenciarse en una distribución normal con determinados grados de libertad, de acuerdo con la matriz con un definido número de filas y columnas.

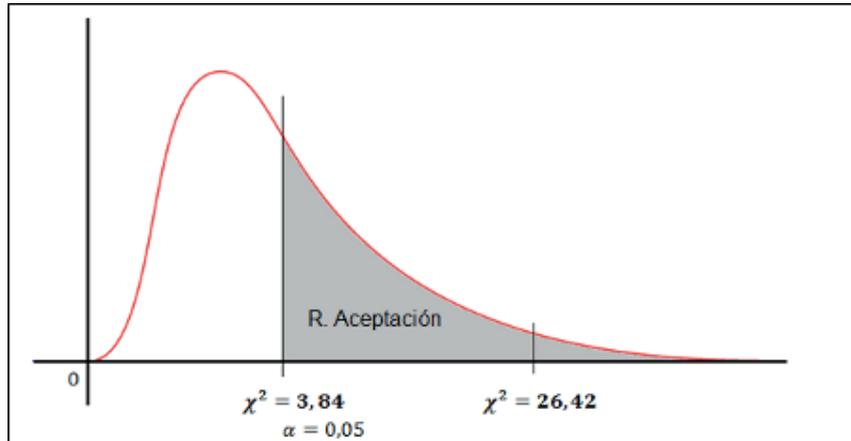
El intervalo de la distribución normal es entre 0 y una tendencia hacia el infinito:

$$0 < x < \infty \rightarrow (0, \infty)$$

La representación gráfica de una distribución normal para una prueba Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5% y nivel de confianza del 95%, además de GL (grados de libertad) determinados por el número de filas y columnas, para un definido conjunto de datos de una muestra, se representa como sigue en la Figura 18.

Figura 18

Distribución Chi cuadrado de los valores calculados



Nota. Obtenido de Meyer (1973)

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En esta parte del proyecto, debe describirse las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan; clasificación, registro, tabulación y codificación si fuera el caso.

En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis) o estadísticas (descriptivas o inferenciales) que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos que sean recogidos.

A continuación, con una prueba Ji cuadrado de 2 vías, se efectuará el análisis y proceso matemático para determinar si son independientes o no, dos variables de estudio.

Enunciado del problema de estudio:

Se tiene una muestra poblacional de 78 estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, correspondientes a los semestres de Primero, Segundo y Tercero de la carrera de Ingeniera Mecatrónica, siendo las variables categóricas: el "nivel de estudio" y la agrupación de acuerdo con el "sexo" de cada estudiante; mientras que la variable de estudio es la "altura" de cada participante. Si se considera un nivel de confianza del 95%, determinar la dependencia o independencia de las variables categóricas mediante un análisis Ji Cuadrado de 2 vías (χ^2)

Para establecer si las variables categóricas son dependientes o independientes entre ellas, considerando las estaturas como medio y, posteriormente, conocer la interacción entre variables; se desarrollará una prueba Chi Cuadrado de 2 vías (χ^2) con un nivel de confianza del 95%. Las hipótesis afirman:

$H_0 =$ Las 2 variables categóricas son independientes

$H_i =$ Las 2 variables categóricas son independientes

En primer lugar se crea una tabla de contingencias $r \times c$ para datos observados (O_{ij}):

Tabla 8

Interacción de la estatura con las variables categóricas

	Interacción de \tilde{O}_{ij} de la estatura con las variables categóricas			
	1ero.	2do.	3ero.	Total
	Mecatrónica	Mecatrónica	Mecatrónica	
Hombre	18	11	3	32
Mujer	22	16	8	46
Total	40	27	11	78

Para estimar las cantidades esperadas (\hat{E}_{ij}), se utiliza el principio de independencia:

$$\hat{E}_{ij} = n \left(\frac{r_i}{n} \right) \left(\frac{c_j}{n} \right) = \frac{r_i \times c_j}{n}$$

Donde, r_i es la suma total de renglones y c_j la suma de columnas:

Tabla 9

Interacción de \hat{E}_{ij} de la estatura con las variables categóricas

	Interacción de \hat{E}_{ij} de la estatura con las variables categóricas			
	1ero.	2do.	3ero.	Total
	Mecatrónica	Mecatrónica	Mecatrónica	
Hombre	16,41	11,08	4,51	32
Mujer	23,59	15,92	6,49	46
Total	40	27	11	78

