

Autores:

***Luis Aníbal Alonso Betancourt, PhD.
Carlos Augusto Moya Joniaux, PhD.
Luis Eduardo Ronquillo Triviño, PhD.
Carlos Alberto Velasco Delgado, MBA.***

EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE ESTUDIANTES DE CARRERAS UNIVERSITARIAS



Editorial Libro Mundo 2021

Autores:

Luis Aníbal Alonso Betancourt, PhD.



Doctor en Ciencias Pedagógicas (Ph. D.). Profesor e Investigador Titular. Master en Pedagogía Profesional. Especialista de Postgrado en Gestión y Desarrollo de la Formación Laboral. Licenciado en Educación en Mecánica. Miembro del tribunal de categoría docente de profesor titular y auxiliar de Educación Laboral. Tiene una experiencia laboral de 25 años de trabajo en la Educación Superior.

Carlos Augusto Moya Joniaux, PhD.



Doctor en Ciencias Pedagógicas (PhD.). Magister en Dirección de Marketing, Magister en Dirección de Proyectos. Diplomado en marketing estratégico, Diplomado en Marketing Gerencial, Economista. Profesor Titular e Investigador Acreditado. Ha realizado investigaciones y publicaciones científicas en revistas de alto impacto. Arbitro evaluador de revistas de indexación Scopus. ecuatorianas.

Luis Eduardo Ronquillo Triviño, PhD.



Dr. Luis Eduardo Ronquillo Triviño PhD. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Especialista en Diseño Curricular por competencias. Licenciado en Ciencias de la educación, mención pedagogía. Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Pedagogía musical. Ingeniero civil. Profesor de segunda enseñanza. Líder de proyecto de investigación 2018-2021 Facultad Ciencias de la Educación: "Innovación y desarrollo de procesos educativos". Autor de libros y artículos científicos publicados en revistas indexadas.

Carlos Alberto Velasco Delgado, MBA.



Ing. Carlos Alberto Velasco Delgado. Cedula de identidad 1307570596. Ingeniero Comercial. Magister en Administración de Empresas Mención en Gestión De Recursos Humanos. Especialista en Diseño Curricular por Competencias. Magister en Administración de Empresas. Analista de Postgrado de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, con 20 años de experiencia en gestión y desarrollo de programas de postgrado, facilitador e instructor de plataforma educativas.

ISBN: 978-9942-8946-2-5



9 789942 894625

<https://editoriallibromundo.wordpress.com/>



Autores:

Luis Aníbal Alonso Betancourt, PhD.

Carlos Augusto Moya Joniaux, PhD.

Luis Eduardo Ronquillo Triviño, PhD.

Carlos Alberto Velasco Delgado, MBA.

EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE ESTUDIANTES DE CARRERAS UNIVERSITARIAS

Colección Investigación Educativa



Editorial Libro Mundo

2021

Este texto ha sido revisado por lectores pares evaluadores y sigue las normativas utilizadas internacionalmente para trabajos del campo de humanidades.

El proceso de investigación científica de estudiantes de carreras universitarias

Autores:

Carlos Augusto Moya Joniaux, PhD.

Luis Aníbal Alonso Betancourt, PhD

Luis Eduardo ronquillo Triviño, PhD.

Carlos Velasco Delgado, MBA.

ISBN: 978-9942-8946-2-5

Primera edición 2021

Editorial Libro Mundo

Dirección Editorial:

Luis Eduardo Ronquillo Triviño, PhD.

leronquillo@gmail.com

Contacto: 593 999 627 123

Manta – Manabí – Ecuador

ISBN: 978-9942-8946-2-5



DATOS DE LOS AUTORES

Luis Aníbal Alonso Betancourt, PhD

Universidad Holguín de Cuba

laalonso71@nauta.cu laalonsob@uho.edu.cu



Doctor en Ciencias Pedagógicas (Ph. D.). Profesor e Investigador Titular. Master en Pedagogía Profesional. Especialista de Postgrado en Gestión y Desarrollo de la Formación Laboral. Licenciado en Educación en Mecánica. Miembro del tribunal de categoría docente de profesor titular y auxiliar de

Educación Laboral. Tiene una experiencia laboral de 25 años de trabajo en la Educación Superior. Ha sido jefe de año académico, de disciplina, coordinador del equipo metodológico provincial de la ETP durante cuatro años. Es jefe del proyecto de investigación institucional denominado la gestión de la formación laboral en los estudiantes de carreras universitarias. Es profesor de maestrías, diplomado y del doctorado en ciencias pedagógicas de la universidad de Holguín. Experto del tribunal de doctorado en Ciencias Pedagógicas de la región oriental. Miembro del comité académico del programa de doctorado en Pedagogía, de la Especialidad de postgrado en Gestión y Desarrollo de la Formación Laboral y de la maestría en Pedagogía Profesional. Ha realizado investigaciones y publicaciones científicas sobre la formación profesional mediante el desarrollo de habilidades y competencias profesionales, así como en el campo de la Didáctica de la

Educación Superior. Ha sido tutor de trabajos de diplomas, tesis de maestría y de doctorado en Ciencias Pedagógicas de aspirantes nacionales y extranjeros. Ha publicado artículos relacionados con la formación del profesional mediante el desarrollo de competencias profesionales y la Didáctica de las Ciencias Técnicas. Sus principales líneas de investigación son: la formación de competencias profesionales y laborales de técnicos medios, obreros calificados y estudiantes de carreras universitarias, didáctica de la enseñanza – aprendizaje basada en la realización de tareas y proyectos formativos profesionales. Celular: 53975143

Carlos Augusto Moya Joniaux, PhD.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

carlos.moya@uleam.edu.ec



Doctor en Ciencias Pedagógicas (PhD.). Magister en Dirección de Marketing, Magister en Dirección de Proyectos. Diplomado en marketing estratégico, Diplomado en Marketing Gerencial, Economista. Profesor Titular e Investigador Acreditado. Ha realizado investigaciones y publicaciones científicas en revistas de alto impacto. Arbitro evaluador de revistas de indexación Scopus. Tutor de tesis de pregrado de estudiantes Carrera Ciencias Económicas. Lector par ciego de editoriales ecuatorianas.

Luis Eduardo Ronquillo Triviño, PhD.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

leduardo.ronquillo@uleam.edu.ec



Dr. Luis Eduardo Ronquillo Triviño
PhD. Doctor en Ciencias
Pedagógicas. Magister en Docencia
Universitaria e Investigación
Educativa. Especialista en Diseño
Curricular por competencias.
Licenciado en Ciencias de la
educación, mención pedagogía.
Licenciado en Ciencias de la

Educación, Mención Pedagogía musical. Ingeniero civil.
Profesor de segunda enseñanza. Líder de proyecto de
investigación 2018 – 2021 Facultad Ciencias de la
Educación: “Innovación y desarrollo de procesos
educativos”. Autor de artículos científicos publicados en
revistas indexadas. Autor de los libros: Cuentos para crecer
en valores, Guía metodológica para realizar trabajos de
titulación, Enfoque académicos universitarios de Lectura y
Escritura, Formación De la competencia investigativa en
estudiantes de educación, Matemática educativa,
Infografías y ensayos: contaminación en Manta, Cuentos
para formar valores en niños, MUACIS, modelo de unidad
de análisis de comprensión integral significativa,
Estadística Descriptiva, El proceso de enseñanza
aprendizaje profesional, La Formación profesional del
trabajador, Física clásica vectorial. Experticia docente en
asignaturas de matemáticas, estadística, investigación,
educación musical, comercio exterior, medio ambiente.
Exdirector Editorial de la Editora de libros “Mar y Trinchera.

Director de “Editorial Libro Mundo”. Tutor de proyectos de investigación de Pregrado. Miembro de Comisión de Investigación de Facultad Ciencias de la Educación - Uleam, Manta, Ecuador.

Carlos Alberto Velasco Delgado, MBA.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

carlos.velasco@uleam.edu.ec



Ing. Carlos Alberto Velasco Delgado. Cedula de identidad 1307570596. Ingeniero Comercial. Magister en Administración de Empresas Mención en Gestión De Recursos Humanos. Especialista en Diseño Curricular por Competencias. Magister en Administración de Empresas.

Analista de Postgrado de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, con 20 años de experiencia en gestión y desarrollo de programas de postgrado, facilitador e instructor de plataforma educativas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	5
1. DINÁMICA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	5
1.1. Dimensiones del proceso de investigación científica durante la formación de estudiantes de carreras universitarias	5
1.1.1. Dimensiones:	6
1.2. Niveles de desarrollo del trabajo de investigación científica por parte de los estudiantes de carreras universitarias	25
1.2.1. Nivel 1. Diagnóstico	25
1.2.2. Nivel 2 Marco teórico referencial.	27
1.2.3. Nivel 3 Elaboración del elemento de instrumentación (aporte).....	28
1.2.4. Nivel 4 Valoración de la experiencia en la aplicación del aporte.....	38
1.3. Guía de entrenamiento y autopreparación del estudiante.....	39
1.3.1. ETAPA 1 Carácter científico del problema ..	40

1.3.2. ETAPA 2 Caracterización teórica y metodológica del objeto y el campo de acción	41
1.3.3. ETAPA 3 Elaboración del aporte	41
1.3.4. ETAPA 4 Valoración de la factibilidad del aporte	41
CAPÍTULO 2.....	43
2. EL DISEÑO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	43
Componentes del diseño de investigación:	44
2.1. El diseño teórico de la investigación.....	45
2.1.1. Metodología para la determinación de un problema científico:	49
2.1.2. El objeto y el campo de acción:	52
2.1.3. Campo de acción:	53
2.1.4. El objetivo.....	55
2.1.5. El tema.....	57
2.1.6. Las preguntas científicas, hipótesis o idea a defender.....	58
2.1.7. La hipótesis	61
2.1.8. La idea a defender	65

2.2.	El diseño metodológico de la investigación	66
2.2.1.	Las tareas científicas:	66
2.2.2.	Los métodos de la investigación	70
2.2.3.	El Aporte Científico	130
3.	ALGUNOS COMPONENTES DEL PROCESO INVESTIGATIVO.....	135
3.1.	El marco teórico referencial.....	135
3.2.	El aporte o resultado científico.....	144
3.2.1.	Aporte Teórico	146
3.2.2.	Aporte Práctico	147
3.2.3.	Metodología recomendada al profesor para su uso didáctico en la clase:.....	152
3.3.	La validación del resultado científico (aporte)	161
3.3.1.	Fase 1. Introducción del resultado investigativo (aporte científico).....	162
3.3.2.	Fase 2 Pre-experimento pedagógico	164
3.3.3.	Fase 3 Triangulación de los resultados obtenidos en las fases anteriores.	167
3.4.	Las pruebas de hipótesis.....	172
3.4.1.	Prueba de hipótesis: Modelo del Signo	174

3.4.2. Prueba de hipótesis: Sobre la Media	180
3.4.3. Prueba de hipótesis: Diferencia de las Medias 185	
BIBLIOGRAFÍA.....	205

INTRODUCCIÓN

Investigar en el más alto sentido de la palabra es hacer ciencia, por tanto sería interesante comenzar esta actividad reflexionando brevemente en torno a ¿qué es ciencia? La Ciencia es el resultado de la elaboración intelectual de los hombres, que resume el conocimiento de estos sobre el mundo que les rodea y surge en el quehacer conjunto de ellos, en el seno de la sociedad.

La Ciencia, como sistema de conocimiento, métodos y lógicas acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, contribuye a la solución de los problemas que enfrenta el hombre en su relación con su medio, a partir de los principios, categorías, leyes y teorías que son el objeto fundamental de toda ciencia y que permiten comprender, explicar e interpretar de forma lógica y estructurada un fenómeno o proceso específico, que es expresado en el objeto de la investigación

Por tanto, la ciencia se lleva cabo fundamentalmente a través de la investigación científica la cual es un proceso dirigido a estudiar y conocer la realidad: comprenderla, explicarla e interpretarla para sobre esa base, derivar nuevos conocimientos sobre ella (sean teóricos y/o prácticos).

En el presente libro se ofrece al estudiante de carreras universitarias, al docente y al tutor, un COMPENDIO tomado de la literatura científica que aparece en la bibliografía, sobre algunos aspectos esenciales de Metodología de la Investigación que se derivan de la amplia variedad de literaturas científicas existentes, es decir, se muestran algunos contenidos asociados a esta materia desde la experiencia práctica de los autores del presente material y con la debida contextualización al nivel de formación de estudiantes de carreras universitarias.

En el capítulo 1 se ofrece una dinámica para la realización de la investigación científica por parte de los estudiantes de carreras universitarias, es decir, una sugerencia de la vía, el camino a seguir para no perderse en el proceso investigativo.

En el capítulo 2 a modo de compendio se ofrecen algunas consideraciones sobre el diseño teórico y metodológico de la investigación para delimitar bien el objeto y campo de esta.

En el capítulo 3 se muestran algunos componentes esenciales del informe escrito, es decir, algunas reflexiones generales sobre el marco teórico referencial, la elaboración del resultado científico o aporte de la investigación, su introducción en la práctica y sobre algunas pruebas de

hipótesis a emplear en los diseños de validación experimentales de los resultados científicos, adaptado al nivel de formación de estudiantes de carreras universitarias.

Sin bien el libro no cubre toda la amplia gama de contenidos existentes en la literatura científica sobre Metodología de la Investigación, la intención es ofrecer una mirada más, es decir, compendiar a manera de síntesis algunos de sus contenidos desde el contexto del proceso de formación de los estudiantes de carreras universitarias. De hecho, se recomienda la consulta de las literaturas clásicas de investigación existentes.

Se ofrecen además ejemplos demostrativos y actividades para la preparación y autoentrenamiento del estudiante en la aplicación de algunos de los contenidos que se muestran en sus capítulos.

CAPÍTULO 1.

1. DINÁMICA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

En el presente capítulo se ofrece una dinámica, es decir una propuesta acerca del recorrido que debe seguir el estudiante durante la realización de su actividad científico – investigativa.

1.1. Dimensiones del proceso de investigación científica durante la formación de estudiantes de carreras universitarias

Las dimensiones son esferas integradoras del funcionamiento de un objeto que ofrecen una noción de sus características, de su nivel de desarrollo y permiten visualizar la forma en que se organiza, desarrolla y facilita el proceso de investigación científica.

Teniendo en cuenta lo anterior se presentan las dimensiones que proponen los Dr. C. Homero Fuentes,

Eneida Matos y Jorge Montoya (2007)¹ para llevar a cabo la dinámica del proceso de investigación científica con un nivel de adaptación por parte del autor de este trabajo al contexto del proceso de formación profesional de los estudiantes de carreras universitarias.

Ellas orientan el carácter direccional que debe adquirir el proceso de investigación científica en el nivel de formación inicial del profesional universitario.

Sea cual fuese el tipo de trabajo investigativo, el estudiante deberá considerar las dimensiones que se presentan a continuación.

1.1.1. Dimensiones:

1. Caracterización del problema y objeto de investigación
2. Fundamentación teórica del objeto de investigación
3. Elaboración del objeto transformado (aporte práctico)
4. Concreción en el objeto de la realidad

¹Fuentes, H., Montoya, J y Matos, E. (2007). *El proceso de investigación científica*. – Soporte magnético. – Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda.

A continuación, se presenta a manera de síntesis un esbozo teórico de cada una de ellas (citado del texto referenciado):

Dimensión caracterización del problema y objeto de investigación.

Esta dimensión está determinada por la relación entre el problema, el objeto y el objetivo. En ella se da cuenta del movimiento interno de la investigación desde la identificación, valoración, formulación del problema, pasando por la caracterización del objeto hasta llegar a la definición del objetivo de la investigación, tal y como se muestra en la figura 1.

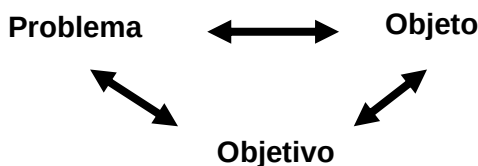


Figura 1. Dimensión caracterización del problema y el objeto

El proceso de investigación tiene su inicio en un problema. El problema es la configuración que refleja la situación propia del objeto de la realidad, esto es de la naturaleza, la sociedad o el pensamiento, que promueve la

necesidad en el sujeto de su investigación y transformación. En su determinación hay una intencionalidad del investigador, pero aparece como resultado de un diagnóstico crítico del objeto de la realidad en su diversidad y complejidad. (Fuentes y otros, 2007).

Es la expresión de los límites del conocimiento científico actual que genera la insatisfacción de la necesidad del sujeto. La caracterización toma en cuenta la descripción de los rasgos o aspectos que lo identifican: antecedentes que lo explican, cómo están relacionados, cuál es su contexto, el análisis de los principales factores que sobre este influyen, apoyándose para ello en la revisión del estado de la cultura o marco teórico sobre el problema en cuestión. (Fuentes y otros, 2007).

Esta caracterización permite al investigador acotar aquella parte de la cultura necesaria para su transformación y que posterior a un proceso de comprensión explicación e interpretación, la intencionalidad se configura en el objeto de investigación, el cual no es más que el resultado de su abstracción y que depende, además de la naturaleza del problema, de los intereses y experiencias del investigador, de su cosmovisión, manera de interpretar el problema, además de su postura epistemológica, la que se constituye

en referente fundamental de la investigación, todo lo cual está latente en la intencionalidad del investigador.

El objeto de investigación es la expresión subjetiva de un objeto de la realidad que el investigador abstrae como consecuencia de agrupar, en forma sistemática, un conjunto de fenómenos, hechos y procesos afines que se presuponen y que se expresa en términos de la cultura, sobre la cual se construye el nuevo conocimiento con vistas a la solución del problema. (Fuentes y otros, 2007).

El objeto de investigación no constituye la realidad en forma concreta, es en sí un sistema de conceptos y determinaciones lógicas, expresión racional de la dialéctica objetiva- subjetiva de la realidad. (Fuentes y otros, 2007).

La relación dialéctica entre lo subjetivo y lo objetivo conduce a que el objeto de investigación se transforme mediante las contradicciones que surgen como resultado del diagnóstico, de los procesos del pensamiento, que van de lo concreto a lo abstracto y de este de nuevo a lo concreto, de lo sensorial a lo racional, de lo empírico a lo teórico.

Debe reflexionarse acerca de que el propio proceso del conocimiento puede ser objeto de investigación. El objeto de la realidad puede estar o no estar dado al sujeto

mediante sus sentidos, lo que lleva reconocerlo a través de sus manifestaciones, pero su estudio siempre se realiza a través de sus expresiones.

La caracterización del objeto de investigación, obtenida de la relación entre el problema y el propio objeto de investigación, es el resultado de la comprensión, sistematización e interpretación minuciosa de la información existente y disponible al investigador sobre el objeto de la realidad que se investiga y la asunción de una posición crítica, desde la cual dicho objeto será comprendido e interpretado como objeto de investigación.

A manera de síntesis, en la investigación científica sobre la base de la relación dialéctica entre el problema, el objeto de investigación y objetivo de la investigación, se configura la dimensión caracterización del problema y objeto de la investigación, la cual constituye una expresión cognoscitiva que aprecia la diversidad del objeto de investigación, pero sin poder deslindar los vínculos esenciales de los no esenciales, las causas de los efectos, lo necesario de lo causal, de modo que no se capta aún la estructura de relaciones que es inherente a la interpretación del objeto de la realidad.

Dimensión de fundamentación del objeto de investigación.

Esta dimensión está caracterizada por la relación dialéctica entre el objetivo de la investigación, campo de acción y la hipótesis. Ella da cuenta del movimiento del proceso del nivel concreto sensible al de abstracción.

El ascenso de lo concreto sensible a la abstracción tiene su inicio justamente en la precisión del objetivo de investigación. Dicho objetivo precisa aquel aspecto del objeto de investigación, que en calidad de abstracción, el investigador pretende transformar. Teniendo en cuenta, como se expresó anteriormente, que la determinación de un objeto de investigación es muy amplia, supone el riesgo de considerar aspectos y relaciones no vinculadas al problema, en tanto una determinación muy restringida de este puede llevar a la no consideración de aspectos relevantes vinculados con el problema.

Por lo anterior, se introduce el campo de acción como una abstracción esencial del objeto de investigación y constituye un aspecto particular de éste.

La relación dialéctica entre el objetivo de la investigación (singular) y el campo de acción (general) permite delimitar

la hipótesis (particular), la que, en calidad de nueva síntesis, configura una especulación o conjetura científica de mayor abstracción que el objetivo y el campo de acción. Expresa qué se espera en el proceso con la transformación del objeto de investigación, estableciendo en términos de categorías esenciales, conforme el objetivo, el camino para desarrollarlo.

Por tanto, la hipótesis es la configuración que sintetiza las relaciones dialécticas y nexos esenciales existentes entre los aspectos (configuraciones) que conforman el campo de acción, delimitados desde el objetivo de la investigación, y mediante la cual se prevé solucionar el problema científico. Lo que se muestra en la figura 2.

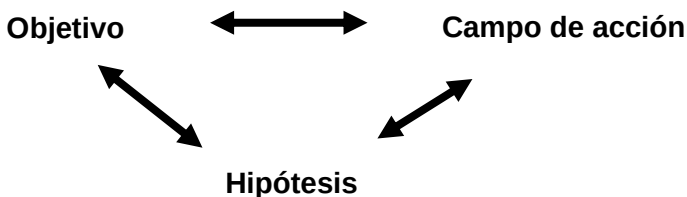


Figura 2. Dimensión fundamentación teórica del objeto de investigación

La hipótesis, al igual que las restantes configuraciones del proceso de investigación científica, va concretando la intencionalidad de investigador, por lo que no queda suficientemente precisada desde un primer momento, ya

que en el propio proceso de la investigación se va construyendo, hasta el punto que la suposición inicial puede transformarse y hasta cambiar definitivamente, de acuerdo con el nivel de profundidad alcanzado en la transformación del objeto de investigación, posibilitando delimitar la vía de construcción del modelo o aporte teórico y el aporte práctico o instrumento en el curso de la investigación.

Lo expuesto apunta a que el proceso de configuración de la hipótesis es un proceso de abstracción del objeto. A través de este, el investigador revela la relación entre determinados aspectos del objeto de investigación, en los que fija su atención, tratando de deslindar aquellos que constituyen los esenciales y necesarios de los no esenciales y casuales para proyectar las transformaciones esperadas en el objeto de investigación.

A diferencia de las investigaciones para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias, el estudiante no tiene que aportar una concepción teórica, ni un modelo; más bien a través del proceso de sistematización teórica del objeto y el campo de acción, asume desde un enfoque crítico, posiciones que se constituyen en un sustento teórico visto a través de concepciones teóricas, modelos teóricos, etc. ya establecidos por la ciencia que explican, como resolver

la contradicción detectada en la etapa de diagnóstico según lo explicado en la primera dimensión.

- Por tanto en el contexto de la formación inicial de los estudiantes de carreras universitarias, la hipótesis se determina en esta dimensión teniendo en cuenta los siguientes componentes esenciales:
- El elemento de instrumentación (aporte práctico)
- El sustento teórico (abstracción teórica: explicación teórica de la solución de la contradicción en su relación con el objeto y el campo de acción)
- La contradicción fundamental (relación esencial que debe resolverse)
- El resultado.

Dimensión elaboración del objeto transformado

Esta dimensión está caracterizada por la relación dialéctica entre el modelo teórico (abstracción teórica) asumido como sustento teórico, la hipótesis de la investigación y la instrumentación (aporte práctico), según figura 3.

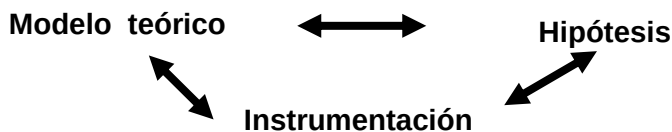


Figura 3. Dimensión elaboración del objeto transformado.

El instrumento o aporte práctico es la configuración que expresa la concreción del modelo teórico asumido en aspectos, propuestas e inferencias precisas que conforman una estrategia, un programa, una metodología, alternativas, un sistema de tareas, de clases, entre otros, que permiten aplicar en la práctica las concepciones y modelos teóricos asumidos por el estudiante, y conforme al objetivo de la investigación, dar solución al problema. Significa la modificación del objeto de la realidad y la solución del problema, de acuerdo con lo formulado en la hipótesis.

Por tanto el aporte práctico debe asegurar en sus relaciones dinámicas una coherencia entre la contradicción y el sustento teórico lo cual constituye el elemento esencial de la lógica y coherencia del trabajo investigativo.

Dimensión de concreción en el objeto de la realidad.

Está determinada por la relación instrumento (aporte práctico), objetivo de la investigación y resultado, donde el resultado deviene en síntesis de la relación entre las primeras, ver figura 4.

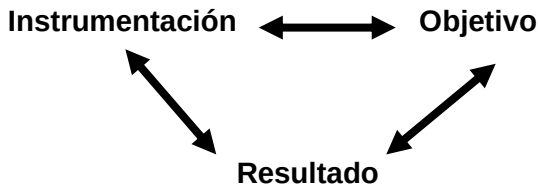


Figura 4. Dimensión de concreción en el objeto de la realidad

Conforme al objetivo de la investigación, es posible a través de corroborar, evaluar o validar las interpretaciones contenidas en los modelos teóricos e instrumentos (aportes), con el objetivo de establecer respaldos de corroboración y confiabilidad, que garanticen la aplicación, obteniéndose como resultado de esta que los conocimientos teóricos e instrumentos de intervención sobre el objeto de la realidad permitan alcanzar la transformación del mismo. Desde esta perspectiva, la aplicación a la práctica del instrumento representa el tránsito de lo concreto pensado a la concreción, proceso en el que se generan nuevos problemas en un proceso de desarrollo en la construcción del conocimiento.

El resultado constituye la expresión del objeto transformado, en términos de la cultura que lo expresa, como estado final del proceso investigativo, por lo que se reafirma su carácter de configuración del proceso de investigación.

