



Mayo 2018 - ISSN: 1989-4155

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO EN LA PRODUCCIÓN Y REALIZACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN

Janneth Alejandra Viñán Villagrán

Ingeniera Comercial
Magister en Gestión De Talento Humano
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
janinavv@hotmail.com

Fausto Francisco Navarrete Chávez

Ingeniero Electrónico
Magister en Gestión de proyectos socio-productivos
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Fausto.navarrete@epoch.edu.ec

Mariana Isabel Puente Riofrio

Ingeniera en Finanzas
Magíster en Pequeñas y Medianas Empresas mención Finanzas
Diploma Superior en Proyectos y Transferencia de Tecnologías
vikybelrd@gmail.com

Susana del Pilar Pino Burgos

Licenciada en Ciencias de la educación especialidad Físico Matemática
Doctora en Ciencias de la educación mención Pedagogía
Magister en Educación Matemática
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Susana.pino@epoch.edu.ec

Fausto Ulpiano Caicedo Benavides

Ingeniero en Mantenimiento Industrial
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
fantoc_387@hotmail.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Janneth Alejandra Viñán Villagrán, Fausto Francisco Navarrete Chávez, Mariana Isabel Puente Riofrio, Susana del Pilar Pino Burgos y Fausto Ulpiano Caicedo Benavides (2018): "Metodología de la investigación científica como instrumento en la producción y realización de una investigación", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (mayo 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/investigacion-cientifica.html>

RESUMEN

La Metodología de la Investigación Científica es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conduce una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca del procedimiento destinado a la realización de tareas vinculadas a la investigación, el trabajo o el proyecto; lejos de constituir un dogma o una tarea de difícil acceso, a la hora de concebir un proyecto de investigación, constituye una herramienta que facilita y propicia las mejores vías en la solución del problema. Este trabajo, pretendió entrar, a través de un razonamiento sistémico, y próspero por varios ejemplos, en la lógica-metodológica y estructuración de cómo llevar a feliz término un proyecto de investigación. A lo largo del desarrollo del mismo se pueden encontrar preguntas y reflexiones a tópicos y aspectos, que, siendo actuales facilitan al investigador encontrar las respuestas a cómo enrumbar la solución el problema en su investigación.

Palabras clave: metodología, investigación científica, proyecto de investigación

ABSTRACT

The Methodology of Scientific Research is one of the specific stages of a work or project that starts from a theoretical position and leads a selection of concrete techniques (or methods) about the procedure destined to the realization of tasks related to research, work or the project; far from constituting a dogma or a task of difficult access, when it comes to conceiving a research project, it constitutes a tool that facilitates and propitiates the best ways in the solution of the problem. This work, pretended to enter, through a systemic reasoning, and prosperous by several examples, in the logical-methodological and structuring of how to bring to a successful term a research project. Throughout its development you can find questions and reflections on topics and aspects that, being current, make it easier for the researcher to find the answers to how to solve the problem in his research.

Keywords: methodology, scientific research, research project

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la Investigación Científica (IC) está encaminada a penetrar en el conocimiento de un proceso bien sea teórico, práctico o práctico científico en busca de una solución de problemas de la sociedad que aún no han sido investigados o que su indagación lleva a otra dirección (Cortés & Iglesias, 2004).

La metodología está enfoca en la dirección de determinado proceso de manera eficiente y eficaz para alcanzar resultados deseados, al considerar la Metodología de la Investigación Científica (MIC) se la define como una ciencia que provee al investigador una serie de

conceptos, principios y leyes que permiten encaminar eficientemente y con tendencia a la excelencia de un proceso investigativo.

La importancia de la metodología de la investigación científica radica en el ser un medio indispensable para canalizar y orientar diversas herramientas teóricas- prácticas para solucionar problemas a través del método científico, dichos conocimientos representan una actividad de racionalización del entorno investigativo sistemático de la realidad.