Seguidamente, el estadístico de prueba se determina con: $\sum \frac{(O_{ij} - \hat{E}_{ij})^2}{\hat{E}_{ij}}$

Tabla 10

Estadístico de prueba para el desarrollo del ejemplo propuesto

O_{ij}	\hat{E}_{ij}	$(O_{ij} - \hat{E}_{ij})$	$(O_{ij} - \hat{E}_{ij})^2$	$\frac{(O_{ij} - \hat{E}_{ij})^2}{\hat{E}_{ij}}$
18	16,41	1,59	2,5281	0,154059
11	11,08	-0,08	0,0064	0,000578
3	4,51	-1,51	2,2801	0,505565
22	23,59	-1,59	2,5281	0,107168
16	15,92	0,08	0,0064	0,000402
8	6,49	1,51	2,2801	0,351325
				$\sum \frac{(O_{ij} - \hat{E}_{ij})^2}{\hat{E}_{ij}} =$ 1,11

Los grados de libertad siguen una distribución Ji cuadrado con significancia de 5%, mediante la coordenada:

$$df = (r - 1)(c - 1) \rightarrow (2 - 1)(3 - 1) = 2$$

El valor crítico resultante es: $v_{\text{critico}} = 5,99$

Debido a que se acepta H_0 , se afirma que las variables categóricas son independientes o contingentes entre sí. Puede inferirse que las medias de estaturas no son significativas y las estaturas agrupadas por grado de estudio no varían con el sexo.

Aspectos administrativos

Los aspectos administrativos configuran un capítulo reducido, en donde se especifican los factores que intervienen para la realización del proyecto investigativo, tales como los recursos y presupuesto. Cabe destacar que deben especificarse los factores internos y externos que permitieron la consigna de dichos aspectos para aplicarlos e introducirlos dentro de la investigación de campo.

Recursos

Los recursos se utilizan en diferentes etapas de la investigación y se subclasifican de acuerdo con su afinidad.

Recursos humanos: constituye el conjunto de individuos representado por el personal base que recopila la información primaria y clasifica las bases bibliográficas fundamentales involucradas dentro de la investigación. Desde la perspectiva docente, los recursos humanos conforman un conjunto de actividades sociales sobre el objeto de estudio, mas no debe analizarse como una variable que puede designarse bajo una cosmovisión lineal y desarrollarse con una consulta orientada a un contexto simplificado. Este es un error frecuentemente aplicado en investigaciones de campo.

Recursos materiales: análogamente como una empresa posee bienes tangibles mantenidos bajo una reserva o en proceso de uso, en una investigación, los recursos materiales son los equipos, instalaciones, dispositivos y herramientas de búsqueda, que necesariamente se aplican para sustentar un punto crítico.

Recursos financieros: son los requerimientos económicos básicos para llevar a cabo una investigación fructuosa, además de las transacciones, gastos y materiales que deben adquirirse para estructurar y analizar correctamente la parte matemática de la investigación.

Presupuesto

Tras contabilizar y explorar la cantidad y disponibilidad de recursos a aplicarse, deben esquematizarse y contabilizarse los egresos que deben invertirse durante todo el proceso de investigación. Por tal motivo, se deben especificar los gastos para el desarrollo aplicativo de la investigación. Una visión optimista del presupuesto es intuir que pueden agregarse todos los recursos, sin considerar que estos deben ser flexibles al cambio y adaptables a las condiciones de la investigación, contrariamente, la exploración está destinada a permanecer inamovible y de difícil adaptabilidad contextual.

De modo, que los recursos técnicos pueden agruparse en una tabla como la que se muestra a continuación, la cual se basa en una lista de facturación:

Tabla 11

Tabla de recursos administrativos

Ord.	Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1	<Recurso 1>	<Cantidad 1>	<valor 1>	<valor total 1>
2	<Recurso 2>	<Cantidad 2>	<valor 2>	<valor total 2>
.
.
.
n	<Recurso n>	<Cantidad n>	<valor n>	<valor total n>
				$\sum < valor_i >$

Paralelamente, se debe construir una matriz adyacente, en donde se especifique las personas, jurídicas o naturales y organizaciones, gubernamentales o no gubernamentales, que intervienen en el proceso de investigación al conceder información, recursos o financiamiento.