En la siguiente figura se resumen los componentes del proceso de investigación científica propuesto por los Dr. C. Homero Fuentes, Eneida Matos y Jorge Montoya¹ con un nivel de contextualización realizado al, al nivel del proceso de formación inicial del estudiante de carreras universitarias.

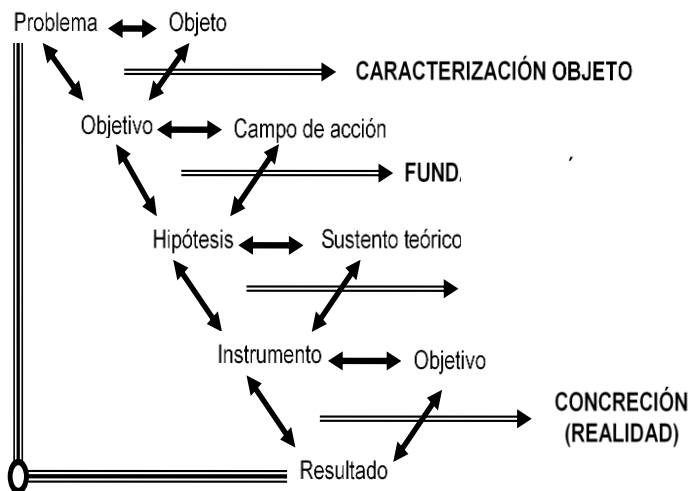


Figura 5. Dimensiones del proceso de investigación científica. Vía hipótesis

Ahora bien si el estudiante no se siente preparado para asumir este camino por la vía de la hipótesis (que también se puede asumir la concepción de idea a defender), puede optar por las preguntas científicas.

Los investigadores que se inician en un tema su desconocimiento de este, no les permite hacer predicciones o hipótesis y generalmente se utilizan preguntas científicas, que resultan un sistema de interrogantes, que se derivan del problema científico (son subproblemas) y que orientan al investigador, durante el desarrollo del estudio, en la búsqueda del resultado esperado para lograr el objetivo.

También las preguntas científicas se utilizan en lugar de la hipótesis cuando el investigador por emplear el paradigma participativo.

En cuanto a las preguntas científicas es necesario hacer algunas aclaraciones:

- La cantidad de preguntas científicas no está determinada, depende del alcance de la investigación, se formulan tantas como sean necesarias para abarcar todo el problema de la investigación.
- Deben tener una formulación precisa y ofrecer capacidad de orientación de la investigación.

Uno de los cuidados que se debe tener en la formulación de las preguntas científicas es que no se respondan con monosílabos, sino que para llegar a su respuesta sea necesario desarrollar, todo un proceso de investigación.

Por ejemplo, una pregunta científica pudiera ser la siguiente:

¿Qué aspectos influyen en la motivación del estudio de la Informática en los estudiantes del nivel primario?

Una pregunta científica **mal formulada** sería la siguiente:

¿Existe relación entre el desinterés de los alumnos del nivel medio por las Matemáticas con respecto a la preparación de los docentes?

Como se puede apreciar esa pregunta puede responderse con un “sí” o un “no”, para afirmar o negar que existe una relación entre el desinterés de los alumnos del nivel primario por la Informática con respecto a la preparación de los docentes.

Se recomienda en un diseño teórico de investigación la existencia de al menos 4 preguntas científicas como mínimo, como máximo no debe exceder de 5, pues muchas preguntas científicas pudieran provocar dispersiones en el investigador a la hora de ejecutar el proceso investigativo.

A continuación se ofrece una lógica para la proyección de las preguntas científicas suficientes y necesarias para realizar el trabajo final de la maestría en correspondencia con las dimensiones que se proponen.

Pregunta 1 (Historicidad) ¿Cuáles son las regularidades y tendencias...?

Pregunta 2 (Diagnóstico) ¿Cuál es el estado actual de...?

Pregunta 3 (Sustento teórico) ¿Cuáles son las leyes, principios, modelos...?

Pregunta 4 (Aportes) ¿Cómo estructurar una metodología...?

Pregunta 5 (Valoración empírica del aporte) ¿Qué efecto ocasiona...?

La pregunta 1 constituye un subproblema dirigido a encontrar los antecedentes históricos del problema y el objeto.

Esta pregunta le da entrada a **la pregunta 2** que constituye un subproblema dirigido a realizar el diagnóstico del objeto de la investigación y permite delimitar el objetivo que requiere en la investigación para la solución del problema científico (la contradicción que lo condiciona).

La pregunta 3 revela el marco teórico referencial que debe asumir el estudiante mediante la fundamentación y la crítica de la literatura científica en función de encontrar una solución desde el punto de vista teórico a la contradicción encontrada como resultado de la pregunta científica 2.

La pregunta 4 revela la instrumentación concebida o sea es un subproblema dirigido a la solución del problema, pues a través de ella se concibe la instrumentación, o sea, el aporte práctico, el cual soluciona la contradicción desde el sustento teórico asumido por el estudiante mediante la crítica y la fundamentación.

La pregunta 5 revela el resultado obtenido de la concreción del instrumento en la realidad, es decir constituye un subproblema dirigido a valorar la factibilidad de la aplicación del instrumento (aporte práctico) en la solución del problema.

En la siguiente figura se muestra la relación entre las dimensiones propuestas por vía preguntas científicas siguiendo la lógica formal propuesta.

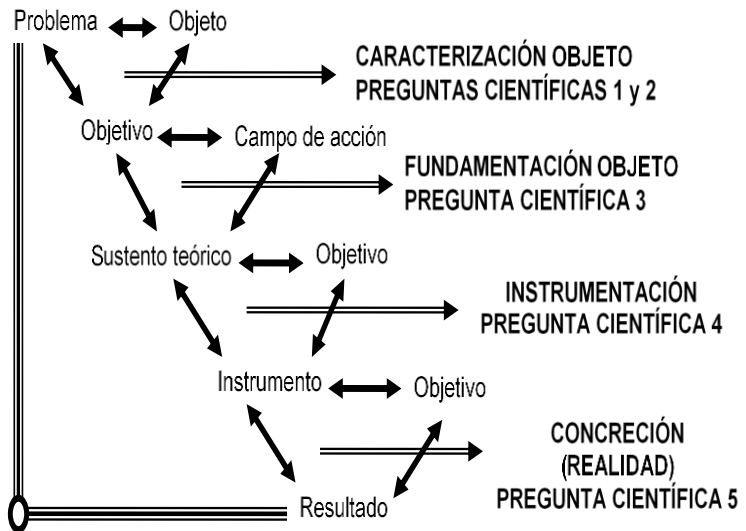


Figura 6. Dimensiones del proceso de investigación científica. Vía lógica formal propuesta de las preguntas científicas.

Sea cual fuere la vía que opte el estudiante, es decir si se va por hipótesis o idea a defender, asume las dimensiones siguiendo el esquema mostrado en la figura 5. Si la vía es las preguntas científicas asume el esquema que se muestra en la figura 6.

A modo de resumen el estudiante en el trabajo final de la maestría deberá lograr sea por la vía que se vaya (hipótesis, preguntas o idea a defender) deberá asegurar la siguiente relación esencial:

El estudiante durante la dinámica de su proceso investigativo debe asegurar una coherencia total entre la contradicción que revela el problema científico y surge como resultado de la caracterización del problema y el objeto, el sustento teórico que asuma el cual está referido a las teorías, concepciones y modelos teóricos que explican como desde el punto de vista científico se resuelve la contradicción, como resultado del proceso de abstracción teórica del objeto, el instrumento que constituye el aporte práctico el cual aplica el sustento teórico asumido, como resultado de la elaboración del objeto transformado y finalmente el resultado que obtiene en la aplicación del aporte para la solución de la contradicción, que surge como resultado de la concreción del objeto en la realidad.

En la siguiente figura se resume la relación esencial sea cual fuere la vía o camino seguido por el estudiante en la realización de su TRABAJO FINAL:

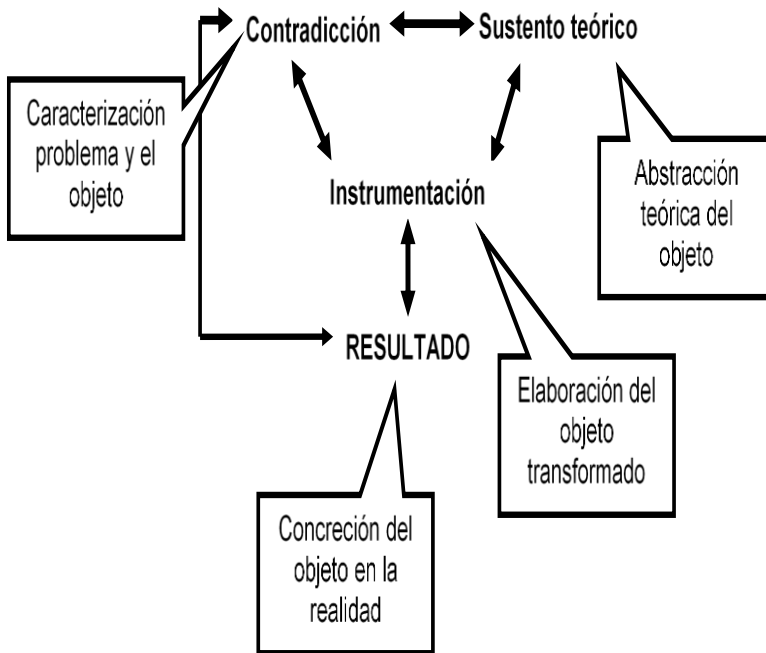


Figura 7. Relación esencial para la dinámica del proceso de investigación científica en el contexto de la maestría en ciencias de la educación.

A partir de este carácter direccional que adquiere el proceso científico – investigativo en el contexto de la formación inicial de los estudiantes de carreras universitarias, se presentan a continuación los niveles de síntesis esenciales que deberá seguir el estudiante durante el desarrollo de la investigación. Ellos se encargan de aplicar en la práctica a cada una de las dimensiones presentadas con anterioridad.

1.2. Niveles de desarrollo del trabajo de investigación científica por parte de los estudiantes de carreras universitarias

Los niveles de síntesis se derivan de las dimensiones y orientan la lógica esencial para realizar el trabajo de investigación científica sea cual fuere la estructura que le orienten sobre el informe final de la investigación. Ellos son:

Nivel 1. Diagnóstico del estado actual del objeto

Nivel 2. Determinación del marco teórico referencial

Nivel 3. Elaboración del aporte o resultado científico (es práctico)

Nivel 4. Valoración de la experiencia en la aplicación del aporte

1.2.1. Nivel 1. Diagnóstico

En esta etapa el estudiante deberá:

- Realizar un análisis de los antecedentes históricos que han caracterizado al objeto de investigación. Ello le permitirá encontrar regularidades,

tendencias, etapas de periodización hasta la actualidad, que constituye el estado deseado.

- Diseñar instrumentos que permitan diagnosticar si en el contexto donde se desempeña el estudiante se aplica correctamente el estado deseado. Estos instrumentos son: encuestas, entrevistas, pruebas pedagógicas, observación, estudio de casos, entre otros.
- Aplicar los instrumentos en el objeto donde se desempeña el estudiante.
- Valorar los resultados de cada instrumento en el orden individual empleando como procedimientos: el análisis y la inducción
- Triangular los resultados de cada instrumento en el orden individual determinando el estado actual del objeto mediante la síntesis y la deducción.
- Interpretar el resultado obtenido desde el método hermenéutico dialéctico para comparar el estado actual obtenido con el estado deseado.
- Determinar la contradicción (situación problemática), no correspondencia entre el estado actual y el estado deseado.
- Revisar la literatura mediante la revisión de documentos y constatar si la solución a la contradicción está o no está contenida en la región

de lo conocido por la teoría del conocimiento científico (si se cuenta con modelos teóricos y elementos de instrumentación que expliquen como resolver la contradicción).

- Determinar finalmente el problema científico.
- Determinar el resto de los componentes del diseño de la investigación: objeto, objetivo, campo, hipótesis, idea a defender o preguntas científicas, tareas, métodos, población y muestra y el aporte resaltando su novedad científica.

Una vez que se ha concebido este proceso se procede al segundo nivel de síntesis el cual orienta al estudiante en la búsqueda de concepciones y modelos teóricos que expliquen científicamente como resolver la contradicción detectada durante el diagnóstico en el primer nivel de síntesis.

1.2.2. Nivel 2 Marco teórico referencial.

En este nivel, una vez que se tiene precisada la contradicción, el estudiante procede a realizar un estudio teórico empleando el método hermenéutico dialéctico que le permita comprender, explicar e interpretar las concepciones y modelos teóricos que resultan que en sus relaciones dinámicas, explican desde el punto de vista

teórico cómo resolver la contradicción. En este sentido él estudiante deberá:

- Sistematizar el objeto de investigación (leyes, principios, tendencias, regularidades, modelos, etc que expliquen desde el objeto como resolver la contradicción)
- Sistematizar el campo de acción (leyes, principios, tendencias, regularidades, modelos, etc que expliquen en sus relaciones con el objeto como resolver la contradicción)
- Determinar el marco teórico referencial que constituye la abstracción teórica que desde la interpretación científica que ha realizado el estudiante, establece el modelo teórico que constituye el sustento teórico de su investigación. Este modelo no lo construye el estudiante, más bien lo asume como posición teórica.

1.2.3. Nivel 3 Elaboración del elemento de instrumentación (aporte)

A partir de la relación que existe entre la contradicción y el sustento teórico que desde el método hermenéutico dialéctico ha asumido el estudiante, se procede a elaborar el elemento de instrumentación que constituye el aporte de

su investigación, pues la ciencia cuenta con teoría para resolver la contradicción, sin embargo los elementos de instrumentación existentes no son suficientes para resolver la contradicción (situación problemática) en el contexto específico en el que se desempeña el estudiante.

Para elaborar el aporte el estudiante deberá optar por asumir uno de los dos enfoques derivados del paradigma dialéctico que se presentan a continuación:

- El enfoque hermenéutico dialéctico
- En enfoque sistémico – estructural funcional
- El enfoque holístico – configuracional

A continuación, se presenta un esbozo a manera de síntesis de lo explicado por los Dr. Homero Fuentes, Eneida Matos y Jorge Montoya¹ (2007) al respecto.

Enfoque hermenéutico dialéctico

La palabra hermenéutica viene del vocablo griego “hermeneuin” (de “hermeneus” y de “Hermes”: el mensajero de los dioses) que significa interpretar. El principio básico es que toda realidad objetiva comporta un mensaje, que es preciso interpretar, con lo que se llegaría así a una interpretación antropológica de esa realidad objetiva, cuyo eje fundamental es la relación sujeto – contexto.

La hermenéutica se centra esencialmente en el lenguaje, en un sentido amplio, no solo verbal, como mediación en la articulación sujeto – contexto. Se trata de comprender, explicar e interpretar el sentido de la totalidad de lo real y de la praxis humana, tal como éste se revela en lo simbólico, metafórico, se trata de traer a la palabra humana el sentido de la realidad objetiva.

El método hermenéutico dialéctico se sustenta en la interpretación de los procesos, objetos en sus relaciones dialécticas, dinámicas y contradictorias desde el todo a las partes y de estas al todo.

Se basa en observar, explicar, comprender e interpretar el movimiento, significado y relaciones de los procesos y fenómenos que caracterizan a los objetos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

La comprensión es el modo de apropiación de los objetos de la cultura. Se sustenta en lo fáctico, en el análisis histórico – tendencial y en la caracterización epistemológica del objeto.

La explicación se significan hechos, relaciones causales (dialécticas) en el comportamiento del objeto de la investigación (un segundo nivel de interpretación hermenéutica) y la forma de encontrar razones de significación del objeto, constituye un análisis que es más

esencial que la comprensión, al fragmentar las causas, movimientos, rasgos en un proceso analítico para desmembrar el objeto de investigación que permita penetrar en su esencia. Permite determinar las relaciones entre el todo y las partes.

La interpretación es el desarrollo de la realización de la comprensión y la explicación como síntesis de ellas y permite la reconstrucción del significado del objeto desde la mirada del investigador, adquiriendo con ello un sentido diferente y cualitativamente superior.

La integración de dichos procesos constituye la base o fundamento de toda argumentación científica en un movimiento del todo (comprensión), a las partes (explicación) y de estas al todo (interpretación).

En la siguiente figura se muestra según los Dr. C. Homero Fuentes, Eneida Matos y Jorge Montoya (2004, 2007) las relaciones entre los operadores epistemológicos en que se sustenta el enfoque hermenéutico dialéctico.

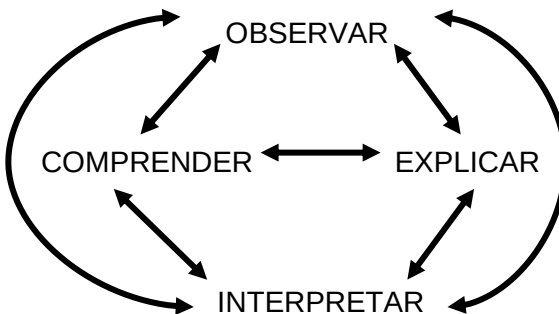


Figura 8. Relación entre la comprensión, la explicación y la interpretación

Desde este enfoque se construye la instrumentación práctica a partir de los enfoques siguientes:

El enfoque sistémico – estructural funcional

La esencia del enfoque sistémico estructural funcional se fundamenta epistemológicamente en la teoría general de los sistemas la cual radica en reconocer que la totalidad constituye una unidad dialéctica de los elementos que la componen, donde las propiedades del sistema son cualitativamente distintas a las propiedades de estos elementos constituyentes, son síntesis de las relaciones entre los elementos y sintetizan estos, caracterizando el sistema y su desarrollo.

Las ideas básicas en las que se sustenta la teoría general de los sistemas son:

- Es una vía que permite generar una integración de las ciencias.
- La integración de los diferentes campos de la cultura se produce sobre la base del objeto o proceso estudiado como un sistema.
- Constituye una alternativa para la construcción del conocimiento científico.
- Afirma que las propiedades de los sistemas no pueden ser comprendidas, explicadas e interpretadas en términos de sus elementos componentes por separado. La interpretación de los sistemas se alcanza cuando se estudian los sistemas como totalidades, involucrando todos los subprocesos o elementos componentes y sus relaciones.

Si se aprecia elaborar el instrumento (aporte práctico) desde lo sistémico es reconocer su totalidad a partir de las relaciones que se dan entre los elementos que lo componen. Ello es posible a partir de la comprensión, explicación e interpretación que desde el enfoque hermenéutico dialéctico se establece entre las relaciones que se dan en el sistema expresado como totalidad y entre

cada una de sus partes como razón esencial de este enfoque.

El enfoque holístico – configuracional

El Dr. Cs. Homero Calixto Fuentes González y sus seguidores desarrollan este nuevo enfoque de realizar una investigación en el campo de las ciencias sociales. La esencia de la teoría holístico – configuracional se sustenta en que los procesos sociales se modelan como sistemas de procesos conscientes, lo que implica reconocerles su naturaleza compleja, holística y dialéctica, ello identifica el sustento epistemológico de los autores.

La Teoría Holístico Configuracional sitúa su marco de referencia general en la Teoría Dialéctica Materialista y en la Concepción Epistemológica de los Procesos Sociales que reconoce estos como procesos de carácter conscientes, mediados por la comunicación entre los sujetos implicados en la construcción de significados y sentidos, desde donde la consideración de procesos conscientes lleva a interpretarlos como proceso de naturaleza compleja, dialéctica y holística.

El carácter complejo se evidencia por los múltiples movimientos y transformaciones que se suscitan en su desarrollo y dan cuenta de las cualidades del proceso

como un todo, y que en su integración determinan el comportamiento de este.

El carácter dialéctico del proceso implica reconocer lo contradictorio de las relaciones que en éste se producen y que constituyen su fuente de desarrollo y transformación y hacen de éstas la base del estudio de la realidad objetiva

El carácter holístico del proceso implica en reconocer la realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen.

Lo configuracional porque desde el punto de vista cognoscitivo, es identificar el proceso, sus partes o aspectos con una configuración determinada, como resultado de su interpretación en diferentes niveles de esencialidad, cualitativamente superiores y en desarrollo, a través de revelar rasgos, cualidades, relaciones que permiten expresar la naturaleza contradictoria, compleja, irregular y diferenciada del proceso estudiado.

Estos enfoques expresan un sistema de categorías que no constituyen el centro de análisis de este material, pero que su estudio resulta esencial para la cultura científica del estudiante, de ahí que se remite su profundización en la literatura básica a través de la cual se preparó el mismo y fue referenciada con anterioridad.

A manera de síntesis se puede plantear que para elaborar el elemento de instrumentación (el aporte) el estudiante debe partir de asumir el enfoque hermenéutico dialéctico y derivado de él asumir uno de los dos enfoques restantes: el sistémico – estructural o el holístico – configuracional, evitando caer en el eclecticismo al mezclar sin darse cuenta ambos enfoques.

En la figura 9 se resume lo explicado sistematizando la teoría del Dr. Cs. Homero Calixto Fuentes González.

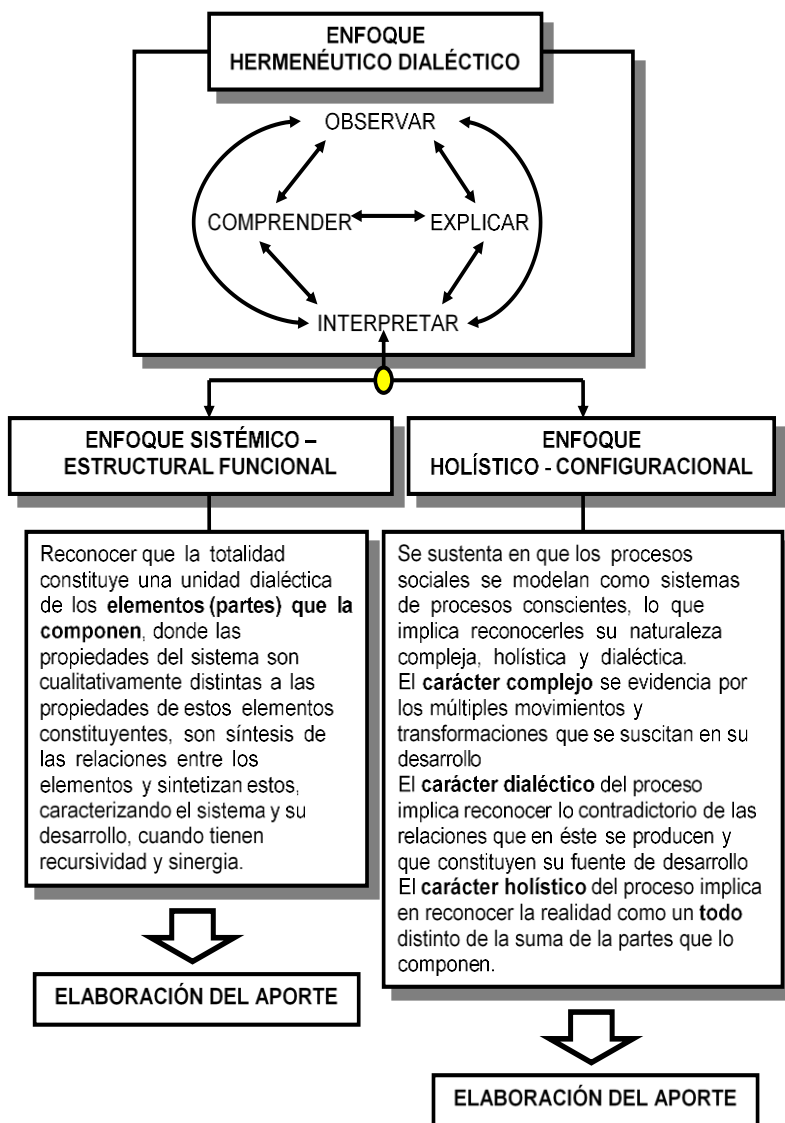


Figura 9. Elaboración del aporte a partir de la relación entre los enfoques.

Una vez que el estudiante ha elaborado el elemento de instrumentación se procede al último nivel de síntesis de la investigación.

1.2.4. Nivel 4 Valoración de la experiencia en la aplicación del aporte.

En este último nivel y a partir del carácter dinámico que orienta la dimensión concreción en la realidad del aporte de la investigación, el estudiante a partir de las relaciones que explica dicha dimensión deberá realizar las siguientes acciones:

- Introducir el resultado obtenido en la práctica social, escolar y laboral mediante entrenamientos metodológicos conjuntos, conferencias científico – metodológicas, clases metodológicas, demostrativas, abiertas y mediante talleres científico – metodológicos con los usuarios del producto o resultado investigativo.
- Realizar un pre-experimento o cuasi-experimento para constatar la efectividad del aporte en la solución de la contradicción planteada en la investigación. Solución del problema científico de investigación.

- Realizar estudios de casos, observaciones científicas a los procesos con la introducción de los aportes.
- Triangular los resultados obtenidos en las etapas anteriores y comprobar la concreción del aporte, o sea, el resultado obtenido en su aplicación.

1.3. Guía de entrenamiento y autopreparación del estudiante

A continuación se ofrece una guía que le permite al docente de Metodología de la Investigación, entrenar y preparar al estudiante en la dirección del proceso de investigación científica, la cual puede ser utilizada durante los talleres que se realicen en la cual podrán aplicar las dimensiones y niveles propuestos en el presente capítulo y los contenidos que se presentarán en los próximos capítulos.

El estudiante de manera conjunta con su tutor deberá responder las preguntas que se le plantean como una vía, guía que le permitirá orientarse en la lógica a seguir para la realización del proceso de investigación científica.

1.3.1. ETAPA 1 Carácter científico del problema

- Describe el estado deseado ¿Cuál es el estado deseado?
- Diagnóstico del estado actual

¿Se determinaron indicadores para realizar el diagnóstico en lo fáctico?

¿Los instrumentos conducen a la determinación del estado actual, o sea, al problema práctico?