Sería conveniente en primera instancia buscar una definición de la palabra “proyecto”. Al respecto Rojas expresa: “Etimológicamente la palabra ‘proyecto’ se deriva del latín ‘proiectare’ que significa ‘arrojar algo hacia adelante’, lo cual llevaría a pensar en una acción en dirección al futuro, Tamayo (1998) concibe el proyecto como ‘el planeamiento de algo en el cual se indican y justifican los conjuntos de acciones necesarias para alcanzar un objetivo determinado, dentro de determinados parámetros de concepción, tiempo y recursos’ (Navarro, 2009).

Por otra parte, Maldonado, refiriéndose a los métodos y técnicas utilizados durante el proceso de investigación, tema que se abordará en el presente trabajo, puntualiza algo muy interesante:

Es importante aprender método y técnicas de investigación, pero sin caer en un fetichismo metodológico. Un método no es una receta mágica. Más bien es como una caja de herramientas, en la que se toma lo que sirve para cada caso y para cada momento. (Ander-Egg)... La Investigación Científica está encaminada a profundizar el conocimiento de un proceso ya sea teórico, práctico o teórico-práctico, parte del conocimiento científico y lo lleva a la solución de problemas de la sociedad que de una forma u otra no han sido investigados o su investigación se ha conducido en otra dirección. La Investigación Científica surge de la necesidad del hombre de dar solución a los problemas más acuciantes de la vida cotidiana, de conocer la naturaleza que lo rodea y transformarla en función de satisfacer sus intereses y necesidades. El carácter de la investigación científica es creativo e innovador aplicando lo último del conocimiento científico (Cruz, 1998).

Pero, la reflexión, entorno a esta problemática, requiere una mayor profundidad de análisis: “El problema existe independientemente posea o no solución; no se fabrica, solo existe. Con frecuencia se observa, en algunos investigadores noveles, la dificultad en concebir un correcto diseño de su investigación” (Navarro. Y, no resulta nada extraño escuchar preguntas tales como: ¿Cómo y dónde encontrar un buen problema de investigación?; ¿Qué es una Situación Problemática?; ¿Cuáles son los pasos que debo ejecutar durante el desarrollo de un proyecto de investigación?; ¿Por qué, en ocasiones, se hace difícil determinar el objeto y el campo de la investigación?; ¿Cómo determinar la hipótesis? ¿En qué radica su importancia estratégica?; ¿Cuáles métodos utilizar durante el desarrollo de la investigación?; ¿Qué es el marco teórico de la investigación; cuáles son sus funciones? ¿Es solamente procesar bibliografía?; en fin,

¿Cómo determinar un buen diseño experimental que responda, de forma precisa, a la(s) hipótesis?; ¿Por qué muchos aún no alcanzan a ver el papel rector de un adecuado diseño durante el desarrollo de un proyecto de investigación? (García, 2016)

Y, siguiendo la misma línea inductiva sobre esta temática, resulta en extremo interesante la cita que a continuación aparece, que conduce a una reflexión aún mayor:

Esa mañana entré lleno de curiosidad a la solemne Biblioteca de la Universidad de la Sorbona en París y le pregunté a la bibliotecaria: "¿tienen ustedes y dónde puedo encontrar material de historia de la Patagonia?" a lo que ella me contestó: "si tenemos, pero dígame qué anda buscando..."

Pensé un instante y le respondí: "busco material sobre la historia de la Patagonia durante el siglo XIX..." a lo que ella contestó serenamente: "si tenemos, pero dígame por favor, ¿qué anda buscando...?"

Algo turbado me quedé en silencio pensando y le volví a preguntar: "quisiera encontrar material de historia económica de la Patagonia durante el siglo XIX..." y la respuesta de la bibliotecaria fue calmada y precisa: "si tenemos material de historia económica de la Patagonia en el siglo XIX, pero, señor, dígame por favor qué anda buscando..."