Tabla 12

Tabla de recursos / presupuesto de un determinado sujeto / organización

Núm.	Organización	Recurso o presupuesto	Cantidad
1	<organización 1>	<recurso 1 / presupuesto 1>	<Cantidad 1>
2	<organización 2>	<recurso 2 / presupuesto 2>	<Cantidad 2>
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
N	<organización n>	<recurso n / presupuesto n>	<Cantidad n>

Por ejemplo, se tiene la siguiente tabla con la información de “recursos dotados”:

Tabla 13

Tabla de recursos dotados

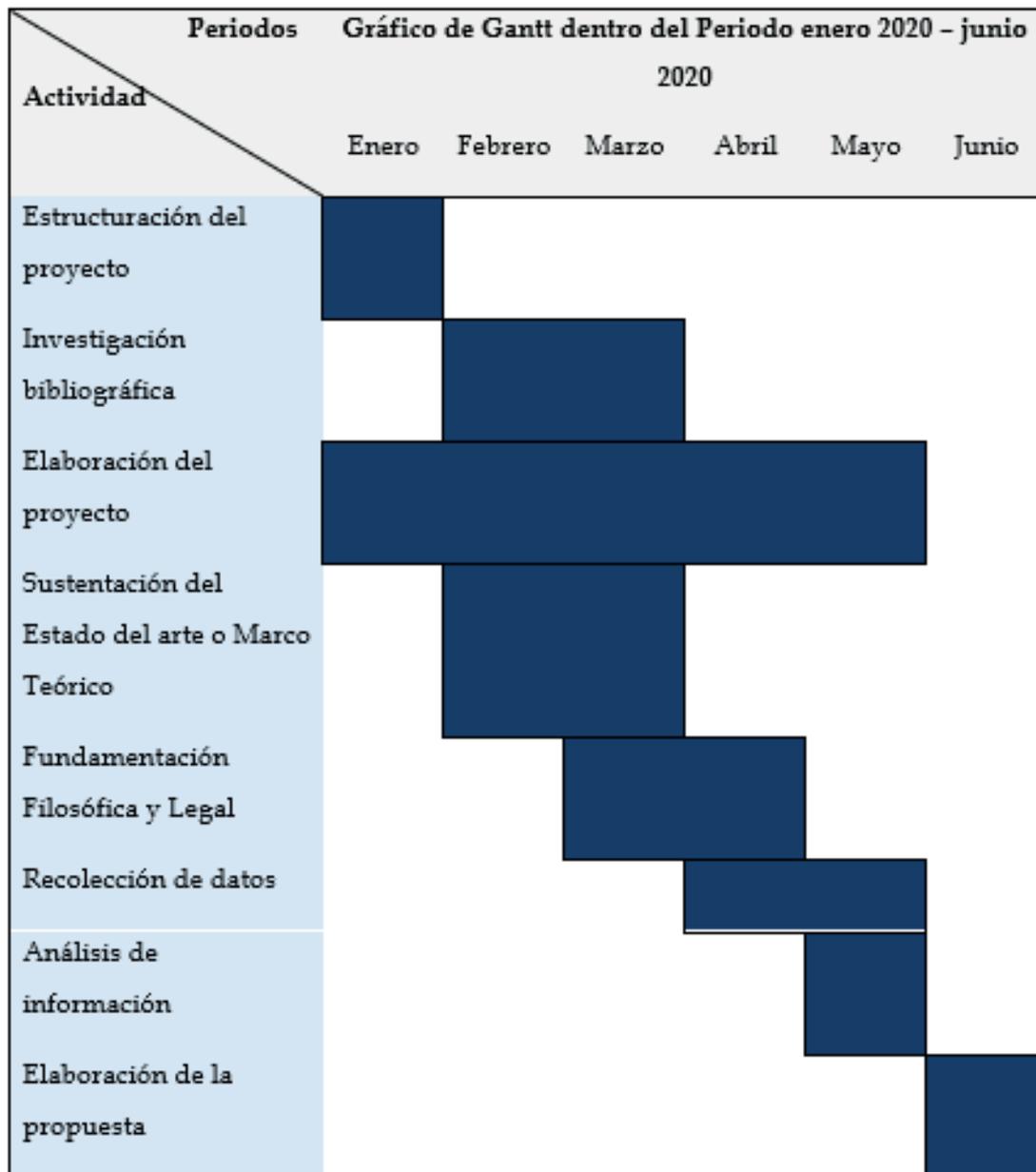
Núm.	Organización / Individuo	Recurso o presupuesto	Cantidad
1	Municipio del cantón Riobamba	Equipos laboratorio	1500.00
2	Mg. Diego Andrade	Libro digital “El proceso teórico y metódico de la investigación”	300
3	Universidad Central del Ecuador	Equipo topográfico	500