¿Cuál es el estado actual? ¿Se precisa el problema y sus causas en el contexto tendencial (en el proceso)?

¿Se argumenta cómo desde los instrumentos y los indicadores concebidos se llega al problema práctico?

- Revisión de la literatura científica

¿Se precisa la consulta de obras científicas en torno al problema práctico?

¿Se realizan críticas respecto a las literaturas resaltando las carencias teóricas y prácticas que limitan la solución del problema?

¿Es finalmente un problema científico según lo que ha argumentado el autor?

1.3.2. ETAPA 2 Caracterización teórica y metodológica del objeto y el campo de acción

¿Cuáles son las características, tendencias y/o regularidades que caracterizan al objeto y el campo en el tiempo?

¿Cuáles son las posiciones teóricas respecto al objeto?

¿Cuáles son las posiciones teóricas en torno al campo de acción?

1.3.3. ETAPA 3 Elaboración del aporte

¿Cómo está estructurado el aporte? ¿Cuál es la novedad científica del aporte?

¿Se sistematizan las posiciones teóricas asumidas desde el objeto hasta el campo de acción?

¿Cuál es el nivel de contextualización y generalización del aporte?

1.3.4. ETAPA 4 Valoración de la factibilidad del aporte

¿Cómo se realizó la introducción del aporte a través del trabajo metodológico de la escuela?

¿Se trazaron indicadores para constatar el resultado obtenido con la aplicación del aporte?

¿Quedó demostrado mediante el análisis cualitativo y cuantitativo que a través de su aplicación se contribuye a resolver el problema?

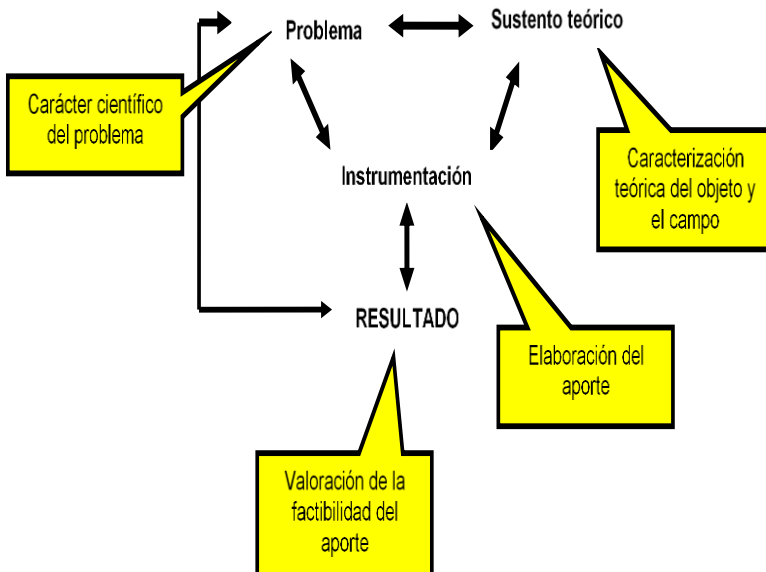


Figura 10. Relación esencial que orienta la dinámica de la Investigación en el nivel de formación inicial de estudiantes

CAPÍTULO 2.

2. EL DISEÑO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Se ha escrito bastante en la literatura científica sobre el diseño teórico y metodológico de la investigación científica.

En este capítulo se muestra a manera de compendio nuestras consideraciones al respecto, en el contexto de la formación inicial del estudiante de carrera universitaria.

Como ya hemos visto la investigación científica es un proceso dirigido a estudiar y conocer la realidad: interpretarla, analizarla y derivar nuevos conocimientos sobre ella (sean teóricos y/o prácticos).

El proceso de investigación en manera alguna se reduce a unos pasos y técnicas de recolección de datos e información (aunque estos sean un buen soporte o apoyo); es un proceso que se mueve de lo abstracto a lo concreto y nuevamente a lo abstracto, sin necesidad de que las etapas, momentos o fases que se sigan se den siempre de forma invariante.

Resulta entonces necesario, por una parte la organización del pensamiento para lograr coherencia en lo que se intenta realizar, y por otra reflejar en un plan o proyecto esas ideas primarias, que servirán de base, en lo que nos hemos propuesto investigar, con vistas a establecer un programa de ejecución para lograr el objetivo propuesto. A eso es lo que hemos denominado “diseño de la investigación”.

En consecuencia, podemos decir que:

Debe quedar, bien claro, en el diseño: para qué realizamos la investigación, qué vamos a investigar, cómo y cuándo vamos a realizar la investigación, dónde la realizaremos y qué recursos necesitamos para desarrollarla.

Componentes del diseño de investigación:

- El diseño teórico: que contiene para qué y qué vamos a investigar
- El diseño metodológico: que contiene ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿dónde? realizaremos la investigación, así como ¿qué recursos? necesitamos.

Dentro de los componentes del diseño teórico encontramos:

- El problema científico, el objeto, el campo de acción, el objetivo, el tema y las preguntas científicas, hipótesis o idea a defender.

Dentro de los componentes del diseño metodológico encontramos:

- Las tareas científicas, los métodos, la población y la muestra; así como el aporte y él o los resultados esperados, se pueden incluir además: la novedad científica, vigencia y actualidad, importancia, etc.

A continuación se presentan cada uno de ellos.

2.1. El diseño teórico de la investigación

En la práctica, el investigador lo primero que debe hacer es determinar el “problema de investigación” (el porqué de la investigación). El problema científico, surge del estudio o conocimiento de un fenómeno que aún no ha sido resuelto por la ciencia y al que es necesario darle solución.

El problema de investigación aparece a los ojos del investigador, cuando éste se hace consciente de una situación problemática que se presenta en un objeto de investigación, y siente la necesidad cognoscitiva de estudiar esa situación con el propósito de buscar su solución.

El problema científico es una contradicción entre una situación actual del objeto y una situación deseable. Revela un segmento de la realidad donde el conocimiento es insuficiente o parcial, o en la cual prevalecen modos de actuación insatisfactorios, expresando al mismo tiempo, que la respuesta o solución no está contenida en la región de lo conocido.

Ello conduce al despliegue de una actividad para resolver la contradicción y llegar a la situación deseable, de ahí su papel rector en la investigación”.

Otra de las definiciones: “El problema científico es un conocimiento previo sobre lo desconocido en la ciencia”.

El problema de investigación es objetivo en tanto es una situación presente en un objeto de investigación (proceso); pero a la vez es subjetivo, pues para que exista el problema, la situación problemática tiene que generar una necesidad en el sujeto.

Es importante no confundir la situación problemática, contradicción que se observa en la práctica, con el problema científico que es el que formula el investigador para darle respuesta.

Por ejemplo:

Se está presentando un alto desinterés de los alumnos por el estudio la Informática en una institución educativa X. Esto es un problema que está ocurriendo en la práctica, es real y objetivo, pero no necesariamente es un problema científico.

El investigador debe formular un problema científico, dirigido a dar respuesta a esa situación problemática que lo conduzca a eliminar la causa del desinterés de los alumnos por el estudio la Matemática: ¿Cómo mejorar la motivación hacia el estudio de la Informática en los alumnos de la institución educativa X?

Otro ejemplo:

Se han diagnosticado insuficiencias que presentan los docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica, en su desempeño pedagógico profesional, dado por las particularidades de este nivel de enseñanza, en su vinculación con el mundo del trabajo, donde se tienen que asumir características propias de los modos de actuación de las diferentes profesiones.

Estamos frente a una situación problemática o problema práctico, que se está presentando en la universidad, pero no ante un problema científico. En este caso, una manera de formular el problema científico sería:

“¿Cómo contribuir a solucionar las insuficiencias que manifiestan los docentes en su labor, en correspondencia con las exigencias del proceso de formación de profesionales universitarios?”.

Con la respuesta al problema científico se podrán resolver esa situación problemática o problema de la práctica social.

Como se puede observar:

El problema científico, generalmente se formula en forma de pregunta, cuya respuesta se podrá obtener con la investigación.

El problema no se presenta de forma aislada, sino que se inserta en un medio determinado, donde confluyen diferentes factores que lo provocan, de ahí la importancia de ubicar y contextualizar el problema, como referente básico para su estudio.

En la justificación del problema también se incluye una breve argumentación teórica, donde se demuestre al valorar sucintamente los trabajos precedentes, que aún no ha sido resuelto, así como las posiciones que asume el investigador para enfrentar el problema. En esta parte es necesario precisar los principales conceptos y términos con los que va a trabajar.

La justificación generalmente es muy breve y su finalidad es dejar claridad en la importancia y necesidad de realizar el estudio investigativo.

En resumen podemos plantear que la situación problemática que detecta el investigador es el móvil que propicia la investigación, ya que de éste forma el problema científico, que es aquel que partiendo de la realidad, de un conjunto de antecedentes y de la objetividad histórico concreta, permitirá al investigador aportar una solución teórico-práctica.

2.1.1. Metodología para la determinación de un problema científico:

1. Describir el estado deseado de movimiento, relaciones o dirección del proceso en un objeto determinado.

En este primer paso, el investigador se ubica en el objeto donde se desempeña profesionalmente y describe con argumentos, los rasgos esenciales que caracterizan el estado deseado, o sea como se desea que se mueva, ocurra, se manifieste el proceso que se desarrolla en su objeto.

El estado deseado se deriva de las prioridades, transformaciones, lineamientos, política educacional o de trabajo de una empresa o institución educativa.

2. Diagnosticar el estado actual en el que verdaderamente se desarrolla el objeto en el que se ubica el investigador.

Una vez precisado el estado deseado, entonces se hace un estudio diagnóstico, para lo cual se aplican como métodos científicos fundamentales: la encuesta, la entrevista, la observación, el análisis, la síntesis, la inducción, deducción y el análisis documental; así como el método histórico – lógico.

Para diagnosticar el estado actual se debe:

- Preparar instrumentos de investigación, tales como: encuestas, entrevistas, guías de observación, exámenes de comprobación de aprendizaje y/o preparación del personal docente; etc. Ellos deben permitirle al investigador, obtener un estado actual de manifestación del objeto en el que está ubicado.
- Aplicar los instrumentos de investigación a una muestra determinada según los criterios que establece la estadística.
- Interpretar mediante el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción y el método histórico – lógico:

Los hechos o acontecimientos que determinan la situación problemática; ubicando dónde están ocurriendo; con qué

frecuencia; qué características lo determinan y cómo afecta o impide alcanzar determinadas aspiraciones sociales (el estado deseado), para argumentar la necesidad de resolver el problema de investigación

- Triangular el resultado individual obtenido en cada instrumento aplicado y determinar finalmente regularidades que conducen a la determinación de la contradicción, o sea, la situación problemática que limita impide o provoca insuficiencias en la aplicación del estado deseado en el objeto precisado en el primer paso.

3. Investigar en la literatura científica mediante la revisión de documentos normativos, orientaciones metodológicas de los programas, modelos de escuela o de procesos productivos o de servicios e investigaciones que otros autores hayan realizado en torno al mismo objeto, si el conocimiento existente es suficiente para resolver la contradicción determinada mediante el trabajo metodológico, la superación y/o por vía administrativa.

4. Aplicar la siguiente condición:

Si el conocimiento que aporta la consulta bibliográfica e investigaciones realizadas es suficiente para resolver la contradicción planteada mediante el trabajo metodológico, la superación y/o por vía administrativa; entonces el

problema que de ella se deriva, no es científico y por tanto no es necesaria la investigación.

Si el conocimiento que aporta la consulta bibliográfica e investigaciones realizadas es insuficiente para resolver la contradicción planteada mediante el trabajo metodológico, la superación y/o por vía administrativa; entonces el problema que de ella se deriva, es científico y por tanto es necesario el despliegue de la actividad científico - investigativa.

5. Modelar finalmente el problema científico.

Este se puede redactar en forma de interrogante o en forma afirmativa, según como lo estipule el investigador. Lo importante es que sea científico a partir de la fundamentación realizada.

2.1.2. El objeto y el campo de acción:

El objeto representa el qué de la investigación. Es aquella parte de la realidad objetiva que es portadora del problema... es la parte de la realidad sobre la cual actúa el sujeto (el investigador), tanto desde el punto de vista práctico como teórico, con vista a la solución del problema planteado... el problema es la manifestación externa del objeto en cuestión, lo que implica que cuando se va

precisando el problema se hace a la vez la determinación del objeto.

Ejemplo de algunos objetos en el contexto educacional:

- El proceso pedagógico
- El proceso de asistencia médica
- El proceso económico
- El proceso de formación de competencias profesionales
- El proceso de diseño de softwares para la producción de alimentos
- Otros

2.1.3. Campo de acción:

Es una parte del objeto. Representa aquellos aspectos del objeto sobre los que se debe actuar para alcanzar la finalidad de la investigación. Constituye una delimitación y precisión del objeto, es parte componente de éste y a su vez subsistema de la totalidad de la realidad educativa compleja.

Para delimitar el campo de acción se deben precisar, entre otros aspectos, las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la contradicción que refleja el problema de investigación?

- ¿Sobre qué aspectos del objeto (formación...) debo actuar para lograr el objetivo (proponer el diseño curricular...)?
- ¿Cuáles son los aspectos del objeto que debo abstraer para lograr mi objetivo?

El campo son aquellos aspectos específicos del objeto que son estudiados para lograr el objetivo.

A partir del objetivo se determina el campo de acción, que se convierte en el sistema o modelo concreto que se estudia como parte del sistema mayor que es el objeto. Este se convierte entonces en el medio que rodea al campo como sistema.

Ejemplo:

Del siguiente problema científico:

¿Cómo contribuir a elevar el nivel de motivación hacia el estudio de la Informática en los alumnos de la escuela Primaria X?

El objeto pudiera precisarse en: el proceso docente educativo en la asignatura de Informática que se imparte a los estudiantes de la escuela primaria X. Y el campo de acción se concreta en: el desarrollo de la motivación

La motivación es el campo de acción debido a que es donde se manifiesta la contradicción entre el estado

deseado y el estado actual en el objeto referido al proceso docente – educativo de la Informática.

El estado deseado es que los estudiantes manifiesten interés hacia el estudio de la Informática; sin embargo en el estado actual no está ocurriendo así, lo cual fue constatado mediante el diagnóstico realizado.

Al revisar la literatura científica e investigaciones sobre motivación, se pudo constatar que este aspecto no ha sido suficientemente trabajado en el contexto específico de Primaria (por ejemplo), de ahí que la contradicción no encuentra solución ni por vía del trabajo metodológico, de la superación y/o administrativa. Convirtiéndose en un problema científico.

2.1.4. El objetivo

El objetivo es la categoría que refleja el conocimiento o transformación que se quiere alcanzar para llegar al estado deseable (objeto transformado, problema resuelto). EL campo es la parte del objeto sobre la que hay que actuar, donde se produce el accionar directo del investigador para lograr el objetivo.

El objetivo es la categoría que refleja el propósito o intencionalidad de la investigación (el para qué), lo que debe lograrse de modo que se transforme el objeto y se

solucione el problema. El objetivo expresa los límites del problema y orienta el desarrollo de la investigación al precisar qué se pretende. Por tanto, el título del proyecto de investigación o trabajo científico debe surgir del objetivo, del para qué.

El objetivo, en su formulación, debe reunir las características siguientes:

- ser orientador;
- que exprese el qué se va a hacer y para qué (resultado que se espera)
- limitado a los recursos con los que se cuenta;
- susceptible de ser alcanzado;
- evaluable;
- expresado en modo afirmativo y de forma clara y precisa.

En el objetivo se declaran los principales conceptos que se trabajan en la investigación y que deben estar bien definidos en el diseño, con la intención de precisar a qué nos referimos en el desarrollo de la investigación cada vez que hacemos referencia a cada uno de esos conceptos.

Ejemplo de un objetivo para el caso anterior pudiera ser:

“Elaboración de una estrategia pedagógica que permita a los profesores, motivar la actividad de estudio de los estudiantes de la escuela primaria X hacia la Informática.”

En este ejemplo:

¿qué se va a hacer?: elaborar una estrategia pedagógica

¿para qué se va a hacer?: para elevar la motivación hacia el estudio de la Informática en los estudiantes de la escuela primaria X

El resto queda expresado implícitamente en el propio objetivo.

2.1.5. El tema

La formulación del tema debe ser clara, precisa, no extensa y reflejar el contenido y alcance de la investigación. Esta depende de las relaciones que se dan entre el campo de acción y el objetivo. De este último se deriva el tema de la investigación.

Ejemplo del tema para el caso que estamos analizando pudiera ser:

“El desarrollo de la motivación en los estudiantes de la escuela primaria X hacia el estudio de la Informática”

2.1.6. Las preguntas científicas, hipótesis o idea a defender.

Una vez precisado el objetivo, entonces se procede a determinar las preguntas científicas, hipótesis o idea a defender. El investigador optará por una de estas variantes, las cuales se explican a continuación:

Las preguntas científicas:

Los investigadores que se inician en un tema su desconocimiento del mismo, no les permite hacer predicciones o hipótesis y generalmente se utilizan preguntas científicas, que resultan un sistema de interrogantes, que se derivan del problema científico (son subproblemas) y que orientan al investigador, durante el desarrollo del estudio, en la búsqueda del resultado esperado para lograr el objetivo.

También las preguntas científicas se utilizan en lugar de la hipótesis cuando el investigador por emplear el paradigma participativo.

En cuanto a las preguntas científicas es necesario hacer algunas aclaraciones:

- La cantidad de preguntas científicas no está determinada, depende del alcance de la investigación, se formulan tantas como sean

necesarias para abarcar todo el problema de la investigación.

- Deben tener una formulación precisa y ofrecer capacidad de orientación de la investigación.

Uno de los cuidados que debemos tener en la formulación de las preguntas científicas es que no se respondan con monosílabos, sino que para llegar a su respuesta sea necesario desarrollar, todo un proceso de investigación.

Por ejemplo, en el problema que venimos desarrollando acerca del desinterés de los alumnos por el estudio de la Informática, se pudieran formular preguntas científicas, como las siguientes:

- ¿Qué aspectos influyen en la motivación del estudio de la Informática en los estudiantes del nivel primario?
- ¿Cuáles son los modelos, leyes, principios, categorías, tendencias y regularidades, que, a partir de sus relaciones, permiten el desarrollo de la motivación de los estudiantes del nivel primario, hacia el estudio de la informática?
- ¿Cómo estructurar con un enfoque pedagógico, una estrategia que le permita a los profesores, el desarrollo de la motivación en los estudiantes del nivel primario, hacia la asignatura de Informática?

Una pregunta científica mal formulada sería la siguiente:

¿Existe relación entre el desinterés de los alumnos del nivel medio por las Matemáticas con respecto a la preparación de los docentes?

Como se puede apreciar esa pregunta puede responderse con un “sí” o un “no”, para afirmar o negar que existe una relación entre el desinterés de los alumnos del nivel primario por la Informática con respecto a la preparación de los docentes.

Se recomienda en un diseño teórico de investigación la existencia de al menos 4 preguntas científicas como mínimo, como máximo no debe exceder de 5, pues muchas preguntas científicas pudieran provocar dispersiones en el investigador a la hora de ejecutar el proceso investigativo.

La primera dirigida al diagnóstico del estado actual del problema, o sea, que su solución permita encontrar la contradicción y fundamentar el problema científico. La segunda dirigida a las posiciones teóricas que debe asumir el investigador en torno al objeto y campo de acción. La tercera dirigida a la elaboración del o los aportes y la cuarta a medir el impacto (validación) de la aplicación práctica del o los aportes.

2.1.7. La hipótesis

La hipótesis, desde el punto de vista formal es una suposición expresada en forma de enunciado afirmativo y que generalmente enlaza dos elementos o aspectos llamados variables. La hipótesis constituye un enlace entre la teoría y la práctica.

La hipótesis se puede considerar como una respuesta tentativa al problema formulado, una explicación provisional, de ahí que tenga capacidad predictiva y consistencia lógica, que no sea trivial, evidente, una verdad de “Perogrullo”.

Las variables, son partes constituyentes de la hipótesis, pues en el caso de la dependiente, es efecto esperado ante la independiente, la posible causa identificada, cuya influencia en se pretende demostrar, por ello, la variable independiente es básica en la hipótesis. Esta variable es la que manipula el investigador, por medio de la atribución o cambio de valores.

En el caso de la variable dependiente, es el concepto, la vía a explicar, el efecto o el resultado, respecto al cual hay que buscar su causa, motivo o razón de ser, son las variaciones a medir y explicar. Esta variable, cambia, se transforma, varía, a partir de la aplicación de un determinado estímulo.

La hipótesis, constituye la cima de la abstracción del investigador, es la más esencial de las características del campo de acción, con lo cual tenemos la posibilidad de una caracterización teórica del objeto.

En la hipótesis se enlazan dos elementos importantes del diseño: el aporte y el objetivo de la investigación. De ese, modo podemos decir que, el modelo de formulación de la hipótesis científica será el siguiente:

“Si existe aporte científico (qué se va a hacer, qué contiene el aporte); entonces se cumple el objetivo (para qué se va a hacer, o sea, el resultado esperado con la aplicación del aporte)”.

En este modelo la variable dependiente responde al objetivo, o sea para qué se va a hacer y la variable independiente siempre será el aporte o sea qué se va a hacer.

Ejemplo de hipótesis:

La aplicación de un sistema de tareas que implique la reproducción de modelos espaciales sobre la base de una estrategia reflexiva y autorregulada; favorecerá el desarrollo de la organización espacial de los alumnos durante la etapa de aprestamiento”.

En este caso el aporte que se busca es un sistema de tareas que implique la reproducción de modelos espaciales sobre la base de una estrategia reflexiva y autorregulada con el objetivo de favorecer el desarrollo de la organización espacial en alumnos que inician el aprendizaje de la lectura y la escritura en el primer grado, en su etapa de aprestamiento.

La variable independiente es el sistema de tareas concebido y la dependiente los resultados alcanzados por los alumnos en las tareas de organización espacial y el desarrollo del pensamiento representativo.

Otro ejemplo de hipótesis pudiera ser el siguiente:

La aplicación de un material didáctico que ofrece los contenidos tecnológicamente actualizados, un sistema de tareas docentes por niveles de desempeño cognitivo y el método para su uso como medio de enseñanza en la asignatura Orientación Profesional Básica, sustentado en el modelo metodológico de las áreas técnicas profesionales; permitirá elevar la calidad del aprendizaje en los estudiantes del 1 año de la familia de Construcción Civil.

¿Cómo se aplica el modelo de hipótesis sugerido en este ejemplo?

Si existe aporte científico ¿cuál sería?

El material didáctico que ofrece los contenidos tecnológicamente actualizados, un sistema de tareas docentes por niveles de desempeño cognitivo y el método para su uso como medio de enseñanza en la asignatura Orientación Profesional Básica.

Para que sea un aporte científico debe estar fundamentado en alguna teoría científica, por tanto, en este caso se incluye en la descripción: el modelo metodológico de las áreas técnicas profesionales que establece las relaciones que permiten la operacionalización del material didáctico en la práctica educacional.

Entonces se cumple el objetivo (para qué se va a hacer, resultado esperado) ¿cuál sería?: Elevar la calidad del aprendizaje en los estudiantes del 1 año de la familia de Construcción Civil.

En este ejemplo la variable dependiente sería: la calidad del aprendizaje de los estudiantes del 1 año de la familia de Construcción Civil y la variable independiente sería el material didáctico con todo sus componentes y el fundamento teórico asumido.

2.1.8. La idea a defender

En los últimos años se ha difundido mucho la utilización de ideas a defender, en sustitución de hipótesis o preguntas científicas, se basa en un supuesto teórico que plantea el investigador y que trata de justificar en el desarrollo de su investigación.

Pudiéramos decir, que se toca las manos con la hipótesis, la diferencia está en que se utiliza cuando el investigador no se propone demostrar experimentalmente la validez de su propuesta y por tanto se limita a explicar y defender teóricamente las causas y la posible solución del problema.

Ejemplo de idea a defender:

“La preparación del profesor para motivar el estudio de la Informática en el nivel primario requiere partir de las potencialidades cognoscitivas de los estudiantes, su contexto social, identificar las relaciones cuantitativas en su actividad cotidiana e integrarlas sistemáticamente a su desempeño profesional.”

Una hipótesis derivada de la idea anterior podría ser:

Una estrategia pedagógica para la preparación del profesor que parta de las potencialidades cognoscitivas de los estudiantes, su contexto social, identifique las relaciones cuantitativas en su actividad cotidiana y

las integre sistemáticamente en el desempeño docente, motivará el estudio de la Informática en el nivel primario.

Para la preparación del estudiante:

A partir del estudio realizado en el presente capítulo:

Elaborar los componentes del diseño teórico de la investigación:

- a) El problema científico
- b) El objeto y campo de acción
- c) El objetivo
- d) El tema
- e) Las preguntas científicas o la hipótesis

2.2. El diseño metodológico de la investigación

A continuación, se presenta a modo de compendio cada uno de sus componentes:

2.2.1. Las tareas científicas:

La tarea científica constituye la unidad o célula funcional del proyecto de investigación, integrada por el conjunto de acciones necesarias y suficientes para el logro de un resultado específico.

Las tareas responden a demandas cognitivas y operativas que deben ser satisfechas para alcanzar los resultados, y a partir de ellas se establecen los costos, plazos y responsabilidades y se organiza el plan de trabajo del proyecto (ejecución, seguimiento y evaluación).

Las tareas de investigación se deben corresponder con el objetivo y con la estructura del método científico, sello general de toda investigación científica.

Algunos autores consideran que las tareas se derivan de las preguntas científicas que cada pregunta requiere del desarrollo de una o más tareas para llegar a su respuesta, por lo que debe existir una correspondencia entre estos elementos del diseño.

Las tareas poseen estructura de sistema, ya que en última instancia el cumplimiento de ellas permitirá cumplir con los objetivos de la investigación y dar solución al problema científico formulado.

Las tareas no son simples acciones, cada tarea implica un conjunto de acciones que están enlazados por un objetivo específico común.