Cronograma de actividades

El cronograma de actividades es una herramienta gráfica desarrollada a través de un Diagrama de Gantt (Terrazas, 2011), el cual representa la distribución temporal de las actividades requeridas, desde la inicialización hasta la finalización y presentación de la propuesta de investigación. Por ejemplo:

Tabla 14

Diagrama de Gantt del ejercicio propuesto



Denótese que las actividades pueden seguir una secuencia lineal, en donde se finaliza la primera acción para continuar con la segunda o pueden estructurarse cíclicamente, ya que una actividad puede vincularse con otras adjuntas y que a medida que se da su progresión, se avanza con la actividad central; tal es el caso con "Elaboración del proyecto", el cual engloba las actividades "Sustentación del Marco Teórico", "Fundamentación de datos" y "Recolección de datos".

Bibliografía

La bibliografía o lista de referencias bibliográficas comprende un inventario de los materiales (libros, revistas, memorias, conferencias, tesis, leyes, anuarios, etc.) consultados y citados, ordenados alfabéticamente a partir del apellido del autor.

Ejemplo: Libros y folletos

Autor. // Año de publicación.// Título; subtítulo.// Traductor.// edición.// Ciudad o País de publicación: casa editora.

Kloter, P. y otros. 2000. Dirección de Marketing. Traducido del Inglés por Pretince Hall Inc. 10 ed. Madrid: Pearson educación.

Artículos y revistas

Autor.// Año de publicación.// Título del artículo.// Nombre de la revista.// (País de publicación), volumen (número de la revista): página inicial y final que incluye el artículo.

Referencias

- Abril, M. (1999). *Técnicas para estudiar y aprender*. Epicentro.
- Addine, F. (2004). *Didáctica: Teoría y Práctica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, A. (1978). El objeto de la ciencia del derecho. *Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*. U.N.L., N° 120.
- Ander-Egg, E. (2004). *Técnica de Investigación Social II*. Editorial Lumen Books/Sites Books.
- Andino, P. (1997). *Investigación Social, Teoría, Métodos y Técnicas*. 2da. Edición.
- Aquiles, I. (2015). No Title. Edicion gp Barcelona, 75*106(24-11-1954), 64. <https://filosofia.org/aut/002/quiles54.htm>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. 6ta edición. Editorial Episteme.
- Aristóteles (1978). *La Política*. Tercera Edición, Ed. Mercurio S.A.
- Arráez, M., Calles, J., Moreno, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela, 7(2), pp. 171-181.
- Bar-Hillel, Y., Bunge, M., Mostowski, A., Piaget, J., Salam, A., Tonal, L. y Watanabe, S. (1983). *El pensamiento científico. Conceptos, avances, métodos*. Ed. Tecnos-Unesco.
- Bergsun, H. (2016). *La Evolución Creadora*. Segunda edición. Editorial Captus.
- Bernate, J. y Vargas, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XX. *Revista de Ciencias Sociales*, Universidad del Zulia, Venezuela.
- Bruner, J. (2017). *La Educación, puerta de la Cultura*. Segunda Reedición. Editorial Antonio Machado Libros.
- Bunge, M. (1982). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Editorial De Bolsillo.
- Burga, A. y Sánchez, V. (2014). Estereotipos de los docentes de segundo grado de primaria sobre los perfiles de los estudiantes con alto y bajo rendimiento. *Persona*, (17), 77-94.
- Calvo, G. y Vélez, A. (1992). *Análisis de la investigación en la formación de investigadores*. Universidad de la Sabana.
- Canavos, G. (1988) *Probabilidad y estadística: aplicaciones y métodos*. McGraw-Hill.
- Cortés, F. y Gil, M. (1997). *El Constructivismo Genético y las Ciencias Sociales*. Barcelona- España: Editorial Gedisa.
- Castillo, G. (2005). Primera Parte: ¿Qué Es La Filosofía? *Introducción a la filosofía*, 86. http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/libro/pdf/1_37_34_26_233.pdf