Lógica general para proyectar un sistema de tareas científicas en cualquier investigación, siguiendo el método materialista dialéctico.

1. Diagnosticar el estado actual del objeto que se investiga
2. Fundamentar teóricamente (marco teórico referencial) del objeto y aporte de la investigación
3. Elaborar él o los aportes
4. Validar cuantitativa y/o cualitativamente él o los aportes (resultado de su aplicación práctica)

Un ejemplo demostrativo de un sistema de tareas científicas para un proyecto de investigación sobre el aprendizaje de la Informática, lo constituye el siguiente:

- Tarea 1: Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de la Informática en los estudiantes del 1 año de Contabilidad de la ETP.
- Tarea 2: Fundamentar teóricamente desde el punto de vista filosófico, pedagógico, sociológico, psicológico, didáctico y metodológico en torno al aprendizaje de la Informática con una concepción desarrolladora.

- Tarea 3: Diseñar la estrategia didáctica para el aprendizaje de la Informática en los estudiantes del 1 año de la familia de Contabilidad.
- Tarea 4: Validar mediante un cuasiexperimento pedagógico la posible efectividad de la aplicación de la estrategia didáctica propuesta.

Estas tareas responden al objetivo referido a: la elaboración de una estrategia didáctica para el aprendizaje con un enfoque desarrollador de la Informática que se imparte a los estudiantes del 1 año de Contabilidad en la ETP.

Como se puede apreciar estas tareas pueden derivarse de las preguntas científicas o del propio objetivo que se persigue en la investigación.

Es necesario observar que cada tarea, para llevarla a cabo se requiere de un conjunto de acciones específicas que no son necesarias declararlas en el proyecto de la investigación.

Estas tareas científicas orientan de forma planificada y organizada las etapas de tránsito del proceso investigativo y de esta forma el investigador no se dispersa, más bien establece una lógica para el alcance del objetivo de su investigación.

Ahora bien, las tareas se ejecutan mediante los métodos de investigación, los cuales se entrarán a analizar a continuación.

2.2.2. Los métodos de la investigación

Una vez que se ha formulado el problema científico, precisado el tema, delimitado el objeto, especificado el objetivo a alcanzar, planteada la hipótesis, preguntas científicas, o idea a defender, es necesario determinar el enfoque de la investigación y seleccionar los métodos con los cuales se puede lograr la información que hace falta para alcanzar el objetivo, el propósito, el fin del proceso investigativo emprendido.

El método en la investigación científica cumple una función fundamental en el desarrollo de la ciencia, permite la obtención de nuevos conocimientos sobre el fenómeno o proceso que se estudia (objeto) y desempeña un importante papel en el desarrollo de la teoría científica. Orienta y dirige el trabajo del investigador, ayuda a seleccionar la vía más corta para alcanzar los resultados que se esperan, para lograr el objetivo o meta propuesto, para resolver el problema científico planteado.

Los métodos de investigación pueden considerarse como formas o maneras de estudiar los fenómenos de la

naturaleza, la sociedad y el pensamiento para descubrir su esencia y relaciones. (C. Viciado, Cuba, 1996)

"Los métodos de investigación contribuyen a la obtención de información necesaria que posteriormente ordenada, procesada y analizada permita llegar a conclusiones y recomendaciones que satisfagan con el rigor científico requerido, la problemática objeto de investigación" (J. López, E. Baxter y otros Cuba 1996)

"Los métodos de investigación constituyen el camino para llegar al conocimiento científico, son un procedimiento o conjunto de procedimientos que sirven de instrumento para alcanzar los fines de la investigación" (R Bisquerra, España 1989).

"El método es el camino, la vía, la estructura del proceso de investigación, es el sistema de procedimientos, la forma de estructuración de la actividad para transformar el objeto, para resolver el problema, para lograr el o los objetivos" (Álvarez de Zayas, Cuba 1993).

"El método científico se puede definir como el conjunto de procedimientos o reglas generales por medio de las cuales se investiga el objeto de estudio de las ciencias" (G. Pérez. Cuba 1996).

"Los métodos de investigación refieren el modo de cómo se relaciona el sujeto de investigación con su objeto en

correspondencia con los niveles del conocimiento (teórico o empírico)” (Martínez Llantada, Martha, 2002)

Hay autores que incluyen la categoría de procedimientos, es decir, las distintas operaciones que en su integración componen el método. El método se refiere al todo y está relacionado con el objetivo, el procedimiento es la parte que se adecua a las condiciones específicas en que se va a desarrollar el método seleccionado.

Además incluyen las técnicas o medios técnicos que constituyen operaciones del método relacionadas con el medio que se utilice. Son operaciones que permiten recolectar, procesar o analizar información realizándose bajo una orientación definida y están ligadas a la fase empírica de la investigación.

Clasificación de los métodos de investigación

Según las literaturas consultadas, se asume la concepción planteada por Cereza, J; Mezquita, J; Ramírez, U; Valledor, R y Ruiz, A. (2006), en el que se plantean dos grandes grupos de métodos científicos; ellos son:

- Métodos de nivel teórico
- Métodos de nivel empírico

Algunos autores incluyen un tercer grupo de métodos, que otros consideran como técnicas, en tanto, se pueden

utilizar aparejados a los métodos empíricos, tal es el caso de los métodos o técnicas estadísticas que algunos denominan también matemáticos.

Los métodos teóricos por su parte cumplen un importante papel en el proceso investigativo, revelan las relaciones esenciales del objeto, de la investigación no observables directamente. Se utilizan en la estructuración y desarrollo de la propuesta teórica que hacen los investigadores para dar solución a la problemática científica y en el desarrollo de la teoría científica y en el enfoque general para abordar los problemas de la ciencia. Se utilizan fundamentalmente en la fase de elaboración teórica (modelo teórico) de la investigación. En la interpretación de los datos empíricos, y al elaborar la propuesta (aportes).

Los llamados métodos empíricos revelan las características fenomenológicas o fenoménicas del objeto y permiten la obtención y conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos. Se emplean fundamentalmente en la etapa del diagnóstico, acumulación de información empírica y en la comprobación experimental de la hipótesis de la investigación.

Por su parte los llamados métodos estadísticos o matemáticos permiten determinar la muestra de sujetos (cuando se requiera), tabular los datos empíricos obtenidos

a partir de ellos. Se suelen utilizar en la fase factográfica perceptual de la investigación y en la constatación experimental de la propuesta teórica elaborada. Es así que se aplican en las etapas empíricas (el diagnóstico y el experimento) de la investigación.

En nuestra concepción asumimos que los métodos estadísticos matemáticos se ubican en el grupo referido a los métodos empíricos.

Otros autores describen métodos y técnicas empíricas específicas de la investigación educacional, como el estudio de los productos del proceso pedagógico (análisis de documentos): revisión de libretas, de planes de clase, registro de asistencia y evaluación, evaluaciones, actas entre otros.

Algunas ideas fundamentales que pueden ser asumidas como recomendaciones:

El éxito de toda investigación está en la solución del problema científico, en el estudio del fenómeno a investigar, en alcanzar los objetivos y comprobar las hipótesis.

- Todo lo anterior depende de la selección acertada de los: métodos, procedimientos y técnicas de investigación.

- La selección de los métodos a partir de cada una de las tareas a desarrollar en la investigación contribuye notablemente a la planificación del proceso investigativo
- La selección del método está relacionada con: el problema científico, objeto de la investigación, objetivo, las tareas, la naturaleza y tamaño de la muestra y el tiempo de que se dispone.
- Ningún método es absoluto ni 100 % eficiente, en todos pueden filtrarse subjetividades, por ello la combinación de varios métodos (teóricos y empíricos) y la contrastación de los datos obtenidos es la mayor garantía.

A continuación realizaremos un análisis de cada uno de ellos por separado (métodos teóricos y empíricos):

Los métodos teóricos:

Ellos posibilitan, a partir de los resultados obtenidos, sistematizarlos, analizarlos, explicarlos. Descubrir qué tienen en común, para llegar a conclusiones confiables que nos permitan resolver el problema. Los métodos teóricos se utilizan para la construcción de las teorías científicas, para la elaboración de las premisas metodológicas de la investigación y también en la construcción de las hipótesis científicas.

Desde el primer momento en que empezamos a preocuparnos por un problema de la práctica social, que estudiamos sus manifestaciones, analizamos las posibles causas que pueden generarlo, que indagamos acerca de estudios realizados sobre el asunto en cuestión, y como resultado de ello derivamos el problema de investigación y la estrategia general para abordarlo, hasta el análisis que hacemos de los resultados obtenidos derivados de la aplicación de diferentes instrumentos, estamos en presencia de la utilización de métodos de análisis teóricos.

Algunas investigaciones dado su enfoque teórico, cualitativo o interpretativo se apoyan en la aplicación de métodos teóricos, pero podemos afirmar que cualquier investigación pedagógica comprende, en mayor o menor medida, el empleo de estos métodos en todas las etapas de la investigación.

Los métodos teóricos cumplen una función gnoseológica importante, que se puede resumir en que posibilitan:

- Explicar los hechos.
- Interpretar los datos empíricos hallados.
- Profundizar en las relaciones esenciales y cualidades fundamentales de los procesos no observables directamente.

- Formular las principales regularidades del funcionamiento y desarrollo de los procesos y objetos de la investigación.
- Elaborar el aparato conceptual ordenado según la dialéctica interna y lógica del desarrollo del objeto.
- Brindar conclusiones en forma de hipótesis o tesis.
- Elaborar teorías.

Principales métodos teóricos empleados en las investigaciones:

- Análisis y síntesis.
- Inducción y deducción.
- Hipotético deductivo.
- Histórico - lógico.
- Hermenéutico - dialéctico
- Modelación.
- Enfoque sistémico - estructural.
- Enfoque holístico - configuracional

Veamos a continuación las características principales de cada uno de ellos:

Análisis y Síntesis:

El análisis es la operación intelectual que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y

cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes.

La síntesis es la operación inversa, que establece mentalmente la unión o combinación de las partes previamente analizadas y posibilita descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad.

El análisis permite estudiar el comportamiento de cada una de las partes, así como definir los elementos y aspectos que ejercen una influencia decisiva en las otras partes del objeto de investigación y determinan su comportamiento.

Sobre la base de la generalización de algunas características definidas como resultado del análisis, la síntesis teórica lleva a la formulación de leyes, teorías e hipótesis que explican la conducta del objeto de investigación en el momento actual, su comportamiento futuro, así como favorecer el poder predecir su desarrollo, en condiciones específicas.

El análisis y la síntesis son métodos fructíferos solo en el caso en que se utilicen en estrecha unidad y correlación. El análisis se debe producir mediante la síntesis, porque la descomposición de los elementos que conforman la situación problemática se realiza relacionando estos elementos entre sí y vinculándolos con el problema como

un todo. A su vez, la síntesis se produce sobre la base de los resultados previos del análisis.

Esta unidad dialéctica supone que en el proceso de la investigación pueda predominar uno u otro en una determinada etapa, según la tarea cognoscitiva que se realice.

Ejemplo: Se quiere desarrollar un estudio acerca de la deserción escolar en una determinada zona escolar. En este caso, pueden ser múltiples factores los que están incidiendo en el aumento de la deserción escolar, entre ellos es necesario estudiar aquellos que tienen que ver con las condiciones en que se desarrolla el proceso educativo en la institución escolar tales como: calidad de los planes y programas de estudio, nivel de preparación de los docentes, ambiente escolar, entre otros; la influencia del entorno social donde se incluye a la familia, su nivel de vida y preparación; el papel que asumen el resto de los agentes sociales, en particular la estructura económica y política de la sociedad, entre otros factores a tener en cuenta.

El análisis se presenta al estudiar cada uno de esos factores por separado, para conocer en qué medida están influyendo en el aumento de la deserción escolar. La síntesis nos permite descubrir las relaciones e interrelaciones que existen entre dichos factores, poniendo

de manifiesto la contribución de cada uno sobre los demás en el fenómeno estudiado. De ahí que, mientras que el análisis nos permite estudiar la influencia de cada factor en particular sobre la deserción escolar, la síntesis posibilita descubrir las relaciones que guardan entre sí.

Inducción – Deducción:

La inducción es la forma de razonamiento por medio de la cual se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales.

Por ejemplo: para conocer las características generales de los alumnos de primaria de un país o región, se requiere hacer un estudio en una muestra de sujetos, representativos de las distintas escuelas y estratos de ese país o región. Mientras más amplio sea el número de alumnos estudiados eso nos permitirá llegar a una generalización (por inducción) de las características más comunes de esos alumnos.

El método inductivo tiene una gran importancia en la etapa de recogida del material empírico, ya que su base directa es la repetición de los hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo

caracterizan. La fuerza de este método está en su vínculo estrecho con la práctica pedagógica.

Su debilidad radica en no poder fundamentar rigurosa y fielmente, de qué modo los resultados obtenidos en una muestra pueden convertirse en conclusiones que se relacionan con todos los hechos de ese tipo. No obstante, que se pueda llegar a un alto grado de confiabilidad, por la aplicación de métodos estadísticos inferenciales.

La deducción es la forma de razonamiento mediante la cual se pasa de un conocimiento general a otro de menor nivel de generalidad. En este caso el hecho de partir de un conocimiento verdadero nos garantiza conclusión verdadera, siempre cuando estén fundamentadas las iniciales.

Hay que tener cuidado al establecer la inferencia deductiva ya que se puede llegar a conclusiones erróneas si se olvida que el vínculo entre lo general conocido y lo particular desconocido no siempre es directo, sino que puede estar mediado por numerosas relaciones complejas, específicas de lo particular que hay que tomar en cuenta para que el razonamiento deductivo sea válido.

La inducción y la deducción se complementan en el proceso del conocimiento científico a partir del estudio de numerosos casos particulares. Por el método inductivo se

llega a determinadas generalizaciones, lo cual constituye punto de partida para inferir o confirmar formulaciones teóricas.

Por otra parte, a partir de las formulaciones teóricas se deducen nuevas conclusiones lógicas, las que son sometidas a comprobaciones atendiendo a las generalizaciones empíricas obtenidas por medio de la inducción. Sólo la complementación mutua entre el método inductivo y el deductivo nos puede proporcionar un conocimiento verdadero acerca del objeto de investigación. Sin embargo, hay que tener presente que en determinados momentos o etapas de la investigación pedagógica, puede predominar uno u otro método, en dependencia de los propósitos de la tarea investigativa.

Las relaciones entre la inducción y la deducción tienen como base la lógica objetiva de los hechos, procesos y fenómenos de la realidad, su papel en el conocimiento se explica por el enlace objetivo de lo singular y lo general en la realidad misma.

Método Hipotético Deductivo.

El método hipotético deductivo es aquel que parte de una hipótesis sustentada por el desarrollo teórico de una determinada ciencia, que, siguiendo las reglas lógicas de la deducción, permite llegar a nuevas conclusiones y

predicciones empíricas, las que a su vez son sometidas a verificación. Tiene un gran valor heurístico, ya que posibilita pronosticar y verificar nuevas hipótesis de la realidad, así como inferir otras y establecer predicciones a partir del sistema de conocimientos que se poseen.

Se aplica en el análisis y construcción de las teorías científicas, posibilitando la sistematización del conocimiento científico, al ser deducido de un número limitado y preciso de principios e hipótesis y unifica el conocimiento científico en un sistema integral que presenta una estructura jerárquica de principios y leyes, conceptos e hipótesis.

Método Histórico y Lógico:

Lo histórico está relacionado con el estudio de la trayectoria real de los fenómenos y acontecimientos en el decurso de una etapa o período. Lo lógico se ocupa de investigar las leyes generales del funcionamiento y desarrollo del fenómeno, estudia su esencia.

Lo lógico y lo histórico se complementan y vinculan mutuamente. Para poder descubrir las leyes fundamentales de los fenómenos, el método lógico debe basarse en los datos que proporciona el método histórico, de manera que no constituya un simple razonamiento especulativo. De igual modo lo histórico no debe limitarse sólo a la simple descripción de los hechos, sino también debe descubrir la

lógica objetiva del desarrollo histórico del objeto de investigación. Por ejemplo: Si queremos investigar el desarrollo que ha tenido la Educación en un determinado país, en diferentes períodos, estamos en presencia de una investigación de corte histórico.

Aquí uno de los métodos teóricos fundamentales a utilizar es el método histórico y lógico. El objetivo no es sólo describir cómo se ha comportado la Educación en los períodos estudiados, las condiciones económicas, políticas y sociales que influyeron en los cambios, sino que hace falta también conocer la lógica de su desarrollo, qué elementos de esencia incidieron en los cambios operados en cada etapa.

A continuación se ofrecen algunos aspectos que no deben faltar durante la aplicación de este método:

- Precisión del objeto y campo de análisis histórico
- Determinación de los hitos y acontecimientos más significativos desde su surgimiento hasta su desarrollo.
- Determinación de las etapas de periodización histórica
- Determinación de los indicadores para la caracterización de las etapas

- Caracterización de las etapas según indicadores determinados
- Determinación de regularidades y tendencias, las cuales constituyen argumentos que permiten justificar la pertinencia de los aportes y resultados de una investigación.

Método de Modelación:

La modelación es el proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para investigar la realidad.

El modelo científico es un instrumento de la investigación de carácter material o teórico, creado para reproducir el objeto que se está estudiando. Constituye una reproducción simplificada de la realidad que cumple una función heurística que permite descubrir nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio (Gastón Pérez, 1996).

Según Bisquerra (1989), un modelo científico es la configuración ideal que representa de manera simplificada una teoría. Es un instrumento de trabajo que supone una aproximación intuitiva a la realidad y que tiene por función básica la de ayudar a comprender las teorías y las leyes.

La aplicación del método de la modelación está íntimamente relacionado con la necesidad de encontrar un reflejo mediatizado de la realidad objetiva. De hecho el

modelo constituye un eslabón intermedio entre el sujeto (investigador) y el objeto de investigación. La modelación es justamente el método mediante cual creamos abstracciones con vistas a explicar la realidad.

El modelo debe:

- Tener una determinada correspondencia con el objeto del conocimiento.
- Ofrecer información acerca de la estructura y las relaciones que se dan en el objeto de estudio
- Ser operativo y mucho más fácil de estudiar que el fenómeno real.
- Poder sustituir al objeto de estudio, en determinadas etapas del conocimiento.

Los principales tipos de modelos (véase Gastón Pérez, 1996) utilizados son los siguientes:

- El modelo icónico que es una reproducción a escala del objeto real, donde se muestra la misma figura, proporciones y características que tiene el objeto real
- El modelo analógico que consiste en un esquema, diagrama o representación donde se refleja la estructura de relaciones y determinadas propiedades fundamentales de la realidad.

- El modelo teórico que utiliza símbolos para designar las propiedades del sistema que se desea estudiar. Tiene la capacidad de representar las características y relaciones fundamentales del objeto, proporcionar explicaciones y servir como guía para generar hipótesis teóricas. Aunque el modelo muestra aspectos importantes para la teoría y ayuda a su comprensión, hay que tener presente que es una visión simplificada y por tanto incompleta de la realidad, la cual puede presentarse compleja y de difícil comprensión.

El Enfoque Sistémico – Estructural:

El método de enfoque de sistema proporciona la orientación general para el estudio de los fenómenos educativos como una realidad integral formada por componentes que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción. Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos, las que determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica, su movimiento.

Las cualidades más importantes que debe cumplir un sistema son:

- Componentes.

- Estructura.
- Principio de jerarquía.
- Relaciones funcionales (recursividad).

Componentes: Son aquellos elementos principales cuya interacción caracteriza cualitativa mente el sistema.

Estructura del sistema: Es el modo de organización e interacción entre los componentes que lo integran y es consecuencia del orden que establecen las relaciones en que determinados componentes adquieren una mayor jerarquía y otros se subordinan.

Principio de jerarquía: Todo sistema presenta una estructura jerárquica, ya que está integrado por diferentes partes y componentes que pueden ser considerados a su vez como subsistemas los sistemas inferiores sirven de base a los superiores y éstos a su vez subordinan y condicionan a los inferiores.

Las relaciones funcionales pueden ser de dos tipos: de coordinación y de subordinación. Las relaciones funcionales de coordinación se presentan en la vinculación que debe existir entre los componentes del sistema de igual grado de jerarquía. Las relaciones funcionales de subordinación se presentan en entre componentes del sistema de diferentes grados de jerarquía, donde un

conjunto de elementos conforman un subsistema que a la vez se subordina aun sistema mayor.

El enfoque hermenéutico – dialéctico.

La palabra hermenéutica viene del vocablo griego “hermeneuin” (de “hermeneus” y de “Hermes”: el mensajero de los dioses) que significa interpretar. El principio básico es que toda realidad objetiva comporta un mensaje, que es preciso interpretar, con lo que se llegaría así a una interpretación antropológica de esa realidad objetiva, cuyo eje fundamental es la relación sujeto – contexto.

La hermenéutica se centra esencialmente en el lenguaje, en un sentido amplio, no solo verbal, como mediación en la articulación sujeto – contexto. Se trata de comprender, explicar e interpretar el sentido de la totalidad de lo real y de la praxis humana, tal como éste se revela en lo simbólico, metafórico, se trata de traer a la palabra humana el sentido de la realidad objetiva.

El método hermenéutico dialéctico se sustenta en la interpretación de los procesos, objetos en sus relaciones dialécticas, dinámicas y contradictorias desde el todo a las partes y de estas al todo.

Se basa en observar, explicar, comprender e interpretar el movimiento, significado y relaciones de los procesos y

fenómenos que caracterizan a los objetos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

La comprensión es el modo de apropiación de los objetos de la cultura. Se sustenta en lo fáctico, en el análisis histórico – tendencial y en la caracterización epistemológica del objeto.

La explicación se significan hechos, relaciones causales (dialécticas) en el comportamiento del objeto de la investigación (un segundo nivel de interpretación hermenéutica) y la forma de encontrar razones de significación del objeto, constituye un análisis que es más esencial que la comprensión, al fragmentar las causas, movimientos, rasgos en un proceso analítico para desmembrar el objeto de investigación que permita penetrar en su esencia. Permite determinar las relaciones entre el todo y las partes.

La interpretación es el desarrollo de la realización de la comprensión y la explicación como síntesis de ellas y permite la reconstrucción del significado del objeto desde la mirada del investigador, adquiriendo con ello un sentido diferente y cualitativamente superior.

La integración de dichos procesos constituye la base o fundamento de toda argumentación científica en un

movimiento del todo (comprensión), a las partes (explicación) y de estas al todo (interpretación).

De ahí que este método es esencial para los procesos de investigación en ciencias sociales y en específico en el contexto de las ciencias de la educación.

El enfoque holístico – configuracional:

El Dr. Cs. Homero Calixto Fuentes González y sus seguidores desarrollan este nuevo enfoque de realizar una investigación en el campo de las ciencias sociales. La esencia de la teoría holístico – configuracional se sustenta en que los procesos sociales se modelan como sistemas de procesos conscientes, lo que implica reconocerles su naturaleza compleja, holística y dialéctica, ello identifica el sustento epistemológico de los autores.

La Teoría Holístico Configuracional sitúa su marco de referencia general en la Teoría Dialéctica Materialista y en la Concepción Epistemológica de los Procesos Sociales que reconoce estos como procesos de carácter conscientes, mediados por la comunicación entre los sujetos implicados en la construcción de significados y sentidos, desde donde la consideración de procesos conscientes lleva a interpretarlos como proceso de naturaleza compleja, dialéctica y holística.

El carácter complejo se evidencia por los múltiples movimientos y transformaciones que se suscitan en su desarrollo y dan cuenta de las cualidades del proceso como un todo, y que en su integración determinan el comportamiento de este.

El carácter dialéctico del proceso implica reconocer lo contradictorio de las relaciones que en éste se producen y que constituyen su fuente de desarrollo y transformación y hacen de éstas la base del estudio de la realidad objetiva.

El carácter holístico del proceso implica en reconocer la realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen.

Lo configuracional porque desde el punto de vista cognoscitivo, es identificar el proceso, sus partes o aspectos con una configuración determinada, como resultado de su interpretación en diferentes niveles de esencialidad, cualitativamente superiores y en desarrollo, a través de revelar rasgos, cualidades, relaciones que permiten expresar la naturaleza contradictoria, compleja, irregular y diferenciada del proceso estudiado.

En general podemos plantear que la selección de los métodos teóricos por el investigador estará en total correspondencia con el tipo de investigación de que se trate. Ellos se utilizan de forma combinada como es el caso

del análisis y la síntesis; la inducción y la deducción; lo histórico y lo lógico, así como la modelación y el enfoque de sistema.

Los métodos empíricos:

Los métodos empíricos se utilizan para descubrir y acumular un conjunto de hechos y datos como base para verificar la hipótesis o dar respuesta a las preguntas científicas de la investigación, pero que no son suficientes para profundizar en las relaciones esenciales que se dan en los procesos pedagógicos.

.Principales métodos empíricos empleados en las investigaciones pedagógicas:

- La encuesta
- La entrevista
- La observación
- La revisión de documentos (análisis documental)
- Estadísticos – Matemáticos, en los cuales se incluyen: el criterio de expertos (Delphi) y el experimento pedagógico fundamentalmente.

Caractericemos a continuación la esencia de cada uno de ellos:

La Encuesta:

Método empírico de investigación que consiste en un cuestionario de preguntas que se aplica a escala masiva a sujetos seleccionados para obtener información directa de determinados aspectos, hechos, fenómenos y opiniones sociales.

En las ciencias sociales, si se quiere conocer sobre algo relacionado con las personas, lo mejor, más directo y sencillo es preguntárselo a ellas mismas. La esencia del método radica en aplicar un cuestionario escrito a determinado número de personas, recibir la información que ellas aportan y procesarla, lo que permite arribar a conclusiones.

Se realiza con el objetivo general de conocer la información, las opiniones, valoraciones, etcétera de un grupo de personas en específico o sujetos seleccionados como muestra, sobre determinado hecho o fenómeno, e incluso las causas que lo han provocado, las dificultades e insuficiencias de un objeto y la posible validez de un determinado resultado investigativo (aporte).

Ventajas: Es uno de los métodos más utilizado debido:

- Al carácter masivo de la información (aplicable a una muestra grande de población).

- Se recoge gran cantidad y variedad de información, en un tiempo relativamente breve, con cierta facilidad y bajo costo.
- Suministra una información empírica, de partida que puede ser contrastada por otros métodos.
- El rápido "procesamiento estadístico" (automatizado).

Desventajas: Información con alto grado de subjetividad y no permite profundizar en las respuestas.

Resumiendo, se utiliza para investigar hechos o fenómenos con un carácter masivo, y por consiguiente, recoger información en gran cantidad y en poco tiempo.

Puede ser utilizado tanto en la etapa inicial de recogida de información (indicios previos) en estudios piloto o para comprobar el grado de veracidad de las hipótesis.

La encuesta no siempre cuenta con la colaboración de los encuestados, para ello debe:

- Iniciarse con una pequeña nota destacando la importancia de la investigación que estimule y agradezca la colaboración prestada.
- Incluir el menor número de preguntas necesario y suficiente para coleccionar la información requerida de lo general a lo particular.

- Propiciar que las preguntas sean fáciles de responder a los encuestados.

La Entrevista:

La entrevista se puede definir como un método empírico de investigación mediante el cual se obtiene información amplia, abierta y directa de forma oral durante una conversación planificada entre el entrevistador y el o los entrevistados.

¿Cuáles son sus objetivos?

- Enriquecer, completar o constatar la información obtenida mediante el empleo de otros métodos (permite profundizar en las opiniones, criterios o valoraciones de los entrevistados).
- Obtener información confiable sobre ciertos aspectos.

¿Cuáles son sus ventajas?

- Indagar las causas de los fenómenos y profundizar en ellas.
- Más flexible y operativa que la encuesta, así como de gran posibilidad investigativa en manos de un investigador eficaz (en el proceso de comunicación influyen las palabras, los gestos, las posturas, los modos de expresión etcétera.)-

¿En qué consisten sus desventajas o limitaciones?

- Se basa en los puntos de vista de los sujetos acerca de determinados hechos los cuales son subjetivos y pueden estar más o menos cercanos a la realidad.
- Se requiere tiempo.
- Utilización de entrevistadores (encarecimiento de la investigación).

¿En qué momentos debe utilizarse?

Puede utilizarse:

- Al inicio (entrevista exploratoria): para efectuar una exploración preliminar del fenómeno estudiado, obtener cierta información (debido al desconocimiento que posee el investigador sobre el tema) que permite elaborar, precisar o modificar el problema o la hipótesis.
- Durante el desarrollo de la investigación: Para tratar diferentes aspectos no reflejados con la profundidad requerida mediante el empleo de otros métodos.
- Comprobar la veracidad de la hipótesis,
- Validar él o los aportes de la investigación.

La Observación:

La observación científica, se realiza en el marco de una investigación y requiere de una metodología y requisitos para su ejecución, así como un personal especialmente preparado para llevarla a cabo. Es una percepción directa, atenta, racional, planificada, de los fenómenos objeto de estudio, en sus condiciones naturales y habituales, con vistas a encontrar una explicación. Es necesario diferenciar la observación del proceso pedagógico (a clases, u otras actividades) como método de trabajo metodológico de la observación de esas mismas actividades cuando se realizan como parte de una investigación científica.

La observación científica y la pedagógica se diferencian en:

OBSERVACIÓN	PEDAGÓGICA	CIENTÍFICA
El carácter	Intuitivo, empírico	Científico
El momento de realizarla	Sistemática	En el marco de una investigación.
La metodología	No hay una metodología establecida, en general	Existe una metodología y posee requisitos específicos.
El personal que se la realiza.	Maestro o profesional de la educación	Investigadores y colaboradores especialmente preparados.

La observación científica constituye el método más universal del conocimiento científico. Se puede emplear para:

- Obtener información primaria acerca de los objetos investigados y, por tanto, como punto de partida para la posterior utilización de otros métodos empíricos que permitan conocer los fenómenos con mayor profundidad (su esencia).
- Comprobar las consecuencias empíricas, derivadas de la hipótesis. (como parte del experimento).

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ En su etapa inicial▪ En el transcurso de ella▪ Al final | <p>Como diagnóstico o exploración del fenómeno a estudiar.</p> <p>Para recoger información del fenómeno en desarrollo en diferentes momentos o situaciones.</p> <p>Para registrar los cambios que se producen y su dirección.</p> |
|---|---|

La Revisión de Documentos

Casi siempre, por no ser absoluto, el objeto de estudio, directa o indirectamente, genera productos que en el caso de la actividad docente son generalmente –documentos– como: planes de trabajo o planes de clase, cuestionarios y claves para la evaluación, las libretas de los estudiantes, las actas de los consejos de dirección y de los colectivos,

los informes de inspecciones y muchos otros. Estos documentos constituyen una valiosísima fuente de información. También se consideran productos de la actividad, los trabajos prácticos de algunas asignaturas como Educación Laboral o Educación Artística, los murales, los medios de enseñanza elaborados por los docentes o los estudiantes, el software, entre otros.

El estudio de estos productos permite medir la eficiencia del funcionamiento del objeto y contrastar los datos procedentes de otras fuentes, como encuestas y entrevistas. Su empleo en la investigación educacional es muy importante para la caracterización empírica del objeto.

Veamos un ejemplo, para el objeto “proceso de evaluación del aprendizaje”, algunos de los documentos que genera: Registros de asistencia y evaluación, Evaluaciones sistemáticas, Proyectos de exámenes y claves de calificación, Las pruebas, Tabulación de errores, Informes del análisis de los resultados, Actas de reuniones, Planes de medidas...

Cuando se planifica emplear este método se debe definir:

- a. Objetivo que se persigue
- b. Indicadores que se emplearán
- c. Las muestras de cada producto a revisar.

Debe destacarse que este método, revisión de los productos de la actividad, no es un método teórico, aunque muchas veces se base en el trabajo con documentos, ya que estos no se emplean como fuente de conocimientos teóricos sino de datos empíricos, que conjuntamente con otros datos, procedentes de la aplicación de otros métodos, permitirán caracterizar empíricamente al objeto de estudio, con objetividad.

Métodos Estadísticos – Matemáticos:

Por su parte los llamados métodos estadísticos o matemáticos permiten determinar la muestra de sujetos (cuando se requiera), tabular los datos empíricos obtenidos a partir de ellos. Se suelen utilizar en la fase facta perceptual de la investigación y en la constatación experimental de la propuesta teórica elaborada. Es así que se aplican en las etapas empíricas (el diagnóstico y el experimento) de la investigación.

Dentro de los métodos estadísticos – matemáticos más utilizados se encuentran el criterio de experto y el experimento pedagógico. Caractericemos a continuación cada uno de ellos:

El Criterio de Expertos

El método de consulta a expertos como todo método de investigación, posee sus exigencias, las que deben

cumplirse con rigor para disminuir el nivel de subjetividad intrínseco en este método. El rigor en el empleo del método depende de la magnitud y trascendencia de la investigación, no tendrá que ser igual para un trabajo de curso, que para una tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias, o un proyecto de investigación nacional.

Una de las formas más generalizadas de aplicar este método es la identificada como “Método Delphí” que se caracteriza por un minucioso procesamiento estadístico para la selección, evaluación y discriminación de los expertos, este rigor, no siempre es requerido en las investigaciones educativas.

En una investigación educativa la consulta a expertos puede partir de la selección intencional de la muestra de profesionales a los que consideramos expertos por sus conocimientos o experiencia en el tema. El experto, en educación, debe escogerse a partir de su obra pedagógica, su experiencia o su preparación científica o académica.

A estos expertos se les envía copia de los resultados a validar. Para garantizar que las respuestas se dirijan a los aspectos esenciales y de mayor interés para el investigador, se le entrega además un cuestionario o instrumento que deben responder. Este instrumento es elaborado a partir de indicadores que permitan medir el

grado de factibilidad o impacto de la propuesta, sus ventajas, desventajas y su viabilidad, los posibles inconvenientes que se puedan presentar en su introducción en la práctica escolar. Las respuestas de los expertos se someterán a un análisis cualitativo y cuantitativo por el investigador, aspecto que respaldará sus decisiones futuras.

Las opiniones de los expertos permiten perfeccionar o remodelar la propuesta antes de introducirla en la práctica escolar, de esta manera se evita o reduce al máximo el riesgo de cometer errores. Se debe destacar que el método no constituye un elemento de validación definitiva, pues se queda en el campo subjetivo; prueba de ello es que en muchas ocasiones se presentan agudas discrepancias entre los expertos. La validación final solo podrá ser la introducción en la práctica escolar como criterio de la verdad.

Pasos del método de expertos:

1. Selección de los integrantes de la o las muestras: conformar listado.
2. Confirmar la voluntariedad y posibilidad real de participar de cada experto.
3. Enviar el material que se someterá a consideración de los expertos (propuesta de solución al problema) y el

instrumento para que este registre sus criterios sobre el trabajo.

4. Recogida de los instrumentos.

5. Procesamiento estadístico de las respuestas.

6. Valoración cualitativa.

7. Reconsideración o perfeccionamiento de la propuesta.

¿Pero quiénes son los expertos?

Experto: persona que tiene éxito en una actividad específica, que está especializada o con experiencia en un asunto, materia o área del conocimiento, con prestigio reconocido en el desempeño de determinada función, cuya opinión está respaldada o avalada por su trayectoria o currículo. Sus criterios tienen influencia en la comunidad académica. Sinónimos: Perito, Especialista.

Para el caso de las investigaciones educativas los criterios de más peso, al seleccionar los expertos, son la formación académica o científico-pedagógica y la experiencia en la práctica escolar.

Criterios para determinar el experto:

- Calificación científica, académica o profesional.
(Profesores universitarios con categorías docentes superiores, Doctores o Masters.

- Responsabilidad administrativa o técnica (Cargo) directores, metodólogos, jefes de departamento o ciclo, profesores guías, entre otros.
- Años de experiencia en el desempeño de esas funciones. Maestros y profesores con 15, 20 ó más años en la docencia.
- Resultados docentes y/o científico-pedagógicos reiterados y reconocidos socialmente. Investigadores destacados, autores de publicaciones reconocidas.
- Otros.

En otras fuentes bibliográficas encontrarás más información en torno a este método de investigación, debido a lo extenso que resulta la metodología de su aplicación.

El Experimento Pedagógico:

La generalidad de los autores considera el experimento como el método empírico fundamental, en el proceso de investigación científica.

Tiene un carácter complejo, pues en los distintos momentos de su realización incluye la utilización de otros métodos empíricos como fuentes de obtención de información, así como métodos teóricos (desde la propia concepción del experimento hasta la interpretación y

generalización de los resultados) y métodos matemáticos y estadísticos.

Definición

El experimento pedagógico es un método empírico que consiste en:

- provocar intencionalmente un cambio, una nueva situación pedagógica por parte del investigador, de las condiciones en que tiene lugar el proceso pedagógico,
- con el cual debe ocurrir una transformación del proceso pedagógico que se estudia,
- bajo una situación estricta de control de diferentes variables (dependientes, independientes y ajenas).
- con un fin cognoscitivo: comprobar la veracidad de una hipótesis.

Una de las definiciones más detalladas le pertenece a STOPH V. A :

El experimento, es un tipo de actividad realizada para obtener conocimientos científicos, descubrir las leyes objetivas y que influyen en el objeto (proceso) estudiado, por medio de mecanismos e instrumentos especiales, gracias a lo cual se obtiene:

- 1) la separación, el aislamiento del fenómeno estudiado de la influencia de otros semejantes, no esenciales y que ocultan su esencia, así como estudiarlo en forma pura;
- 2) reproducir muchas veces el curso del proceso en condiciones fijadas, y someterlas a control;
- 3) modificar planificadamente, variar, combinar, diferentes condiciones con el fin de obtener el resultado buscado.

En correspondencia con esta definición se establecen tres tipos de experimentos:

- Para identificar la esencia del fenómeno. (Constatativo)
- Para establecer la relación causa efecto. (Explicativo)
- Para validar la eficiencia de acciones sobre el objeto que persiguen transformarlo. (Formativo)

¿En qué consiste un experimento pedagógico?

Se efectúa un cambio en la marcha del proceso docente educativo, dirigido a un fin y se estudian determinados aspectos por ejemplo la formación de la personalidad de los alumnos bajo la influencia de factores pedagógicos determinados, en un medio socioeducativo creado de modo especial.

¿Cuándo se realiza el experimento pedagógico?

Cuando el investigador, introduce o provoca deliberadamente un nuevo elemento (programa, contenido, métodos de enseñanza o educativos, procedimiento, vía o estrategia metodológica; medios de enseñanza, formas de organización, etcétera), cuya eficacia desea comprobar.

Su importancia radica en que constituye la vía fundamental para conocer o comprobar las relaciones de causa y efecto presentes en el proceso pedagógico, predecir su ulterior comportamiento y desarrollar la teoría.

Es decir brinda la posibilidad constatar (verificar o refutar) las explicaciones o predicciones (hipótesis).

Características del Experimento Pedagógico

1) El investigador crea premeditadamente una situación experimental (un fenómeno que a él le interesa).

2) Se establece dependencia entre una influencia o condición pedagógica y sus resultados (en las condiciones dadas)

3) Permite:

a) Separar artificialmente el fenómeno estudiado de otros.

Aislar el fenómeno estudiado de la influencia de otros semejantes, no esenciales y que ocultan su

esencia, así como estudiarlo en forma pura. Esto se lleva a cabo bajo condiciones controladas.

Se aíslan determinados aspectos del proceso pedagógico para su estudio y se controlan los posibles factores que pueden ejercer influencia en ellos, de una forma u otra. Es decir, lleva la práctica escolar a un nivel experimental.

Se observa el fenómeno en su forma más "limpia", excluyendo la influencia de condiciones casuales que a veces impiden detectar las relaciones reales que existen entre los fenómenos.

- b) Variar de modo controlado las condiciones de la influencia pedagógica sobre los sujetos y seguir de cerca los resultados obtenidos durante este proceso.

Variar, combinar, modificar, planificadamente diferentes condiciones, con el fin de obtener el resultado buscado. Los nexos y dependencias entre los fenómenos estudiados se establecen con mayor exactitud cuando se logra colocar el fenómeno bajo estudio con determinadas condiciones de su desarrollo.

- c) Repetir el fenómeno estudiado, aproximadamente en las mismas condiciones (siguiendo el mismo programa)

Se repiten las clases en grados paralelos, se repiten determinados encargos a los sujetos, una determinada organización de su vida y actividad, etcétera. Reproducir el fenómeno o proceso las veces necesarias en condiciones fijadas (semejantes a las condiciones estudiadas) y sometidas a control.

- d) Medir y comparar los resultados obtenidos.

Estos se miden mediante la aplicación de pruebas de hipótesis, de las cuales se hablará más adelante.

4) Perfecciona el proceso pedagógico, se descubren las variantes óptimas de su funcionamiento.

5) Estudia los fenómenos pedagógicos imposibles de obtener directamente en las condiciones habituales en que se producen. Se estudian aquellos factores y nexos (dependencias) que se hallan siempre entrelazados en un sistema complejo y dinámico entre los sujetos y el medio circundante.

Entre los diseños experimentales se reconocen (en dependencia del rigor en el control de las variables que intervienen):

- Los Pre-Experimentos, (poco rigurosos)
- Los Cuasi-Experimentos, (rigurosos)
- Los experimentos propiamente. (Muy rigurosos)

Un experimento muy riguroso requiere la selección de grupos experimentales y de control, equivalentes, en relación con todas las variables ajenas para garantizar que solo la variable independiente influya en los resultados. A estas condiciones artificiales se le llama condiciones de laboratorio y son muy difíciles de reproducir posteriormente en las escuelas, por lo que afecta su validez de generalización en condiciones reales.

Un experimento riguroso puede realizarse en condiciones escolares reales seleccionando grupos experimentales y de control, semejantes. Aunque no se demuestre su total homogeneidad, ni se logren controlar todas las variables, puede ofrecer datos confiables del efecto a estudiar y su desarrollo en condiciones reales, por lo que favorece la generalización de los resultados. Permiten comprobar la validez de una hipótesis planteada en una determinada investigación.

En las investigaciones educativas no siempre se requiere realizar experimentos con grupos de control. Si se desea probar la efectividad de un círculo de interés para formar determinadas convicciones o valores, está claro que los estudiantes que integren el círculo mostrarán mejores resultados que los que no lo integren. Un experimento con grupos de control no solo resultaría absurdo, conduciría a resultados triviales. En este caso vale diseñar un experimento menos riguroso pero que permita comparar la muestra con sí misma antes y después o antes, durante y después, describiendo las transformaciones que se van operando en los estudiantes.

Muchas investigaciones vinculadas a cursos de pregrado, diplomado o formación académica de postgrado, que se enmarcan en un período determinado de tiempo, no exigen que se aplique y valide la propuesta en la práctica escolar, en esos casos se emplea un diseño no experimental. En este tipo de investigaciones solo se valora la posible efectividad de la propuesta (aporte) mediante entrevistas, encuestas y la aplicación de una determinada prueba de hipótesis como recomendación.

En los diseños experimentales se emplean para el procesamiento y tabulación de la información, las denominadas PRUEBAS DE HIPÓTESIS.-

Las Pruebas de Hipótesis:

Otro aspecto importante en la estadística inferencial es la toma de decisiones acerca de los valores de uno o más parámetros de una distribución de probabilidades. La teoría estadística que se ocupa de estas cuestiones recibe el nombre de Teoría de decisión estadística y una parte de ella es la teoría de la docimasia o prueba de hipótesis

Los conceptos fundamentales que se emplean son hipótesis estadística, prueba de hipótesis y errores posibles. Además, se manejan los conceptos de medidas de riesgo que se corre, nivel de significación, decisión, región crítica y la potencia.

En muchos de los problemas de las investigaciones sociales y pedagógicas hay que tomar una decisión de rechazar o no un planteamiento hipotético.

En el caso de trabajo con pequeñas muestras se utilizan Modelo Student para dos muestras independientes: comparaciones de medias y proporciones. Para dos muestras apareadas. Modelo de la Chi-cuadrado. Modelo de Fisher.

En el caso de que en un proceso estadístico no exista un buen control de todas las variables en estudio o parámetros entonces se denomina a la rama de la Estadística no

paramétrica ya sea en el caso de trabajar con la población o una muestra.

En estos estudios se utilizan generalmente: Modelo de la Binomial y la prueba de Rachas. Usos en muestras apareadas: Modelo del Signo y la prueba de rangos de Wilcoxon. Usos en dos muestras independientes: Modelo de la U de Mann-Whitney.

Estas pruebas se encuentran previamente programadas en paquetes estadísticos y solo se necesita saber cuándo emplear una u otra. Debido al nivel de profundidad de este contenido se abordará en encuentros posteriores con la ayuda de otro material didáctico al respecto, entorno a la validación mediante el experimento pedagógico.

La adecuada integración de los métodos teóricos y empíricos es condición indispensable en cualquier trabajo de investigación científica (Viciedo, 1996). En algunos casos, por la jerarquía que adquiere el método se constituye en la dirección general o enfoque de la investigación.

A continuación se analizará otro componente del diseño metodológico referido a la población y la muestra.

Población y Muestra:

La población es cualquier conjunto de elementos que tenga una o más propiedades comunes. La muestra es un grupo de elementos de la población, que representa en mayor o menor medida las características de dicha población.

El muestreo se refiere a aquellas técnicas y procedimientos utilizados para la selección de una muestra a partir de una población dada.

La utilización de las técnicas de muestreo tiene como:

Ventajas: economía de tiempo en la aplicación de instrumentos con un uso racional de los recursos materiales y científicos, utilización de una mayor diversidad de métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

Desventajas: no debe ser notable la diferencia entre la muestra y la población seleccionada. La no representatividad de la muestra puede alterar los resultados de la investigación.

Las diferentes técnicas de muestreo se dividen en probabilísticas y no probabilísticas.

Muestreo probabilístico: Las técnicas probabilísticas garantizan que cada una de las unidades de la población tenga la misma probabilidad estadística de pertenecer a la muestra, o sea, se basan en el supuesto de que cada

elemento o sujeto de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido para integrar la muestra. En estos casos los resultados son representativos y la muestra es auto ponderada y de una mayor seguridad.

Casos fundamentales de muestreo probabilístico: aleatorio simple, sistemático, estratificado, por conglomerados.

Muestreo aleatorio simple: Es el esquema básico de todo muestreo probabilístico, donde el procedimiento asegura a cada sujeto de la población una oportunidad igual de integrar la muestra. El procedimiento más conocido de muestreo aleatorio simple consiste en asignar a cada elemento o unidad de la población un número único, y a partir de este listado se hace se utiliza una tabla de números aleatorios, seleccionando los casos hasta llegar al tamaño deseado de la muestra. Esto puede trabajarse con paquetes informáticos como son las hojas electrónicas de cálculo.

Muestreo sistemático: Constituye una variante del procedimiento anterior. Se divide el número de elementos de la población entre el número de sujetos que se desean integren la muestra. El resultado nos ofrece el intervalo que debemos utilizar en la selección de los elementos de la lista de la población.

Muestreo estratificado: Permite asegurar y aumentar la representatividad de la muestra a nivel de ciertos subconjuntos de la población estudiada. Se divide a la población en determinados estratos y se obtiene aleatoriamente una muestra de cada estrato, a través de uno de los procedimientos antes descritos. El fundamento de esta técnica consiste entonces en subdividir a una población heterogénea en subpoblaciones o estratos homogéneos, lo que permite incrementar el grado de representatividad y posibilita utilizar muestras más pequeñas.

Muestreo por conglomerados: En vez de seleccionar individuos, se escogen conglomerados, o sea, grandes grupos de elementos. Estos conglomerados son seleccionados aleatoriamente y se procede a estudiar cada uno de los elementos que los integran. Un procedimiento más complejo puede incluir la selección inicial de los conglomerados, su estratificación en el supuesto caso de que sean grupos de gran tamaño y posteriormente se determina la muestra dentro de cada estrato por los procedimientos antes mencionados.

¿Cómo se selecciona el tamaño (volumen) de la muestra?

No existe una respuesta exacta, pero deben tenerse en cuenta algunos criterios:

- Analizar las características de la población desde su aspecto cualitativo. Si es muy heterogénea, se impone una muestra mayor que si es homogénea.
- Si el estudio no requiere de generalizaciones pueden utilizarse muestras pequeñas.
- No existen límites porcentuales en la proporción que debe guardar la muestra en relación con el tamaño de la población; en términos generales, se considera que el límite mínimo de confiabilidad se sitúa entre el 15 y el 30% de la población.
- Cuando el tamaño del volumen de la población es menor de 30 se recomienda emplear dicho volumen como tamaño de la muestra.

Por tanto la selección del tamaño de la muestra se puede hacer por recomendaciones o empleando el método de cálculo (siendo este último más exacto).

En el muestreo por recomendaciones se selecciona entre un 15 hasta un 30% del volumen de la población y ese sería el tamaño del volumen de la muestra.

La estadística ofrece diferentes ecuaciones matemáticas para calcular con un mayor grado de confiabilidad, el tamaño de la muestra en una investigación. A continuación

se recomienda esta ecuación propuesta por los autores MONTGOMERY DOUGLAS (1996) y DEVORE, JAY (2000):

$$n_o = \left(\frac{Z_{\alpha}}{E} \right)^2 * p * q$$

Cálculo de la muestra teórica (no):

Donde:

Z_{α} : Nivel de confianza asumido, cuando la hipótesis es de una cola asume los siguientes valores estandarizados para un 99, 95 y 90% de confianza:

Z_{α} (99%) = 2.33 ; Z_{α} (95%) = 1.64 ; Z_{α} (90%) = 1.28
(Para hipótesis de una cola)

Z_{α} (99%) = 2.58 ; Z_{α} (95%) = 1.96 ; Z_{α} (90%) = 1.64
(Para hipótesis de dos colas)

E: Es el error asumido, este se selecciona bajo el criterio siguiente: para poblaciones $N \leq 10$ se asume al 10%, o sea, $E = 0.10$ y para poblaciones $N > 10$ se asume a un 5%, o sea, $E = 0.05$

p: es la probabilidad de casos desfavorables de la muestra; se determina en la siguiente forma: $p = 1 - q$

q: el inverso de p, o sea la probabilidad de casos favorables de la muestra

para seleccionar el valor de q se asume el siguiente criterio:

- Para poblaciones $N \leq 19$ se asume al 1%, o sea, el valor de 0.01
- Para poblaciones comprendidas desde 20 hasta 29 se asume de un 1 a un 2%, o sea, el valor de 0.01 hasta 0.02
- Para poblaciones comprendidas desde 30 hasta 79 se asume de un 2 a un 5%, o sea, el valor de 0.02 hasta 0.05
- Para poblaciones comprendidas desde 80 hasta 159 se asume de un 5 a un 10%, o sea, el valor de 0.05 hasta 0.10
- Para poblaciones mayores de 159 se asume desde un 5 hasta un 20%, o sea, el valor de 0.05 hasta 0.20

Una vez determinada la muestra teórica, se calcula la muestra real o sea, la cantidad del volumen de la población que formará parte de la muestra para el desarrollo de la investigación.

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

Cálculo de la muestra real (n); donde:

n : es el valor calculado de la muestra teórica

N : es el tamaño total del volumen de la población (total general asumido)

Ejemplo Demostrativo:

Una investigación que tiene la siguiente población:

- Profesores que imparten la asignatura de Informática a los alumnos de 2 grado de la escuela primaria A del municipio de Holguín: Volumen total: 40
- Estudiantes de 2 grado de la escuela primaria A del municipio de Holguín: Volumen total: 120

Total del volumen de la población: 160 (se suman ambos volúmenes: $120 + 40$)

¿Cómo saber qué cantidad de profesores y estudiantes seleccionar de manera que la muestra sea representativa y se obtengan resultados certeros en la investigación ?
(Selección del tamaño de la muestra)

Se empleará el muestreo estratificado, empleando dos estratos: Estrato A: profesores y Estrato B: estudiantes.