- Ceberio, M y Watzlawick, P. (2006). *La Construcción del Universo*. Herder.
- Córdova, C. (2013). *Introducción a la Filosofía*. Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega.
- Chalmers, A. (1988). *Qué es esa cosa llamada ciencia*. Siglo XXI Editores.
- Diéguez, A. (1993). Tecnología y responsabilidad. *Revista de Filosofía*. Vol. 9. Universidad Complutense de Madrid, España.
- Devore, J. (2008). *Probabilidades y Estadística para Ingeniería y Ciencia*. Séptima edición. Cengage Learning Editores.
- Eco, Umberto (1986). *Cómo se hace una tesis, Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. 6ª ed. Gedisa.
- Escalante, C. (1987). *ICFES: Aprender a Investigar*. Módulo 2. Ed. Guadalupe.
- Escalona, B y Martínez, G (2007). *Las Bibliotecas virtuales: tendencia actual en la actividad del profesional de la información*. Jornada Nacional de las Bibliotecas Médicas Cubana. La Habana.
- Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro" (s/f). ISO 9001:200. *Publicaciones del Departamento de Investigación y Doctrina*. Quito - Ecuador.
- Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la Investigación - Desarrollo de la Inteligencia*, 4ta edición. ECAFSA.
- Fernández-Abascal H., Guijarro M., Rojo J., Sanz, J. (1994). *Cálculo de probabilidades y estadística*. Editorial Ariel.
- Frankl, V. (2002). *La voluntad de sentido. Conferencias sobre logoterapias*. Heder Editorial.
- Galindo, J. (1998). *La Lucha de la Luz y la Sombra. Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. Addison Wesley-Parsón
- Granados, C. (2003). *Desarrollo del Pensamiento. Módulo IV del Doctorado en Gerencia Educativa*. UNIANDES. Quito - Ecuador.
- Hernández, R. y otros (2005). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill.
- Herrerías, R. y Palacios, F. (2007). *Curso de inferencia estadística y del modelo lineal simple*. Delta Publicaciones Universitarias.
- Irving, M. y Cohen, C. (2013). *Introducción a la Lógica*. Segunda edición. Editorial Limusa.
- Jaramillo, L. (2003). ¿Qué es la Epistemología? *Revista Cinta de Moebio*, Universidad de Chile, 18: 174-178.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (1985): *Investigación del comportamiento*. Interamericana.
- Klimovsky, G. (2005). *Las desventuras del conocimiento científico*. 6ª. Edición. Buenos Aires: AZ editora.

- Kuhm, T. (2013). *La Estructura de las revoluciones Científicas*. Cuarta edición. Fondo de Cultura Económica.
- Lovelock, J. (1989). *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la tierra*. Editorial Orbis, SA.
- Locke, John. (1959). *Segundo Tratado de Gobierno*. Primera edición. Ed. Ágora.
- Lopez, I. (2007). *Manual Urgente para radio-apasionados*. CIESPAL.
- Lorenzano, C. (1994). *La estructura del conocimiento científico*. 2ª. Edición. Editorial Biblos.
- Mac Luhan, M. (2011). *La Aldea Global*. Gedisa.
- Manual de Publicaciones de la APA (2019). *Normas de la Asociación Americana de Psicología*. Edición 2019. Washington, USA.
- Mardones, J. y Ursúa, M. (1996). *Filosofía de las Ciencias Humanas y Sociales*. Editorial Fontamara.
- Marteau, S. y Perego, L. (2018), La organización desde el paradigma holístico. *Revista digital Ciencias Asministrativas*, Universidad de La Plata, 11(enero-junio).
- Martín-Pliego J. y Ruiz-Maya, L. (2004). *Estadística I: Probabilidad*. 2ª ed. Thomson.
- Martínez, M. 2006. Conocimiento científico general y conocimiento ordinario. *Revista de Epistemología de las Ciencias Sociales*. Universidad de Chile. Cinta moebio 27: 219-229.
- Meyer, P. (1973). *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*. 2ª ed. Fondo Educativo Interamericano.
- Montgomery, D. y Runger, G. (1996). *Probabilidad y estadística aplicada a la ingeniería*. McGraw-Hill.
- Moore, D. (2005). *Estadística Aplicada Básica*. Editorial Antonio Bosch.
- Morales, V. y Rodríguez, N. (1994). *La educación de post grado en el Ecuador: Propuesta para lograr su desarrollo y elevar su pertinencia y calidad*. Editorial Universitaria.
- Organización de las Naciones Unidas (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Nueva York.
- Osorio, F. (1998). *¿Qué es la Epistemología?* Conferencia dictada en la Universidad de Chile el 7 de abril de 1998.
- Popper, K. (1980). *La Lógica de la Investigación Científica*. Editorial Tecnos.
- Quiles, J. (2018). *¿Qué es la Filosofía? Edición-2018*. Editorial Graf. Guada, S.R.C.
- Real Academia Española (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Actualización del 23ª Edición de su DLE, Madrid.