1. Se calcula la muestra teórica, para ello se asumen los siguientes datos:

Se trabajará a un 95% de confianza y la hipótesis es de una cola, por lo que $Z_{\alpha} = 1.64$ y E se escoge el valor de 0.05 ($E = 0.05$) y q se asume el valor de 0.10 ($q = 0.10$)

$$n_o = \left(\frac{Z_{\alpha}}{E} \right)^2 * p * q$$

Con el valor de q seleccionado, se determina a p; $p = 1 - q$
 $= 1 - 0.10$; $p = 0.9$

Con estos datos se calcula finalmente la muestra teórica; sustituyendo en la ecuación 1) quedaría en la siguiente forma:

$$n_o = \left(\frac{1.64}{0.05} \right)^2 * 0.9 * 0.10 = 96.8$$

por lo que n_o (redondeando a número entero) $n_o = 97$

Con la muestra teórica calculada se determina el valor de la muestra real

Datos: $n_o = 97$; N (volumen total de la población) $N = 160$

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} = \frac{97}{1 + \frac{97}{160}} = 60.3$$

redondeando obtenemos que $n = 60$

Este resultado indica que de un total de 160 (entre profesores y alumnos), se seleccionarán para aplicar la investigación a 60 (entre profesores y alumnos)

¿Cómo distribuir esta muestra obtenida entre los estratos que se tienen: profesores y alumnos, o sea cuántos profesores y cuántos alumnos de esos 100 en total?

Para ello se calcula la proporción (P_o) y finalmente la muestra para cada estrato (n_e) con las siguientes ecuaciones:

$$P_o = \frac{N_{pobest}}{TotVolPob};$$
 donde N_{pobest} es el volumen de la población del estrato y $TotVolPob$ es el total general del volumen de la población.

$n_e = n * P_o$; donde n es la muestra real calculada y P_o es el valor de la proporción

En el ejemplo que estamos analizando quedaría en la siguiente forma:

Para el estrato referido a profesores quedaría en la siguiente forma:

Cálculo de la proporción: $P_o = N_{prof}/N = 40/160 = 0.25$

Cálculo de la muestra para este estrato $n_e = n * P_o = 60 * 0.25$; **$n_e = 15$**

Por tanto el tamaño de la muestra (cantidad) de profesores sería de 15

Para el estrato referido a estudiantes quedaría en la siguiente forma:

Cálculo de la proporción: $P_o = Nest/N = 120/160 = 0.75$

Cálculo de la muestra para este estrato $n_e = n * P_o = 60 * 0.75$; **$n_e = 45$**

Por tanto el tamaño de la muestra (cantidad) de estudiantes sería de 45

En la siguiente tabla quedaría la distribución realizada al respecto

POBLACIÓN	Total	Prop (Po)	Muestra (ne)
Profesores	40	0.25	15
Estudiantes	120	0.75	45
TOTAL GENERAL	160	1	60

Obsérvese que en la tabla que el total general de Po tiene que dar 1 y de ne tiene que ser el valor de la muestra calculada, en este ejemplo es de 60

Con esta cantidad se va a la tabla de números aleatorios (ver anexo 1) y empleando el muestreo aleatorio simple se seleccionan a los profesores y estudiantes que formarán parte de la muestra para la investigación.

Para trabajar con la tabla de números aleatorios se emplea el siguiente procedimiento:

1. Distribuya en una hoja los nombres de la población enumerados del 1 hasta el total del volumen.
2. Seleccione empleando un dado o el método de la canasta la fila y la columna a partir de la cual comenzará a trabajar.
3. Seleccione al azar según la cantidad de dígitos que presenta el volumen de la población para cada estrato, los dígitos (de derecha a izquierda ó Viceversa) a trabajar en la tabla para la selección de la muestra.
4. Comience hacia abajo siguiendo hasta el final, a partir del número de la fila y de la columna con la cual comenzó a trabajar, hasta seleccionar la cantidad obtenida de la muestra.

5. En caso de que el valor seleccionado de la tabla sea mayor que el volumen de la población se puede continuar hacia el siguiente valor o sencillamente dividir el valor que muestra la tabla entre el valor de la muestra calculada.

Ejemplo demostrativo:

De la muestra de profesores del ejemplo demostrativo anterior que se desea seleccionar 15 de 40 profesores que es el volumen total de la población para ese estrato, quedaría en la siguiente forma:

1. Se realiza la distribución del listado de profesores en la siguiente forma del 1 al 40:

Listado de la población de profesores (codificación otorgada, se aclara que los nombres y apellidos que aparecen son pura coincidencia, es solo para ejemplificar)

El Proceso de investigación científica de estudiantes de carreras universitarias

Juan García R	Rafel Cedeño C	Ramiro Verdecia D
Pedro Pérez R	Pedro Martínez D	Anastacia Verdecia D
Alina Rodríguez H	Ramiro Valdéz D	Alexander Estrada D
Luis Alonso B	Juan Print R	Victor Hernandez H
Emilio Bárcenas	Carmen Bacallao S	Maribel Puerto R
Herenia Díaz D.	Rolando Medina S.	Juana Ramírez D
Orlando Hernandez	Mercedes de la	Eduardo Murcia R
Pedro Domínguez	Caridad	Mabel Domínguez L.
C	Viviana Hechevarría	
Elisabet Pareda	Martha Martínez LL.	
Juan Domínguez	Mabel Espinosa T.	
Eduardo Ochoa R	José Manuel García	
Teresa Rojas V	Lisandro Carralero H	
Viviam Ramírez V	Amaury García T	
Osvaldo Verdecia	Jesús García G	
Doris Castellanos	José García G	
Juan Dóminguez D	Enmanuel Velázquez	
17. Raiza Moreno I		

2. Se lanza un dado o al azar usted selecciona una fila y una columna de la tabla mostrada en el anexo 1, en nuestro ejemplo quedaría la columna II y la fila 2

3. Se seleccionan dos dígitos pues el volumen de la población es de dos dígitos (40) y se hará intencionalmente los dos primeros de izquierda a derecha.

4 Se comienza la selección de los números de forma aleatoria a partir de las condiciones planteadas en los pasos 2 y 3, quedando en la siguiente forma:

El primer número que aparece en la columna II, fila 2 es:
03355

Por tanto seleccionando los dos primeros dígitos de izquierda a derecha sería el 03.

De la distribución de profesores hecha en el primer paso, el primer profesor que se selecciona al azar para la investigación sería el número 3: Alina Rodríguez H.

Yendo hacia abajo, el próximo número de la tabla es el
64759

Empleando la condición establecida (ya no se puede cambiar tiene que ser así hasta el final) el número sería el 64; sin embargo el volumen de la población llega hasta 40 ¿qué hacer en esta situación? Tiene dos opciones:

Dividir 64 entre el volumen total de la muestra (no calculada que en el ejemplo anterior fue de 60. Por tanto quedaría $64/60 = 1.06$, redondeado sería el número 1 de la lista de distribución de profesores, o sea: Juan García

Continuar (hacia abajo) para el siguiente número hasta lograr un número que sus dos primeros dígitos (de izquierda a derecha) sean igual o menor que el volumen de la población del estrato, en este ejemplo sería igual o menor que 40.

Este procedimiento se realiza hasta llegar a 15 docentes seleccionados, logrando de esta forma que todos los profesores de la población formen parte de la muestra.

Por tanto de la tabla de números aleatorios quedarían finalmente los siguientes docentes: 3, 1, 5, 9, 17, 25, 40, 8, 21, 34, 4, 12, 36, 25 y el 27; para un total de 15 que es la muestra calculada. De la distribución realizada de la población de docentes, se seleccionan los que tienen esa codificación. Por tanto todos los docentes han tenido la posibilidad de formar parte de la muestra (del 1 hasta el 40)

Para el caso de estudiantes como es una población de 120, entonces se seleccionan tres dígitos (ya sea de derecha a izquierda o Viceversa) y se realiza el mismo procedimiento que para los profesores, hasta seleccionar a 45 de ellos.

A esa muestra seleccionada es a la que se les realiza entrevistas, encuestas, observaciones a clases, etc; o sea con las que se trabajará durante todo el proceso investigativo. Con este procedimiento se evita no viciar la

muestra para obtener un resultado certero, válido y confiable del proceso investigativo que se lleve a cabo.

2.2.3. El Aporte Científico

Constituye el nuevo conocimiento sea teórico, práctico o teórico – práctico que se obtendrá a través de la investigación para resolver el problema científico planteado.

El aporte para que sea aporte debe reunir las siguientes exigencias:

- Estar sustentado en un conocimiento científico ya existente: sistema de leyes, categorías, principios, conceptos, tendencias, regularidades; etc.
- Su novedad: demostrar cómo se aportan nuevas cualidades que modifican, enriquecen o perfeccionan las formas de manifestación de un objeto.
- Sus posibilidades de generalización: La propuesta debe ser susceptible de aplicación, y por tanto, puestas en prácticas por otros investigadores y profesores, aún sin la presencia física del autor.

- Su adecuada contextualización: El nuevo conocimiento responde a la satisfacción de una necesidad social debe, consecuentemente, aportar la posibilidad real de su utilización. De esta forma, los recursos materiales y humanos no deben dificultar su empleo ni impedir su viabilidad en la práctica, de ahí su significación práctica.

El aporte para que sea de nivel teórico debe proponer leyes, principios, sistemas de categorías, conceptos y sistemas de regularidades en las que se sistematicen nuevas relaciones esenciales de un objeto dado o se modifique alguna ley, principio, categoría o modelo teórico ya existente.

Todas estas formas de expresión de una teoría científica permiten describir la esencia de un objeto. Tienen, sin embargo un carácter relativo pues refleja la realidad en los marcos de ciertos límites, en correspondencia con las condiciones socio-histórico concretas. El aporte teórico debe delimitar lo conocido de lo desconocido y aportar nuevas posiciones de estudio del objeto y el campo de acción investigados, de ahí radica su novedad. De esta forma, la teoría es tan pronto ampliada como restringida en el progreso consecutivo de los conocimientos.

Este tipo de aporte es solo para investigaciones de alto nivel científico, o sea, para tesis de doctorado. En el caso de maestrías y tesis de pregrado (Licenciaturas), solo se exige que el investigador realice aportes prácticos, lo cual no lo excluye de aportar teóricamente (solo para el caso de las maestrías).

El aporte para que sea de nivel práctico debe revelar en sus componentes formas novedosas que modifiquen las formas, métodos, procedimientos y formas empíricas de manifestación de un objeto, nuevas cualidades que constituyan formas novedosas para el desarrollo de un objeto dado y poseer un alto grado de nivel de generalización y contextualización en la práctica.

Para la preparación del estudiante:

Realizar una lectura comentada de los aspectos del diseño metodológico de la investigación presentados a modo de compendio y:

Elaborar los componentes del diseño metodológico de la investigación:

- Las tareas científicas
- Los métodos: teóricos y empíricos con su debida argumentación.

- La población y determinación del tamaño de la muestra según el método de cálculo recomendado
- Él o los aportes

CAPÍTULO 3.

3. ALGUNOS COMPONENTES DEL PROCESO INVESTIGATIVO

En el presente capítulo se muestra a manera de síntesis algunos componentes esenciales del proceso investigativo que deben ser analizados a la hora de la presentación del informe escrito de la investigación, en este sentido, se ofrecerán algunos de ellos.

3.1. El marco teórico referencial

La fundamentación teórica es un texto valorativo-argumentativo: generalmente el informe recoge el cumplimiento de esta tarea en el primer capítulo o epígrafe del desarrollo del trabajo. Se valoran las fuentes consultadas y se describe el sistema de conocimientos que conforman el modelo teórico, para identificar las regularidades (rasgos más generales) que deben caracterizar el campo en el objeto. Aborda todos los fundamentos teóricos, o sea el autor fundamenta con un enfoque crítico el conocimiento científico existente sobre el problema y el objeto que investiga, a partir del cual

obtendrá como aporte un nuevo conocimiento (sea teórico, práctico o teórico – práctico) que contribuirá al enriquecimiento del existente.

Para realizar a cabo la fundamentación teórica e autor debe realizar una exhaustiva búsqueda bibliográfica (incluyendo la digitalizada en INTERNET).

Por otra parte debe describir cronológicamente cómo han sido abordados el objeto y el campo de investigación en las diferentes fuentes bibliográficas consultadas (antecedentes y estado actual). Para ello le recomendamos algunas interrogantes que debe resolver para realizar la fundamentación teórica de la tesis:

¿Cuáles son los principales conceptos relacionados con el tema? De ellos ¿qué usted asume? ¿Por qué?

¿Cuáles son los principales aspectos relacionados con el objeto y el campo de investigación, que en el orden filosófico, psicológico, sociológico y pedagógico se deben considerar como fundamentación y para elaborar la propuesta?

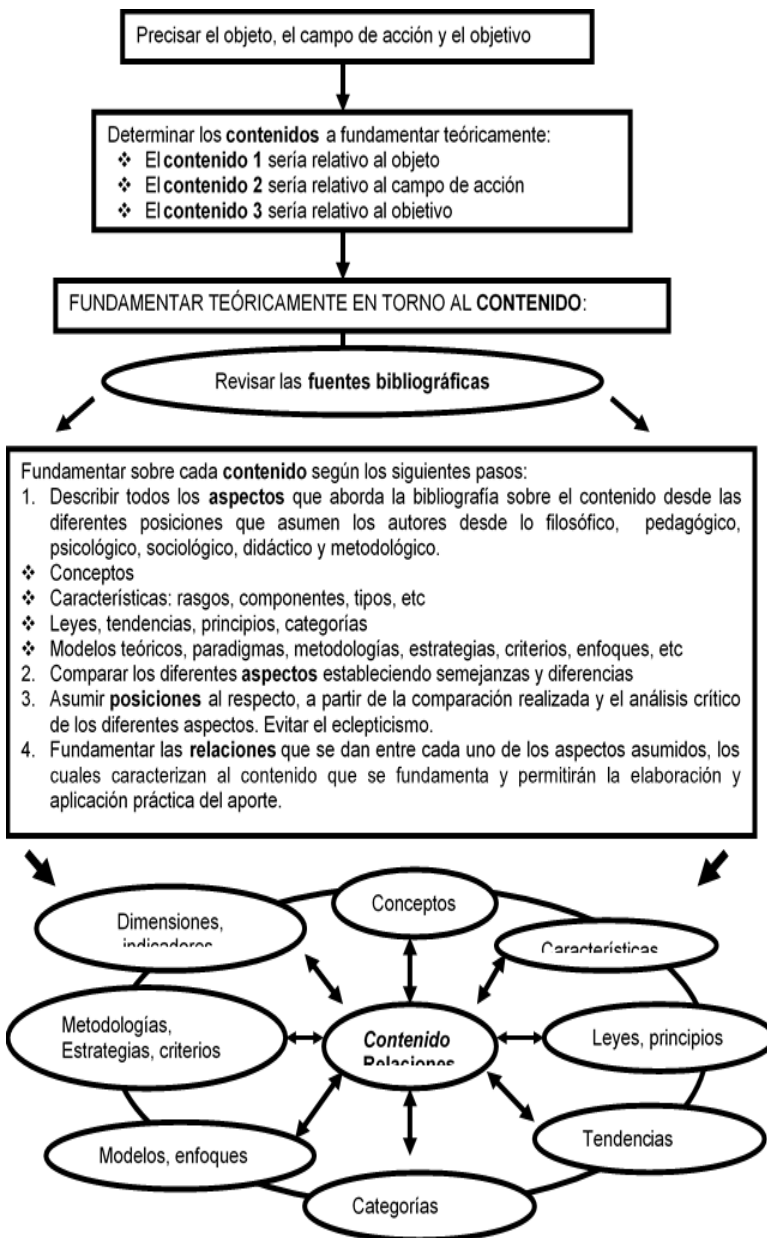
¿Qué relaciones se dan entre los principales aspectos relacionados con el objeto y el campo de acción; las cuales permiten la implementación práctica del aporte de la investigación?

¿Cuáles son los indicadores que permiten medir la eficiencia del tratamiento al campo en el objeto de investigación?

Entre los aspectos que se fundamentan se encuentran los siguientes:

- Conceptos
- Sistema de leyes, de principios y tendencias
- Sistema de categorías, dimensiones e indicadores
- Modelos teóricos, metodologías, estrategias, criterios, paradigmas, enfoques; etc.

Basados en este análisis se propone a continuación un MODELO que sin la intención de convertirlo en un paradigma, pudiera ser sugerente para elaborar un marco teórico de referencia (fundamentación teórica) en una tesis.



Veamos cómo entender el modelo propuesto en el siguiente ejemplo:

Ejemplo Investigación sobre la formación de habilidades en el uso de la Computación en los escolares de 4 grado.

Aplicando el modelo que se muestra en el esquema, la fundamentación teórica se elaboraría en la siguiente forma:

1. Precisar el objeto, el campo de acción y el objetivo

Este se toma del diseño teórico de la investigación. Para este ejemplo serían:

Objeto: El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Computación que se imparte a los escolares de 4 grado.

Campo de acción: La formación de habilidades

Objetivo: Elaboración de una metodología para la formación de habilidades en el uso de la Computación en los escolares de 4 grado.

2. Determinar los contenidos a fundamentar teóricamente:

Siguiendo la sugerencia del modelo propuesto serían:

Contenido 1: Aprendizaje

Contenido 2: Habilidades

Contenido 3: Metodologías para la formación de habilidades

Una vez precisados los tres epígrafes que tendrá el capítulo de la fundamentación teórica; se procede entonces a fundamentar teóricamente cada uno de ellos según la recomendación que ofrece el modelo mostrado en el esquema

3. Fundamentar teóricamente sobre cada uno de los contenidos en la siguiente forma:

Se revisa la bibliografía (libros, folletos, revistas, materiales en soporte digital que se encuentran en las computadoras y en INTERNET)

Sobre aprendizaje:

- Describir los conceptos, características, paradigmas, leyes, categorías, principios, criterios y enfoques que a partir del criterio de varios autores existen a nivel nacional e internacional sobre el aprendizaje (ver aspectos del esquema).
- Comparar las diversas concepciones propuestas en la descripción anterior con un enfoque crítico y determinando semejanzas y diferencias.
- Asumir posiciones teóricas evitando el eclecticismo (asumir posiciones que son contrarias, o sea contrapuestas), por ejemplo:

asumir el paradigma del aprendizaje conductista y el constructivista.

- Fundamentar las relaciones que se dan entre el concepto, los rasgos característicos, las leyes, los principios, tendencias, modelo, criterios y paradigma asumido. Ellas fundamentan la posición que asume el autor sobre cómo se debe desarrollar el aprendizaje de la Computación en los escolares de 4 grado para dar respuesta al estado deseado de la investigación

Para el segundo contenido se haría lo mismo, pero para la parte referida a las habilidades.

Para el tercer contenido sobre metodologías para la formación de habilidades el investigador haría lo siguiente:

- Analizar los tipos de metodologías que se han propuesto para la formación de habilidades de forma general (a nivel nacional e internacional)
- Analizar los tipos de metodologías que se han propuesto para la formación de habilidades en la Computación (a nivel nacional e internacional)
- Comparar cada una de ellas y establecer semejanzas y diferencias.

- Asumir posición teórica evitando el eclecticismo
- Demostrar que esa metodología es insuficiente para la formación de habilidades de la Computación en el caso específico del 4 grado y por tanto se debe adecuar; derivándose de ella el aporte (la nueva metodología que la enriquece o perfecciona)

En la fundamentación teórica tiene que existir además la determinación de las relaciones que se dan entre cada contenido, o sea en este ejemplo no puede entrar en contradicción los aspectos asumidos como posiciones teóricas sobre el aprendizaje con las habilidades y el modelo de metodología que se asuma teóricamente, debe satisfacer las relaciones asumidas en los contenidos 1 y 2.

Es importante precisar además que de la metodología asumida como posición teórica, el autor mediante el método de la modelación obtiene la metodología adecuada a su contexto investigativo, la cual constituye su APORTE.

Es importante recordar que el aporte se sustenta en un conocimiento científico existente ¿cuál es? En este ejemplo sería los fundamentos teóricos que sustentan cada contenido especificado anteriormente.

En este ejemplo el análisis puede ser el mismo para estrategias, páginas Web; etc.

Otro aspecto importante a aclarar es que no todos los aspectos orientados en el esquema tienen que obligatoriamente estar presentes en la fundamentación. Esto estará en dependencia de las características del contenido que se fundamenta y lo que aparezca en la revisión de las fuentes bibliográficas. Pueden incluirse otros aspectos más que no aparecen en el modelo propuesto

En esta parte de la tesis es cuando más el investigador realiza un profundo proceso de valoración de las fuentes bibliográficas. En este proceso de valoración de las fuentes se utilizan citas, paráfrasis, resúmenes y la mención de fuentes.

Para la preparación del estudiante:

Realice con sus compañeros de equipo una lectura y análisis del material que se entrega, el cual contiene algunas sugerencias sobre como elaborar la fundamentación teórica de un trabajo investigativo y:

- a) Analice si la fundamentación teórica realizada en su trabajo de curso se corresponde con las sugerencias emitidas en este material. Para ello reflexione en torno a las siguientes preguntas:

- ¿qué tiene?
- ¿qué le falta?

- ¿se corresponde los contenidos que se fundamentan con el objeto, el campo de acción y el objetivo de su investigación?
 - ¿se asumen posiciones teóricas? ¿qué dificultades presenta?
 - ¿se corresponden las posiciones teóricas asumidas con el aporte de la investigación?
 - ¿qué dificultades o insuficiencias releva la fundamentación teórica realizada en el trabajo de curso?
- b) Elabora según el modelo presentado en el esquema y el ejemplo demostrativo que se ofrece en el material, una guía para perfeccionar la fundamentación teórica realizada durante el trabajo de curso y sométela a la reflexión y el debate con tus compañeros de equipo.

3.2. El aporte o resultado científico

El aporte científico constituye el nuevo conocimiento sea teórico, práctico o teórico – práctico que se obtendrá a través de la investigación para resolver el problema científico planteado.

El aporte para que sea aporte debe reunir las siguientes EXIGENCIAS:

- Estar sustentado en un conocimiento científico ya existente: sistema de leyes, categorías, principios, conceptos, tendencias, regularidades; etc. Este se deriva de la FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA realizada en el primer componente del cuerpo del trabajo investigativo.
- Su novedad: demostrar como se aportan nuevas cualidades que modifican, enriquecen o perfeccionan las formas de manifestación de un objeto.
- Sus posibilidades de generalización: La propuesta debe ser susceptible de aplicación, y por tanto, puestas en prácticas por otros investigadores y profesores, aún sin la presencia física del autor.
- Su adecuada contextualización: El nuevo conocimiento responde a la satisfacción de una necesidad social debe, consecuentemente, aportar la posibilidad real de su utilización. De esta forma, los recursos materiales y humanos no deben dificultar su empleo ni impedir su viabilidad en la práctica, de ahí su significación práctica.

El aporte para que sea de nivel teórico debe proponer leyes, principios, sistemas de categorías, conceptos y sistemas de regularidades en las que se sistematicen nuevas relaciones esenciales de un objeto dado o se modifique alguna ley, principio, categoría o modelo teórico ya existente.

Todas estas formas de expresión de una teoría científica permiten describir la esencia de un objeto. Tienen, sin embargo un carácter relativo pues refleja la realidad en los marcos de ciertos límites, en correspondencia con las condiciones socio-histórico concretas.

3.2.1. Aporte Teórico

El aporte teórico debe delimitar lo conocido de lo desconocido y aportar nuevas posiciones de estudio del objeto y el campo de acción investigados, de ahí radica su novedad.

Este tipo de aporte es solo para investigaciones de alto nivel científico, o sea, para tesis de doctorado. En el caso de maestrías y tesis de pregrado (Licenciaturas), solo se exige que el investigador realice aportes prácticos, lo cual no lo excluye de aportar teóricamente (solo para el caso de las maestrías).

3.2.2. Aporte Práctico

El aporte para que sea de nivel práctico debe revelar en sus componentes formas novedosas que modifiquen las formas, métodos, procedimientos y formas empíricas de manifestación de un objeto, nuevas cualidades que constituyan formas novedosas para el desarrollo de un objeto dado y poseer un alto grado de nivel de generalización y contextualización en la práctica.

Algunos ejemplos de aportes prácticos:

- Estrategias sean pedagógicas ó didácticas
- Metodologías
- Tareas docentes que impliquen nuevas cualidades o sea que difieran de las que tradicionalmente se aplican con nivel de generalización y contextualización.
- Folletos didácticos (implican la combinación de materiales didácticos, sistemas de ejercicios y sugerencias metodológicas para su uso en las clases)
- Programas
- Medios de enseñanza con el correspondiente método para su uso (Páginas Web, Tutoriales, videos, láminas, maquetas, remedos, apuntes bibliográficos, etc)

- Nuevas formas de evaluación del proceso (metodologías, instrumentos, etc)
- Sistemas de habilidades
- Sistemas de conocimientos
- Sugerencias metodológicas para el desarrollo de un proceso determinado

En todos estos ejemplos y otros más, para que sean reconocidos como aportes científicos, deberán poseer las exigencias anteriormente planteadas.

El método del enfoque sistémico – estructural es esencial a la hora de elaborar el aporte. Un aporte debe poseer:

- Componentes
- Estructura de cada componente
- Principio de jerarquía
- Relaciones funcionales

Estas cualidades le dan un carácter de sistema al proceso investigativo.

Veamos un ejemplo de un aporte:

Una investigación que tiene como aporte la propuesta de tareas profesionales para el aprendizaje del Microsoft Excel con una concepción desarrolladora en los estudiantes de la carrera de Economía en la asignatura de Contabilidad

Veamos una de las tareas profesionales de las que se propuso como APORTE:

TAREA PROFESIONAL

Tema: Diseño de la HEC en Excel

Objetivo: Diseñar hojas electrónicas de cálculos en Microsoft Excel, teniendo en cuenta el concepto de referencia de celda, celda activa, absoluta, los tipos de rangos y el procedimiento tecnológico requerido; desarrollando la cultura informática, la disciplina tecnológica, la lectura de textos y la expresión oral.

Situación de aprendizaje:

Realiza una lectura en el libro de texto de Elementos de Informática Básica, de la página 88 hasta la 89 y:

1. ¿Qué es una referencia de celda, una celda activa, absoluta y un rango? (Nivel 1)
2. ¿Cuántos tipos de rangos existen y que semejanzas y diferencias hay entre cada uno de ellos? (Nivel 2)
3. Elabora un cuadro comparativo en el que aparezcan las semejanzas y diferencias entre un rango de celda, una celda absoluta y relativa y un rango. (Nivel 2)
4. La empresa cubana del pan ofrece la siguiente información (Nivel 3):

BALANCE DE COMPROBACIÓN DE LA EMPRESA

31 DE ENERO DEL 2017

Cuentas	Debe	Haber
Efectivo en caja	\$ 8 000.00	
Efectivo en banco	12 000.00	
Mercancía	10 000.00	
Cuentas por pagar		\$ 5 000.00
Inversión estatal		15 000.00
Ventas		20 000.00
Otros ingresos		5 000.00
Gastos generales	5 000.00	
Costos de ventas	10 000.00	
TOTAL	45 000.00	45 000.00

Ante esta situación diseñe esta tabla en la hoja de cálculo en Excel teniendo en cuenta el procedimiento tecnológico

requerido para el uso de las celdas, los rangos y los tipos de datos analizados en los incisos anteriores de la tarea.

e) De la tabla editada, realice las siguientes modificaciones (Nivel 3):

1. Crea otro libro de trabajo con el siguiente nombre: “tabla perfeccionada”
2. Guárdela
3. Cambie el dato de otros ingresos por el siguiente valor: 10 000.00
4. Cambie el dato de efectivo en banco por el siguiente valor: 22 000. 00
5. Cambie el total de debe por el siguiente valor: 55 000.00 y el total de haber por el siguiente valor: 50 000.00
6. Analice la situación económica financiera de la empresa actual y ¿cree que es rentable? Argumenta tu respuesta desde el punto de vista técnico y económico.
7. ¿Qué harías como futuro técnico para resolver esta situación?
8. Inserte una imagen que represente a tu criterio la situación económica y financiera de la empresa con los datos modificados.
9. Imprima la hoja de cálculo con las modificaciones realizadas

3.2.3. Metodología recomendada al profesor para su uso didáctico en la clase:

Método: Trabajo independiente

Procedimiento:

1. Ubicar a los estudiantes por puestos de trabajo (dos por máquina según diagnóstico por nivel de desempeño cognitivo)
2. Orientar la situación de aprendizaje indicada en la tarea para todos los estudiantes.
3. Controlar durante la realización de la tarea y mediante la observación:
 - la responsabilidad y laboriosidad que evidencia el estudiante.
 - el desarrollo de habilidades en la lectura e interpretación de textos.
 - El accionar sobre la zona de desarrollo próximo del estudiante en la siguiente forma: los alumnos sin nivel, tratar de que lleguen al inciso a), los del nivel 1 que lleguen hasta el c) y los del nivel 2 y 3 que lleguen hasta el e).
 - El desarrollo de la disciplina tecnológica en el uso y cuidado en el trabajo con la computadora y la impresora.

- El desarrollo de la cultura económica en los estudiantes, a partir del vínculo del contenido con la asignatura rectora de la especialidad.
4. Propiciar un debate por equipos en torno a la solución de la tarea, controlando el desarrollo de la expresión oral. Para ello emplee su creatividad en la forma de cómo realizarlo.
 5. Explicar la solución de la tarea auxiliándose de los medios de enseñanza recomendados, aclarando dudas y corrigiendo errores. En esta explicación según su creatividad deberá hacer énfasis en:
 - La estética en el diseño de una hoja electrónica de cálculo como parte de la cultura general integral.
 6. Evaluar a los estudiantes según estrategia de evaluación propuesta, la cual puede hacerla por los puestos de trabajo y al final durante la exposición de los alumnos.

Medios de enseñanza:

libro de texto, pizarrón, computadora y hoja didáctica con el ejercicio.

Evaluación:

Aplicar la siguiente estrategia recomendada.

Para ubicar a los alumnos por niveles de desempeño y dar seguimiento al diagnóstico, emplear la siguiente propuesta:

- Se alcanza el objetivo en el nivel de desempeño 1 cuando responde tres de los cuatro conceptos correctamente dados en el inciso a).
- Se alcanza el objetivo en el nivel 2 cuando alcanza el nivel 1 y responde como mínimo tres de las cinco alternativas de respuestas correctas en los incisos b) y c).
- Se alcanza el objetivo en el nivel 3 cuando alcanza el nivel 2 y responde correctamente al menos 4 de las 10 alternativas de respuestas correctas en la solución de los incisos d) y e)

Para evaluar la clase:

- Se evalúa de EXCELENTE cuando realiza correctamente los incisos a),b),c),d) y e)
- Se evalúa de BIEN cuando realiza correctamente los incisos a), b), c) y d)
- Se evalúa de REGULAR cuando realiza los incisos a) y b)
- Se evalúa de MAL cuando realiza el inciso a) o no realiza ningún inciso.

Analicemos en este aporte, el cual es práctico (no teórico) que se muestra a modo de ejemplo como se cumple con las exigencias del aporte y las cualidades del sistema que debe reunir.

En este ejemplo el conocimiento científico existente lo constituye los fundamentos teóricos que asumen los autores sobre el aprendizaje desde una óptica desarrolladora y sobre como concebir las tareas docentes bajo esa concepción.

La novedad:

se evidencia en la nueva forma de orientar tareas para el aprendizaje del Excel. Pues en esta concepción el profesor logra de forma integrada y a través del contenido un proceso de dirección del aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora, pues esta tarea le permite:

- Una efectiva labor educativa con sus estudiantes mediante el tratamiento al trabajo político – ideológico, de formación de valores y a los ejes transversales con énfasis en la educación económica y la conciencia energética en el estudiante.

- El accionar sobre los núcleos básicos de las asignaturas priorizadas de matemática y español.
- La concepción del aprendizaje desarrollador: Instruir, educar y desarrollar la personalidad del alumno según su diagnóstico.
- Accionar metodológicamente sobre la zona de desarrollo próximo del estudiante
- El desarrollo del pensamiento lógico del estudiante, al trabajar con las habilidades de definir, comparar, clasificar, argumentar y valorar fundamentalmente.
- Los niveles de desempeño cognitivo en su diseño y evaluación
- El uso de las tecnologías de la información y la comunicación
- La evaluación integral en torno a la medición de los niveles de desempeño cognitivo y el sistema de evaluación que establece el programa
- La vinculación de los contenidos del programa de Informática con la asignatura de Contabilidad, logrando con ello un enfoque profesional en el diseño de las tareas docentes.

Todas estas nuevas cualidades (que son de orden práctico, no se aporta nada nuevo a la teoría, sino a la práctica), cambian el modo en el que se venía desarrollando el aprendizaje del Microsoft Excel en los estudiantes de la familia de contabilidad. De ahí la novedad que tiene esta tarea docente.

Las posibilidades de generalización se materializan en que esta tarea docente es susceptible de aplicación, y por tanto, puede ser puesta en prácticas por otros investigadores y profesores, aún sin la presencia física del autor, o sea se pueden aplicar en otros contextos universitarios donde se estudie la carrea de Economía.

La adecuada contextualización se aprecia en que el nuevo conocimiento que aporta esta tarea docente, responde a la satisfacción de una necesidad social, pues está dirigida a elevar la calidad del aprendizaje de los alumnos en la Computación. Por otra parte es consecuente y aporta a la posibilidad real de su utilización, pues los recursos materiales y humanos requeridos para su aplicación son mínimos: hojas, lápiz y los profesores preparados.

Además de esto está concebida bajo el enfoque sistémico estructural ¿por qué? Veamos a continuación:

La tarea posee componentes: el objetivo, la situación de aprendizaje y la metodología para su uso didáctico en las clases: método, procedimientos, medios y evaluación.

Cada componente posee su correspondiente estructura:

- El objetivo asume la estructura orientada en el conocimiento existente sobre el objetivo formativo: habilidad, conocimiento, nivel de profundidad, sistematicidad e intencionalidad educativa.
- La situación de aprendizaje asume la concepción del aprendizaje desarrollador: instruir, educar y desarrollar la personalidad del estudiante, o sea opera con esas categorías de la pedagogía.
- La metodología: posee una estructura, o sea, el método, el procedimiento, los medios y la evaluación; o sea opera con las categorías de la didáctica.

Las relaciones funcionales se aprecian en que cada estructura de cada componente identifica y orienta el funcionamiento de cada componente que constituye un subsistema de la TAREA PROFESIONAL, a partir de las relaciones que se dan entre sus componentes en el orden individual.

Esas relaciones que se dan entre cada parte (componente de la tarea docente) orientan e identifican en orden jerárquico, las relaciones que se dan entre el todo, o sea, de un componente a otro, veamos esto con más detenimiento

El objetivo es el primer componente, el cual da lugar a la situación de aprendizaje que es el ejercicio para que el alumno logre el objetivo y finalmente como tercer componente se presenta la metodología propuesta para aplicar la situación de aprendizaje en la clase, lo cual permitirá que el alumno realiza el ejercicio y logre el objetivo. Esta metodología como subsistema opera mediante la propuesta del método, el procedimiento a seguir que orienta una nueva forma de dar la clase, los medios a utilizar y como evaluar el objetivo.

Con esta breve explicación queda demostrado en enfoque sistémico – estructural que posee esta tarea profesional, lo cual le da la cualidad de ser un APORTE CIENTÍFICO de orden PRÁCTICO.

Para la preparación del estudiante:

Realice con sus compañeros de equipo una lectura y análisis del material que se entrega, el cual contiene

algunas sugerencias sobre como elaborar el APORTE de un trabajo investigativo y:

- a) Analice en el trabajo de curso seleccionado si el aporte cumple con las exigencias planteadas en el material y las cualidades del enfoque de sistema. Para ello reflexione en torno a las siguientes preguntas:
 - ¿es un aporte científico el del trabajo de curso seleccionado?
 - ¿por qué?
 - ¿cumple con las exigencias para que sea un aporte científico? Argumenten al respecto
 - ¿se corresponde el conocimiento científico existente (¿fundamentación teórica asumida con el aporte?
 - ¿cómo se aplicó el método del enfoque sistémico – estructural, o sea cada una de las cualidades en dicho aporte? Demostrarlo.
 - ¿qué dificultades o insuficiencias releva el aporte del trabajo de curso seleccionado, para que sea un aporte científico?
- b) Demuestre tal y como se hizo en el ejemplo demostrativo que aparece en este material, como el aporte del trabajo seleccionado, cumple con las

exigencias para que sea un aporte científico y con las cualidades del enfoque de sistema.

3.3. La validación del resultado científico (aporte)

La valoración de la factibilidad de la aplicación del aporte es un proceso en el que el investigador mediante diversas técnicas y métodos de la investigación científica intenta demostrar que con la aplicación del aporte se logra el resultado esperado en su investigación (solución del problema).

Sin que constituya una receta médica que tenga que ser copiada al pie de la letra se hace una propuesta de tres fases que deberá seguir el estudiante para llevar a cabo este proceso:

Fase 1: Introducción del resultado investigativo (aporte científico)

Fase 2: Pre-experimento pedagógico para constatar la efectividad del resultado investigativo (aporte)

Fase 3: Triangulación de los resultados en las fases anteriores.

Veamos a continuación que hacer en cada fase:

3.3.1. Fase 1. Introducción del resultado investigativo (aporte científico)

La introducción de resultados científico técnicos:

Es un proceso de inserción de los resultados investigativos para el alcance de sus propósitos mediante la conducción de acciones para su concreción con ajuste a la determinación previa de insumos (¿con qué se cuenta para introducir?), contextos (¿dónde o qué se introduce?), proceso (¿cómo introducir) producto (¿para qué sirve lo que se va a introducir).

Para realizar este proceso el estudiante de manera conjunta con la guía de su tutor deberá realizar las siguientes acciones:

- Elaborar un sistema de talleres

Se preparan un conjunto de talleres en los cuales el estudiante presenta de forma teórica y luego práctica, el aporte de su investigación a los usuarios del mismo.

Se recomienda realizar como mínimo tres talleres:

El primero desde el punto de vista teórico en el cual se explique por parte del estudiante (creador del aporte), como opera y en qué consiste su resultado a cada uno de

los usuarios de este, o sea, al personal para el cual está dirigido.

El segundo y el tercero deberá estar dirigido a que los usuarios de forma práctica demuestren la preparación metodológica que deben alcanzar en la aplicación del aporte en su radio de acción.

Con esta actividad de introducción de resultado se concreta de forma práctica la aplicación del aporte en el contexto de actuación para el cual está dirigido y el estudiante comienza a valorar según los criterios que emitan los usuarios del aporte el nivel de aceptación y factibilidad práctica del aporte.

El estudiante deberá incluir en el informe escrito la concepción asumida en cada taller, teniendo en cuenta la siguiente estructura:

- Tema del taller
- Objetivo del taller
- Contenido del taller (es el aporte)
- Metodología para el desarrollo del taller
- Evaluación del resultado obtenido del taller

Una vez concluida esta fase se procede a realizar el pre-experimento pedagógico.

3.3.2. Fase 2 Pre-experimento pedagógico

Para esto detengámonos brevemente a reflexionar ¿qué es un pre-experimento pedagógico?

El experimento pedagógico es un método empírico que consiste en:

- provocar intencionalmente un cambio, una nueva situación pedagógica por parte del investigador, de las condiciones en que tiene lugar el proceso pedagógico,
- con el cual debe ocurrir una transformación del proceso pedagógico que se estudia,
- bajo una situación estricta de control de diferentes variables (dependientes, independientes y ajenas).
- con un fin cognoscitivo: comprobar la veracidad de una hipótesis.

¿En qué consiste un experimento pedagógico?

Se efectúa un cambio en la marcha del proceso docente educativo, dirigido a un fin y se estudian determinados aspectos por ejemplo la formación de la personalidad de los alumnos bajo la influencia de factores pedagógicos determinados, en un medio socioeducativo creado de modo especial.

¿Cuándo se realiza el experimento pedagógico?

Cuando el investigador, introduce o provoca deliberadamente un nuevo elemento (programa, contenido, métodos de enseñanza o educativos, procedimiento, vía o estrategia metodológica; medios de enseñanza, formas de organización, etcétera, o sea introduce un APORTE), cuya eficacia desea comprobar.

Su importancia radica en que constituye la vía fundamental para conocer o comprobar las relaciones de causa y efecto presentes en el proceso pedagógico, predecir su ulterior comportamiento y desarrollar la teoría.

Es decir, brinda la posibilidad constatar (verificar o refutar) las explicaciones o predicciones (hipótesis).

Dentro de los tipos de experimentos pedagógicos se encuentra el pre-experimento el cual es el más asequible aplicar en el nivel de investigaciones para optar por el título de Licenciado en Educación.

Propuesta metodológica para realizar un pre-experimento pedagógico:

1. Se selecciona mediante el muestreo aleatorio simple una muestra

- Se aplica una prueba pedagógica de entrada (examen de comprobación de conocimientos

denominado Pre-Test) sobre los contenidos que versa el aporte.

- Se califica el resultado obtenido según las escalas que considere el investigador.
- Se introduce el aporte en la práctica educacional.
- Finalizado el período de aplicación del aporte se procede a aplicar una prueba pedagógica de salida (post-test) a la misma muestra de estudiantes.
- Se califica el resultado según la misma escala que en la etapa inicial (ver paso 3)
- Se comparan los resultados de las etapas de pre-test y post-test
- Se evalúa finalmente el nivel de factibilidad del aporte constatando si el grupo avanzó, decreció o se mantuvo estable de una etapa a otra (pre a post-test)

En esta fase se pueden emplear (no es obligatorio) pruebas de hipótesis (ver material didáctico N° 4) las cuales permiten demostrar si las diferencias de los resultados obtenidos en la etapa de pre-test y post-test son significativas o no.

Ello le permitirá al investigador valorar con una mayor certeza científica el nivel de factibilidad de la aplicación de su aporte en la práctica educacional.

Finalmente con los resultados obtenidos en las fases 1 y 2 se procede a la última fase:

3.3.3. Fase 3 Triangulación de los resultados obtenidos en las fases anteriores.

El principio básico subyacente en la idea de triangulación es el de recoger observaciones/ apreciaciones de una situación (o algún aspecto de ella) desde una variedad de ángulos o perspectivas y después compararlas y contrastarlas.

Ya sea que se hayan utilizado tres, cuatro o todos los procedimientos indicados y que se pueden utilizar en la fase exploratoria, en algunos casos conviene realizar un control cruzado de los datos e información obtenida a través de diferentes procedimientos de recopilación. Esto es lo que se denomina triangulación y que se ha valorado como la combinación de metodologías en el estudio de un mismo fenómeno.

Se trata de una valoración clásica, aunque la palabra “metodologías” es utilizada sin mucho rigor. La utilización de este término en la investigación social es una metáfora

tomada de la navegación y de la estrategia militar, consistente en utilizar múltiples puntos de referencia para localizar la exacta posición de un objeto; el término ha sido utilizado inicialmente para designar el conjunto de datos obtenidos mediante la operación de triangular, con la que se determina la longitud de un arco de meridiano.

Actualmente se distinguen cuatro tipos de triangulación (y un quinto que sería la combinación de todos ellos):

Triangulación metodológica: consiste en aplicar distintos métodos y técnicas al estudio de un fenómeno, para luego contrastar los resultados, realizando un análisis entre coincidencias y divergencias. Se trata de la forma arquetípica de las estrategias de triangulación.

Triangulación de datos, que consiste en recoger datos de diferentes fuentes para contrastarlos; existen tres subtipos en esta forma de triangulación: de tiempo, de espacio y de personas.

Triangulación de investigadores, que, separadamente realizan observaciones sobre un mismo fenómeno, contrastando luego los diferentes resultados obtenidos.

Triangulación teórica, consistente en utilizar diferentes marcos teóricos referenciales para interpretar un mismo

fenómeno. Con este alcance, la triangulación consiste en examinar un fenómeno desde múltiples perspectivas teóricas, con el fin de tener una comprensión más profunda, contextualizada y holística del fenómeno.

Triangulación múltiple, en la que se combinan algunos tipos de triangulación antes indicados.

En nuestro contexto es recomendable emplear la triangulación múltiple debido a que se combina la triangulación metodológica con la triangulación de datos.

Cualquiera que sea el tipo de triangulación, lo sustancial en este procedimiento es el “control cruzado” (cross-checking), que permite una validación convergente o una comprensión más global de un fenómeno.

Si bien aquí hablamos de la triangulación en la fase exploratoria, hemos de advertir que la triangulación no se aplica sólo en esta fase, sino también en la fase propiamente investigativa, cuando los procedimientos utilizados hacen necesario maximizar la credibilidad y validez de los resultados, balanceando las posibilidades y limitaciones de los diferentes métodos. O bien, como ya lo explicamos (respecto de la triangulación teórica), se trata de enriquecer la comprensión del problema que se va a estudiar.

Tal y como se ha planteado se puede resumir entonces que la triangulación es el proceso que le permite al investigador encontrar regularidades de los resultados obtenidos en cada una de las fases anteriormente realizadas y entre ellas, para poder arribar a tesis conclusivas que le permitan valorar finalmente el resultado obtenido de la aplicación práctica del aporte de la investigación.

Para ello se deberá:

- Valorar el resultado obtenido en cada taller realizado en la fase 1 de forma individual.
- Comparar el resultado entre los talleres realizados estableciendo semejanzas y diferencias.
- Valorar de forma general el resultado obtenido de la introducción del aporte en la práctica educativa.
- Valorar el resultado obtenido del pre-experimento pedagógico.

Comparar el resultado obtenido de forma general en los talleres de introducción del aporte con el resultado del pre-experimento pedagógico, estableciendo semejanzas y diferencias al respecto.

Valorar de forma general la factibilidad de la aplicación del aporte de la investigación en la solución del problema científico.

Notas Aclaratorias:

- No se recomienda el uso del método del criterio de expertos para este proceso salvo para casos excepcionales.
- No es obligatorio el uso de las pruebas de hipótesis (estadísticas), pero pueden ser utilizadas por el estudiante investigador en este nivel.
- Se acepta también el cuasiexperimento pedagógico, lo que es más complejo, pero puede ser utilizado por el estudiante investigador en vez de un pre-experimento.
- Se debe recoger AVALES por parte de los participantes en los talleres que se realicen u otro tipo de actividad de introducción del aporte, los cuales se anexarán al informe escrito del trabajo de diploma.
- Se acepta otra forma de valoración de la factibilidad del resultado, pues lo que se propone en este material es una vía, un camino

que guíe al estudiante en la realización de esta última etapa del proceso investigativo.

- También se pueden emplear la observación de procesos y los estudios de casos

3.4. Las pruebas de hipótesis

En el presente material se ofrece a los estudiantes algunas pruebas de hipótesis de gran uso en para realizar los procesos de validación de los aportes científicos mediante los pre y cuasiexperimentos.

Un aspecto importante en la estadística inferencial es la toma de decisiones acerca de los valores de uno o más parámetros de una distribución de probabilidades. La teoría estadística que se ocupa de estas cuestiones recibe el nombre de Teoría de Decisión Estadística y una parte de ella es la teoría de la docimasia o prueba de hipótesis.

Los conceptos fundamentales que se emplean son hipótesis estadística, prueba de hipótesis y errores posibles. Además, se manejan los conceptos de medidas de riesgo que se corre, nivel de significación, decisión, región crítica y la potencia.

En muchos de los problemas de las investigaciones sociales y pedagógicas hay que tomar una decisión de rechazar o no un planteamiento hipotético. En este sentido

el investigador tiene que trazarse una hipótesis de nulidad y una hipótesis alternativa.

La hipótesis de nulidad (H_0) se refiere a establecer igualdades, semejanzas entre un suceso con respecto a otro, o una muestra de un grupo estudiantil o de profesores (por ejemplo) con respecto a otro. Se denota con la letra H_0 .

La hipótesis alternativa (H_1) se es lo contrario, o sea, se refiere a plantear que un suceso es diferente del otro, o sea, no es igual, o lo que es lo mismo, un grupo estudiantil presenta resultados diferentes por ejemplo de aprendizaje con respecto a otro (uno siempre es superior al otro). Se denota por la letra H_1 .

Existen una gran variedad de pruebas de hipótesis, cada una de ellas con distintos usos en diferentes campos de la ciencia, para realizar estudios de diagnósticos y validaciones de resultados de procesos investigativos.

En el presente material se ofrecen algunas de ellas: modelo del signo, sobre la media, diferencia de las medias y el chi-cuadrado; las cuales se emplean en los cuasiexperimentos y pre-experimentos pedagógicos de validación de resultados científicos. Existen otras pruebas de hipótesis más; las cuales podrás consultar en la literatura científica existente en la internet.

Es importante precisar que para su aplicación se debe tener previamente determinado el tamaño de la muestra según el método estadístico estudiado.

A continuación se presenta la metodología a seguir para la aplicación de las pruebas de hipótesis anteriormente referidas, con algunos ejercicios demostrativos.

Es importante comentar que estos cálculos que verán a continuación se realizan en los paquetes estadísticos, es decir, en programas de Computación, SPS, entre otros, lo que pretende es ofrecer al estudiante de dónde y cómo se determinan estas pruebas estadísticas para que enriquezcan su cultura y sepan cómo es que se realizan, aspecto que en la actualidad ya lo hace el paquete estadístico informatizado.

Se realizaron a partir de los trabajos de Moráguez (2006)

3.4.1. Prueba de hipótesis: Modelo del Signo

Conocida por la prueba de los signos, se usa mucho para comparar un suceso antes y después, o un grupo (sea de estudiantes, profesores, etc.) antes de aplicado el aporte científico y después de aplicado el aporte científico.

A continuación, se presenta la metodología que se aplica en esta prueba de hipótesis:

1. Se aplica la prueba pedagógica de entrada (antes) y de salida (después)

Consiste en un examen que le permita al investigador medir los resultados de la muestra tomada antes de aplicar el aporte y después de haberlo aplicado (el mismo instrumento).

2. Se tabulan las calificaciones obtenidas (antes y después)

Según las escalas (variables) evaluativas tomadas en la clave de calificación de la prueba pedagógica se tabulan los resultados para cada integrante de la muestra.

3. Se codifican los signos (+), (-) y el valor (0) en la siguiente forma:
 - si un estudiante en la prueba pedagógica aplicada al inicio (antes) obtiene 3 puntos y en la prueba de salida (después) obtiene 4 puntos, se codifica con el signo de (+)
 - sí un estudiante en la prueba pedagógica aplicada al inicio (antes) obtiene 4 puntos y en la prueba de salida (después) obtiene 3 puntos, se codifica con el signo de (-)
 - si un estudiante en la prueba pedagógica aplicada al inicio (antes) obtiene 3 puntos y en

la prueba de salida (después) obtiene 3 puntos,
se codifica con el signo de (0)

Se aplica la siguiente condición para la muestra (n) que se tiene en la investigación:

Si $n \leq 30$; entonces aplicar variante A

Si $n > 30$; entonces aplicar variante B

VARIANTE A:

Determinar la cantidad de signos negativos (R) según la codificación realizada en el paso 3.