- Reichenbach, H. (2010). *Experiencia y Predicción*. Literary Licensing.
- Reza-Becerril, F. (1997). *Ciencia, Metodología e Investigación*. Longman editores S.A.
- Rivas, R. (2004). *¿Cómo hacer una tesis de maestría?* Instituto Politécnico Nacional, México. Taller Abierto.
- Rodríguez, A. (1998). *Teoría y Práctica de la Investigación Científica*. Nueva versión. Cuarta edición. Editorial Universitaria.
- Rojas, R. (2006). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Editorial Plaza y Valdez.
- Rossini, V. (2015). Educación en valores en la escuela italiana y española, desde la perspectiva de educar ciudadanos. *Revista Reifop*, 18(3), Universidad de Murcia, España.
- Sanchez, A. (2007). *Ética y Política*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Santos, R. (2005). *Métodos de Investigación Social*. Ediciones de la Facultad de Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Shinn, T. (2007). Jerarquía de Investigadores y Formas de Investigación. *Revista Redes*, 12(25): 119-163.
- Sierra, R. (2005). *Método de Investigación y Ciencias Sociales*. Editorial Paraninfo.
- Tamayo, M. (1994). *Diccionario de la investigación científica*. 2da. Ed. Limusa.
- Terán, G. (2006). *El Proyecto de Investigación: Cómo elaborar*. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Terrazas, R. (2011). Planificación y Programación de operaciones. *Revista Perspectivas*, No. 28:7-32.
- Torrico, E. (1991). Legislación y Ética periodísticas en Bolivia. Sindicato de Trabajadores de la Prensa de La Paz -Bolivia.
- Tunal-Santiago, G. (2007). *Metodología de la Investigación en Educación a Distancia*, Modulo V de la Maestría en Educación a Distancia UNL. Ecuador.
- UNIR-Bolivia (2010). *El Derecho a la Comunicación*. La Paz - Bolivia.
- Wackerly, D., Mendenhall, W., Scheaffer, R. (2008). *Estadística Matemática con aplicaciones*. Séptima edición. Editorial FreeLibros.com
- Weisstein EW. From MathWorld-A Wolfram Web Resource [página en internet]. Statistical Distribution. Disponible en: <http://mathworld.wolfram.com/topics/StatisticalDistributions.htm>
- WIIG, K. (1998). *Knowledge management foundations – How people and organizations create, represent and use knowledge*. Arlington: Schema Press.

Sistematización de la metodología de investigación científica

La sistematización de la metodología de la investigación científica está enmarcada en un proceso constante y dinámico que permite dilucidar la innovación de nuevos conocimientos y, de cierta forma, sapiencias a priori y posteriori dentro de la práctica experimental a una realidad determinada, de esta forma, tiene una visión interdisciplinaria.

Estos procesos de investigación puede ser acogidos por las diferentes especialidades como una forma de seguir una estructura que permita generar el proceso de la investigación, y por ende, nuevas formas de concebir al objeto de estudio, conformando el primer escalón teórico de la experiencia pragmática.

El primer capítulo busca sintetizar la conceptualización / fundamentaciones básicas, dentro de lo que es el principio ordenado y coherente para la metodología de la investigación científica. En segunda instancia, se habla de la investigación como factor fundamental en el proceso académico de reflexión en sus diferentes tipos y clasificaciones fundamentales. En un tercer momento se muestra una esquematización de cómo conformar la estructura de razonamiento y plasmarla en un manuscrito (proyecto de investigación), identificando diferentes variaciones. Como cuarto capítulo se analiza el marco teórico, el cual muestra la funcionalidad conceptual para poder realizar una tesina, tesis, proyecto de investigación o un trabajo académico.

Finalmente se da paso al momento cuantitativo / estadístico, como una forma de contrastación procedimental a la investigación, logrando enlazar la teoría con la comparación cuantitativa que el fenómeno y objeto de estudio propone para su estudio, de esta forma se propone un nuevo enfoque en la academia y por ende, en una sociedad innovadora del conocimiento científico en la educación superior.

Los autores