Precisar el grado de confianza (significación) asumido en la determinación del tamaño de la muestra (α):

para un 90% $\alpha = 0.10$;

para un 95% $\alpha = 0.05$; (recomendado en investigaciones pedagógicas)

para un 99% $\alpha = 0.01$;

4. Seleccionar en la siguiente tabla que se muestra a continuación el valor recomendado para la cantidad de signos negativos determinado en el paso 4.1 [R] teniendo en cuenta los siguientes criterios:

	Grado de significación (confiabilidad asumido) α			
N	0.01	0.05	0.1	0.25
1	---	---	---	---
2	---	---	---	---
3	---	---	---	0
4	---	---	---	0
5	---	---	0	0
6	---	0	0	1
7	---	0	0	1
8	0	0	1	1
9	0	1	1	2
10	0	1	1	2
11	0	1	2	3
12	1	2	2	3
13	1	2	3	3
14	1	2	3	4
15	2	3	3	4
16	2	3	4	5
17	2	4	4	5
18	3	4	5	6
19	3	4	5	6
20	3	5	5	6
21	4	5	6	7
22	4	5	6	7
23	4	6	7	8
24	5	6	7	8
25	5	7	7	9
26	6	7	8	9
27	6	7	8	9
28	6	8	9	10
29	7	8	9	10
30	7	9	10	11

Fuente: Bernard Ostle. Estadística Aplicada p.254

Criterios para el trabajo con la tabla:

- Se resta a la muestra (n), la cantidad de casos que se codificaron con el valor de (0); por ejemplo si la muestra es de 20 estudiantes y a 4 de ellos se codificó con el valor de 0 (0); entonces el valor (N) es de 16. $N = n - R(0)$
- Con el valor de N y α (grado de significación) seleccionado en el paso 4.2, se selecciona a $[R]$

5. Aplicar las siguientes condiciones (criterio de aceptación o rechazo):

$H_0: X_0 = X_1$; $H_1: X_0 \neq X_1$

X_0 : Resultado del grupo antes de aplicado el aporte científico

X_1 : Resultado del grupo después de aplicado el aporte científico

La hipótesis de nulidad (H_0) se refiere a que el resultado del grupo (muestra) antes y después de aplicado el aporte se comporta de forma semejante, o sea, igual.

La hipótesis alternativa (H_1) se refiere a que el resultado del grupo (muestra) antes y después de aplicado el aporte se comporta de forma diferente, o sea, no es el mismo, hubo cambios (superiores o inferiores), está en

dependencia del resultado de las calificaciones de la prueba pedagógica.

- Si $R > [R]$; entonces se ACEPTA a H_0 y se RECHAZA a H_1
- Si $R \leq [R]$; entonces se ACEPTA a H_1 y se RECHAZA a H_0

6. Interpretar el resultado, demostrando con ello si se cumple o no la hipótesis trazada en la investigación.

VARIANTE B: (para muestras mayores de 30)

7. Calcular el valor standarizado Z_0 por la siguiente

expresión:

$$Z_0 = \frac{R^+ - 0.5n}{0.5\sqrt{n}}$$

Donde:

R: es la cantidad de estudiantes codificados en el paso 3 con signo positivo (+)

n: es el tamaño de la muestra menos la cantidad de estudiantes codificado en el paso 3 con el valor de 0 (0)

8. Seleccionar el valor estandarizado por tabla $[Z_\infty]$ según el siguiente criterio:

- Para un 99% de confianza $[Z_\infty] = 2.32$

- Para un 95% de confianza $[Z_{\infty}] = 1.64$ (recomendado)
- Para un 90% de confianza $[Z_{\infty}] = 1.23$

9. Aplicar la siguiente condición (criterio de aceptación y rechazo):

- Si $Z_o \leq [Z_{\infty}]$; entonces se ACEPTA a H_o y se RECHAZA a H_1
- Si $Z_o > [Z_{\infty}]$; entonces se ACEPTA a H_1 y se RECHAZA a H_o

H_o y H_1 se sigue el mismo criterio que la variante A.

Si se determina estos valores mediante la probabilidad, entonces la condición es a la inversa.

10. Interpretar el resultado, demostrando con ello si se cumple o no la hipótesis trazada en la investigación.

3.4.2. Prueba de hipótesis: Sobre la Media

Esta es otra prueba de hipótesis que se puede emplear en un cuasiexperimento. Permite también probar o no la existencia de una hipótesis en una investigación. En esta prueba se toma o rechaza un planteamiento hipotético a partir de cómo su nombre lo indica, la determinación y precisión de la media (que es una medida estadística).

Se emplea igual que el modelo del signo, en un grupo (sea de estudiantes, profesores, etc.) para medir el resultado antes y después de aplicado el aporte científico o en grupos de control y experimento antes y después de aplicado el aporte científico.

La diferencia estriba en que se compara el resultado del grupo con un valor medio admisible estimado (valor hipotético), o sea, un standard de medición normado. Si se tiene dos grupos (control y experimento) se calculan de forma independiente.

A continuación, veamos la metodología que se sigue para su aplicación.

1. Se aplica la prueba pedagógica (pre-test (antes) y post-test (después))

Se aplica la prueba pedagógica antes y después (a un mismo grupo o al grupo de control y experimento) y se califican los resultados según la variable asumida para el control en la prueba pedagógica.

2. Se determina el valor standard de medición que se desea tomar como indicador de calidad; por ejemplo, puede ser: calificación de 4 puntos, de 4.5 puntos; incremento del aprendizaje 3 veces más; etc.

3. Se determina las hipótesis de nulidad (Ho) y alternativa (H1)

Ho: $Z_o = X_o$; H1: $Z_o \neq X_1$

Xo: Es el valor standard de medición que se desea tomar (valor hipotético).

Zo: Resultado estimado de la muestra del grupo (o los grupos), el real

4. Cálculo del valor estandarizado observado (real)

$$(Z_o): Z_o = \frac{\left(\bar{X}_m - X_o \right) * \sqrt{n}}{S}$$

Donde:

Xm: Es la media del grupo (seleccionado como muestra)

Xo: Es el valor standard de medición que se desea tomar como indicador.

S: Es la desviación standard

n: es el valor de la muestra

La media se determina por estimación puntual en la

siguiente forma:

$$\bar{X}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Ejemplo: Un grupo de estudiantes, muestra $n=5$ que presenta las siguientes calificaciones (resultado de una prueba pedagógica):

Alumno N°	Calificación
1	3 pts
2	4 pts
3	3 pts
4	3 pts
5	5 pts

La media quedaría en la siguiente forma:

$$\bar{X}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{1}{5} (3 + 4 + 3 + 3 + 5) = \frac{1}{5} (18) = \frac{18}{5} = 3.6 ; 0$$

sea que la media es de 3.6

La desviación standard (S) se determina por:

$$S = \sqrt{\left[\frac{1}{n-1} \right] * \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2 \right]}$$

Por ejemplo, en el caso anterior la desviación standard quedaría en la siguiente forma:

$$S = \sqrt{\cdot \left[\frac{1}{5-1} \right] * \left[(3-3.6)^2 + (4-3.6)^2 + (3-3.6)^2 + (3-3.6)^2 + (5-3.6)^2 \right]}$$

$$S = \sqrt{\cdot \left[\frac{1}{5-1} \right] * [0.36 + 0.16 + 0.36 + 0.36 + 1.96]}$$

$$S = \sqrt{\cdot \left[\frac{1}{4} \right] * [3.2]} = 0.89$$

Con todos los datos previamente determinados se calcula finalmente a Z_0

5. Seleccionar el valor estandarizado admisible $[Z_\infty]$ según el siguiente criterio:

- Para un 99% de confianza $[Z_\infty] = 2.32$
- Para un 95% de confianza $[Z_\infty] = 1.64$ (recomendado)
- Para un 90% de confianza $[Z_\infty] = 1.23$

6. Aplicar la siguiente condición (criterio de aceptación y rechazo):

- Si $|Z_0| \leq [Z_\infty]$; SE ACEPTA a H_0 y SE RECHAZA A H_1
- Si $|Z_0| > [Z_\infty]$; SE ACEPTA a H_1 y SE RECHAZA A H_0

7. Interpretar el resultado, demostrando con ello si se cumple o no la hipótesis trazada en la investigación.

3.4.3. Prueba de hipótesis: Diferencia de las Medias

Esta es una prueba de m uso en pedagogía. Está dirigida a ser aplicada cuando se quieren comparar dos resultados; por ejemplo: del aprendizaje de dos grupos, uno de control y el otro de experimento. El indicador principal es a partir de la media. A continuación, se presenta la metodología para aplicar esta prueba de hipótesis:

1. Se aplica la prueba pedagógica (pre-test (antes) y post-test (después) a ambos grupos seleccionados como control y experimento.

Se aplica la prueba pedagógica antes y después (a un mismo grupo o al grupo de control y experimento) y se califican los resultados según la variable asumida para el control en la prueba pedagógica.

2. Se determina las hipótesis de nulidad (H_0) y alternativa (H_1)

$H_0: X_1 = X_2$; $H_1: X_1 \neq X_2$

X1: Es el valor de la media muestral del grupo de experimento

X2: Es el valor de la media muestral del grupo de control

La hipótesis de nulidad (Ho) indica que los grupos de control y experimento antes y después de ser aplicado el aporte científico, presentan resultados iguales (semejantes) (ya sea en el aprendizaje, en habilidades, etc)

La hipótesis alternativa (H1) indica que el o los grupos de control y experimento antes y después de aplicado el aporte científico, presentan resultados diferentes (no iguales), uno es mejor que el otro.

3. Cálculo del valor estandarizado observado (real) (Zo):

$$Z_o = \frac{\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \right)}{\sqrt{\left[\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2} \right) \right]}}$$

Donde:

X₁: Es la media muestral del grupo de experimento

X₂: Es la media muestral del grupo de control

S²: Es la varianza; S1 para el grupo de experimento; S2 para el grupo de control

n_1 : es el valor de la muestra de los estudiantes del grupo de experimento

n_2 : es el valor de la muestra de los estudiantes del grupo de control

En la prueba de hipótesis sobre la media, se explicó como determinar la media muestral a un grupo, o sea, se asume el mismo procedimiento.

La varianza semejante a la desviación standard, se determina por la siguiente expresión:

$$S^2 = \left[\frac{1}{n-1} \right] * \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2 \right]$$

El método de cálculo es el mismo que en el ejemplo mostrado para la prueba anterior, recordar que X_i es el valor de cada muestra.

Con todos los datos previamente determinados se calcula finalmente a Z_0

4. Seleccionar el valor estandarizado admisible $[Z_\infty]$ según el siguiente criterio:

- Para un 99% de confianza $[Z_\infty] = 2.32$
- Para un 95% de confianza $[Z_\infty] = 1.64$ (recomendado)
- Para un 90% de confianza $[Z_\infty] = 1.23$

5. Aplicar la siguiente condición (criterio de aceptación y rechazo):
 - Si $Z_o \leq [Z_{\infty}]$; SE ACEPTA a H_o y SE RECHAZA A H_1
 - Si $Z_o > [Z_{\infty}]$; SE ACEPTA a H_1 y SE RECHAZA A H_o
6. Interpretar el resultado, demostrando con ello si se cumple o no la hipótesis trazada en la investigación.

EJERCICIOS DEMOSTRATIVOS

Ejemplo demostrativo N° 1 Prueba de los Signos. -

Se tienen los resultados del aprendizaje de un grupo de 20 estudiantes de 6 Grado en la asignatura de Informática en el mes de septiembre y en el mes de junio, expresados en Excelente (E), Bien (B), Regular (R) y Mal (M). Se desea aceptar o rechazar la siguiente hipótesis:

Una metodología para la formación y desarrollo de habilidades en la asignatura de Computación, desde una perspectiva desarrolladora y sustentada en el enfoque histórico – cultural; permitirá elevar la calidad del aprendizaje de los estudiantes del 6 Grado de la Educación Primaria.

No estudiante	Septiembre	Junio
1	R	B
2	M	R
3	R	R
4	R	R
5	R	B
6	B	E
7	R	B
8	R	B
9	M	R
10	R	M
11	R	B
12	M	R
13	M	R
14	R	B
15	R	M
16	R	B
17	B	B
18	R	B
19	R	B
20	B	E

Solución:

A juzgar por la tabla, es evidente que, en el mes de junio, hubo un mejor resultado del aprendizaje; sin embargo, esa diferencia que se aprecia ¿es significativa? ¿se puede aseverar que la metodología que se aporta en la investigación contribuye a elevar la calidad del aprendizaje?

Mediante un pre-experimento pedagógico y aplicando la metodología de la prueba del signo para aceptar o rechazar la hipótesis planteada, el resultado sería el siguiente:

Se aplicó la prueba pedagógica de entrada (en el mes de septiembre) y la de salida (en el mes de junio) a una muestra de 20 estudiantes, la cual consistió en evaluar el estado actual de la formación y desarrollo de habilidades en los estudiantes del 6 Grado en la asignatura de Computación y se obtuvo el resultado que muestra la tabla anteriormente presentada.

Se tabulan las calificaciones obtenidas antes y después (ver tabla)

Se codifican los signos, quedando en este ejemplo, en la siguiente forma:

No estudiante	Septiembre	Junio	Signo
1	R	B	+
2	M	R	+
3	R	R	0
4	R	R	0
5	R	B	+
6	B	E	+
7	R	B	+
8	R	B	+
9	M	R	+
10	R	M	-
11	R	B	+
12	M	R	+
13	M	R	+
14	R	B	+
15	R	M	-
16	R	B	+
17	B	B	0
18	R	B	+
19	R	B	+
20	B	E	+

Aplicando la condición para la muestra n , como $n < 30$; $20 < 30$, entonces se asume la VARIANTE A.

1. Determinar la cantidad de signos negativos según codificación realizada

En este ejemplo, la cantidad de alumnos con signo (-) fue de 2 estudiantes; $R = 2$

2. Precisión del grado de confianza (significación) asumido:

Por recomendación asumimos un 95% de confianza, por lo que $\alpha = 0.05$

3. Seleccionar en la tabla que se muestra en la página 3, el valor tabulado (admisible)

Aplicando los criterios para trabajar con la tabla queda en la siguiente forma:

$N = n -$ cantidad de estudiantes con valor de (0):

$N = 20 - 3$ (según codificación)

$N = 17$

Con el valor de N y el grado de significatividad asumido $\alpha = 0.05$, se toma en la tabla de la página 3, el siguiente valor de $[R] = 4$

4. Se precisa las hipótesis de nulidad y alternativa

HIPÓTESIS DE NULIDAD (H_0): $X_0 = X_1$

El estado actual de la formación y desarrollo de habilidades en la Computación de los estudiantes del 6 grado, antes y después de aplicada la metodología, se comportan de forma semejante (igual). $X_0 = X_1$

HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_1): $X_1 > X_0$

El estado actual de la formación y desarrollo de las habilidades en la Computación que presentan los estudiantes después de aplicada la metodología, es superior al que presentaban antes de ser aplicada.

$X_1 > X_0$

Como en este ejemplo se cumple que: $R < [R] ; 2 < 4$; entonces:

Se acepta a H_1 y se rechaza a H_0

5. Interpretando el resultado podemos plantear que se
ACEPTA LA HIPÓTESIS declarada en el ejercicio.

Es decir que el modelo del signo demostró a un 95% de confianza y nivel de significatividad que los resultados de la muestra tomada de estudiantes en cuanto al aprendizaje fueron superiores una vez aplicada la metodología para la formación y desarrollo de habilidades que se propone en la investigación. Hay que recordar que mientras más solidez

alcance un estudiantes en habilidades, mejor será su aprendizaje.

Ejemplo demostrativo N° 2 Prueba sobre la Media. -

En una escuela primaria se establece que para lograr una mayor calidad en el aprendizaje de los estudiantes del 6 grado que reciben la asignatura de Computación, estos deben aprender 3 veces más para que eleven su cultura general integral y sean mejores revolucionarios. Con el objetivo de lograr tales propósitos, se elaboró un sistema de tareas docentes desarrolladoras y se aplicó durante un curso escolar. Una vez aplicadas se tomó una muestra de 10 estudiantes y se les determinó el incremento del aprendizaje, obteniendo las siguientes mediciones:

Nº Estudiante	Incremento aprendizaje
1	2.5
2	2.0
3	1.5
4	2.5
5	2.3
6	3.0
7	1.0
8	1.2
9	2.1
10	3.0

¿Se está alcanzando en la asignatura de Computación calidad en el aprendizaje de los estudiantes?

Solución:

Se aplicó la prueba pedagógica de entrada y salida en la muestra de estudiantes determinada y empleando la fórmula para determinar el incremento del aprendizaje y se obtuvo las mediciones que muestra la tabla.

Se precisa el valor standard de medición (esperado), en este caso es 3

Se determinan las hipótesis de nulidad y alternativa

Datos: $X_0 = 3$ (valor hipotético)

$H_0: Z_0 = 3$; $H_1: Z_0 \neq 3$

Cálculo del valor standard observado (real) Z_0

$$Z_0 = \frac{\left(\bar{X}_m - X_0 \right) * \sqrt{n}}{S}$$

1. Cálculo de la media

$$\bar{X}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \left(\frac{1}{10} \right) * [2.5 + 2.0 + 1.5 + 2.5 + 2.3 + 3.0 + 1.0 + 1.2 + 2.1 + 3.0]$$

$$\bar{X}_m = 2.11$$

2. Cálculo de la desviación standard (S)

$$S = \sqrt{\left[\frac{1}{n-1} \right] * \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2 \right]}$$

$$S = \sqrt{\left[\frac{1}{10-1} \right] * [a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}]}$$

$$a_1 = (2.5 - 2.11)^2 = 0.15$$

$$a_2 = (2.0 - 2.11)^2 = 0.01$$

$$a_3 = (1.5 - 2.11)^2 = 0.37$$

$$a_4 = (2.5 - 2.11)^2 = 0.15$$

$$a_5 = (2.3 - 2.11)^2 = 0.036$$

$$a_6 = (3.0 - 2.11)^2 = 0.79$$

$$a_7 = (1.0 - 2.11)^2 = 1.23$$

$$a_8 = (1.2 - 2.11)^2 = 0.82$$

$$a_9 = (2.1 - 2.11)^2 = 0.001$$

$$a_{10} = (3.0 - 2.11)^2 = 0.79$$

Sustituyendo en la expresión quedaría:

$$S = \sqrt{\left[\frac{1}{10-1} \right] * [0.15 + 0.01 + 0.37 + 0.15 + 0.036 + 0.79 + 1.23 + 0.82 + 0.001 + 0.79]}$$

$$S = 0.69$$

Con estos datos se determina finalmente a Z_o , el cual sustituyendo en su expresión quedaría:

$$Z_o = \frac{(\bar{X}_m - X_o) * \sqrt{n}}{S} = \frac{(2.11 - 3) * \sqrt{10}}{0.69} = -4.09 ;$$

Al llevarlo a condición modular se convierte en un valor con signo positivo (+)

5. Seleccionar el valor estandarizado admisible

Trabajando a un 95% de confianza, $[Z_\infty] = 1.64$

6. Aplicar el criterio de aceptación:

En este ejercicio se cumple que $|Z_o| > [Z_\infty]$; se acepta a H_1 y se rechaza a H_o

$$|4.09| > 1.64$$

Se concluye que la diferencia entre el parámetro de calidad del aprendizaje estimado en la muestra (2.11) y el hipotético (3) establecido, tienen significación estadística. Esto indica que aunque se han evidenciado incrementos en el aprendizaje, aun no se alcanza calidad en el aprendizaje de la computación ya que $H_1: Z_o \neq 3$ y el promedio X_m de la muestra tomada es de 2.11, está por debajo de 3 que es el indicador de calidad.

Ejemplo demostrativo N° 3 Prueba de la diferencia de las Medias. -

Se tienen los resultados del aprendizaje (en base a 5 puntos) de la asignatura de Computación a una muestra de 10 estudiantes de 4 Grado pertenecientes a dos escuelas primarias A y B tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Escuela A			
Escuela B			
Nº Estudiante	Resultado aprendizaje	Nº Estudiante	Resultado aprendizaje
1	3 (R)	1	5 (R)
2	4 (B)	2	4 (B)
3	3 (R)	3	4 (B)
4	3 (R)	4	4 (B)
5	2 (M)	5	3 (R)
6	3 (R)	6	5 (E)
7	3 (R)	7	5 (E)
8	4 (B)	8	2 (M)
9	3 (R)	9	4 (R)
10	2 (M)	10	4 (B)

¿Estará el grupo perteneciente a la escuela B, obteniendo mejores resultados en el aprendizaje en comparación con el grupo de la escuela A?

Solución:

1. Al aplicar una prueba pedagógica de aprendizaje se obtuvo los resultados que se muestran en la tabla anteriormente referida.

2. Se determinan las hipótesis de nulidad y alternativa

$$H_0: X_1 = X_2 \quad ; \quad H_1: X_1 \neq X_2$$

Esto indica lo siguiente:

Hipótesis de nulidad (H_0): indica que los grupos de la escuela A (X_2) y B (X_1) presentan resultados iguales en el aprendizaje.

Hipótesis alternativa (H_1): indica que los grupos de la escuela A (X_2) y B (X_1) presentan diferencias significativas en cuanto a los resultados del aprendizaje, hay uno mejor que el otro.

3. Cálculo del valor estandarizado observado real (Z_o)

$$Z_o = \frac{\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \right)}{\sqrt{\left[\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2} \right) \right]}}$$

Se calcula la media muestral para cada grupo (X)

Media muestral para el grupo de la escuela A (X2)

$$\bar{X}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \left(\frac{1}{10} \right) * [3 + 4 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 4 + 3 + 2]$$

X2 = 3 (media muestral del grupo de la escuela A)

Media muestral para el grupo de la escuela B (X1)

$$\bar{X}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \left(\frac{1}{10} \right) * [5 + 4 + 4 + 4 + 3 + 5 + 5 + 2 + 4 + 4]$$

X1 = 4 (media muestral del grupo de la escuela A)

Se calcula la varianza para cada grupo

$$S^2 = \left[\frac{1}{n-1} \right] * \left[\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2 \right]$$

Para el grupo de la escuela A (S_2^2)

$$S_2^2 = \left[\frac{1}{10-1} \right] * [a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}]$$

$$a_1 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_2 = (4 - 3)^2 = 1 ; a_3 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_4 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_5 = (2 - 3)^2 = 1$$

$$a_6 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_7 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_8 = (4 - 3)^2 = 1 ; a_9 = (3 - 3)^2 = 0 ; a_{10} = (2 - 3)^2 = 1$$

Sustituyendo en la expresión quedaría:

$$S_2^2 = \left[\frac{1}{10-1} \right] * [0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1] = 0.444$$

Para el grupo de la escuela B (S_1^2)

$$S_1^2 = \left[\frac{1}{10-1} \right] * [a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}]$$

$$a_1 = (3 - 4)^2 = 1 ; a_2 = (4 - 4)^2 = 0 ; a_3 = (4 - 4)^2 = 0 ; a_4 = (4 - 4)^2 = 0 ; a_5 = (3 - 4)^2 = 1$$

$$a_6 = (5 - 4)^2 = 1; a_7 = (5 - 4)^2 = 1 ; a_8 = (2 - 4)^2 = 4 ; a_9 = (3 - 4)^2 = 1 ; a_{10} = (4 - 4)^2 = 0$$

Sustituyendo en la expresión quedaría:

$$S_1^2 = \left[\frac{1}{10-1} \right] * [1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 0] = 1$$

Con el valor de las medias muestrales y la varianza de cada grupo, se determina finalmente el valor estandarizado observado real.

$$Z_o = \frac{\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \right)}{\sqrt{\left[\left(\frac{S_1^2}{n_1} \right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2} \right) \right]}} = \frac{(4 - 3)}{\sqrt{\left[\left(\frac{1}{10} \right) + \left(\frac{0.444}{10} \right) \right]}} = 2.63$$

4. Se selecciona el valor estandarizado admisible $[Z_{\infty}]$, según criterios

$[Z_{\infty}] = 1.64$, trabajando esta prueba a un 95% de confianza

5. Aplicando el criterio de aceptación o rechazo quedaría que:

$Z_o > [Z_{\infty}]$; por tanto se acepta a H_1 y se rechaza a H_o

$2.63 > 1.64$

Este resultado indica que el aprendizaje de los grupos de la escuela y B se comporta de forma diferente, es significativo. Como la media del grupo de la escuela B fue de X_m de 4 y la del grupo A fue de 3; entonces se concluye planteando que el grupo de la escuela B presenta mayores resultados de aprendizaje que el de la escuela A, ya que $X_2 > X_1$, o sea es mucho mejor su calidad del aprendizaje con un 95% de significatividad, o sea de confianza.

PARA LA PREPARACIÓN DEL ESTUDIANTE

Valora la diversidad de pruebas de hipótesis que se han presentado y:

¿Crees que se puedan aplicar en el proceso investigativo que llevas a cabo? Argumente

Seleccione una de ellas y aplíquela en la validación de los resultados de tu investigación utilizando el paquete estadístico que poseas en la institución.

Realice los cálculos estadísticos desde la propuesta sugerida en el presente material

Compara los resultados obtenidos en el procesamiento informático con el uso del paquete estadístico seleccionado por ti con el obtenido por vía manual.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, C. (1995). Metodología de la investigación científica. [Soporte magnético]. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Cerezal, J; Mezquita, J; Ramírez, U; Valledor, R y Ruiz, A. (2006). Metodología de la investigación y la calidad de la educación. [Documento en soporte digital]. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, Cuba
- Córdova, C. (2004). Metodología de la Investigación. [Soporte magnético]. Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín.
- Fuentes, H., Montoya, J y Matos, E. (2007). El proceso de investigación científica. – Soporte magnético. – Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda
- Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014): Metodología de la investigación. (5ta Ed.) México: Edamsa Impresiones S.A. de C.V.
- López, J. (2007). Investigación educativa. Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional Héctor Pineda Zaldívar, La Habana.

Moráguez, A. (2006) Las pruebas estadísticas aplicadas a las investigaciones educativas. Soporte magnético. Universidad Pedagógica de Holguín. Cuba.