Ya en estado de incomodidad intenté precisar mi demanda diciéndole: "busco materiales de historia económica de la Patagonia chilena durante el siglo XIX y especialmente sobre la Sociedad Explotadora de Tierra del Fuego y sus estancias..."

La bibliotecaria, sin que se le mueva un músculo de su rostro me contestó en tono tranquilo. "sí señor, tenemos de ese material, pero en esta Biblioteca debe haber a lo menos unos 350.000 títulos sobre la Patagonia, en francés, en inglés, en alemán, en portugués, en italiano y en español...de manera que le solicito me diga exactamente qué es lo que anda buscando..."

Esta vergonzante anécdota que me tocó vivir, me permite introducir esta reflexión sobre la búsqueda que deben hacer los estudiantes y los investigadores y la necesidad que tienen de abordar la metodología de la investigación. Cuando el lector o el investigador se internan en el campo de la Metodología de la Investigación, fácilmente percibe que se ha internado en un bosque frondoso, donde no puede distinguir arbustos de árboles, ni puede encontrar orientaciones que le permitan encontrar lo que busca. No está demás consignar aquí una frase extraída del sentido común de un académico en la Universidad que lanzó un día en clases: "para saber buscar, debemos saber primero qué andamos buscando" (Hernández, 2014).

1.1. La Investigación

La investigación científica es un conjunto de fases normadas que contienen reglas genéricas de acción científica y es considerada como un elemento clave en la actividad universitaria, porque a través de la misma se logra la interrelación de las funciones de docencia e investigación.

Como lo cita Aries Galicia (2003) el proceso de investigación indica etapas básicas que dependen de la disciplina científica particular, de la situación o problema del grado de conocimiento y la conceptualización del procedimiento escogidos para su investigación.

Las pretensiones de la investigación son las de adquirir conocimientos nuevos acerca de la realidad, que busquen un acercamiento máximo a la verdad y que contribuyan al acervo teórico de las ciencias con conducción a la realidad empírica y vuelva nuevamente a la teoría aportando nuevos conocimientos. Este proceso requiere un procedimiento que permita la verificación de que los hechos de la realidad se ajustan a la teoría planteada.

Las etapas claves en el proceso de investigación son: la observación, descripción, explicación, predicción y control. Mirada desde el punto de vista de conjunto, la investigación científica recorre un camino a partir de la observación de un problema hasta el control de su ocurrencia en el tiempo. Entre ambos puntos hay una inferioridad de momentos que se entrelazan para dar lugar al proceso de investigación mismo visto como una totalidad.

1.2. Etapas fundamentales de una investigación

Según Carrasco (2003) plantea que toda información debe transitar por las siguientes etapas:

I. Preparación de la Investigación:

- Delimitación del tema,
- Revisión de trabajos previos y
- Elaboración del proyecto.

II. Ejecución de la Investigación:

- Aplicación de diversos métodos y técnicas de Investigación.
- Recopilación de los datos.

III. Procesamiento de la Información:

- Tabulación, pruebas estadísticas, gráficas, etc., y
- Análisis cuantitativo y/o cualitativo de la información.

IV. Redacción del Informe de Investigación: Elaboración del reporte de la investigación según las exigencias metodológicas, regidas por los documentos vigentes para cada país o internacionalmente (Navarro, 2016)

¿Pero, por dónde comenzar?

1.2. Los Cuatro Momentos Esenciales en toda Investigación Científica

“Un diseño de investigación se caracteriza por ser un planteamiento sintético. Esto quiere decir que propone de una manera concreta aquellos elementos indispensables para comprender lo que el investigador le interesa estudiar” (Padron et al., 1996). “No es posible obtener un conocimiento racional, sistemático y organizado actuando de cualquier modo: es necesario seguir algún método, algún camino concreto que nos aproxime a esa meta” (Lanuez et al, 2006).

Toda Proyecto de Investigación Científica en general, posee Cuatro Momentos Esenciales que parte de la necesidad de dar solución parcial o total a un problema que demanda por la sociedad ser resuelto (ver Fig. 1).

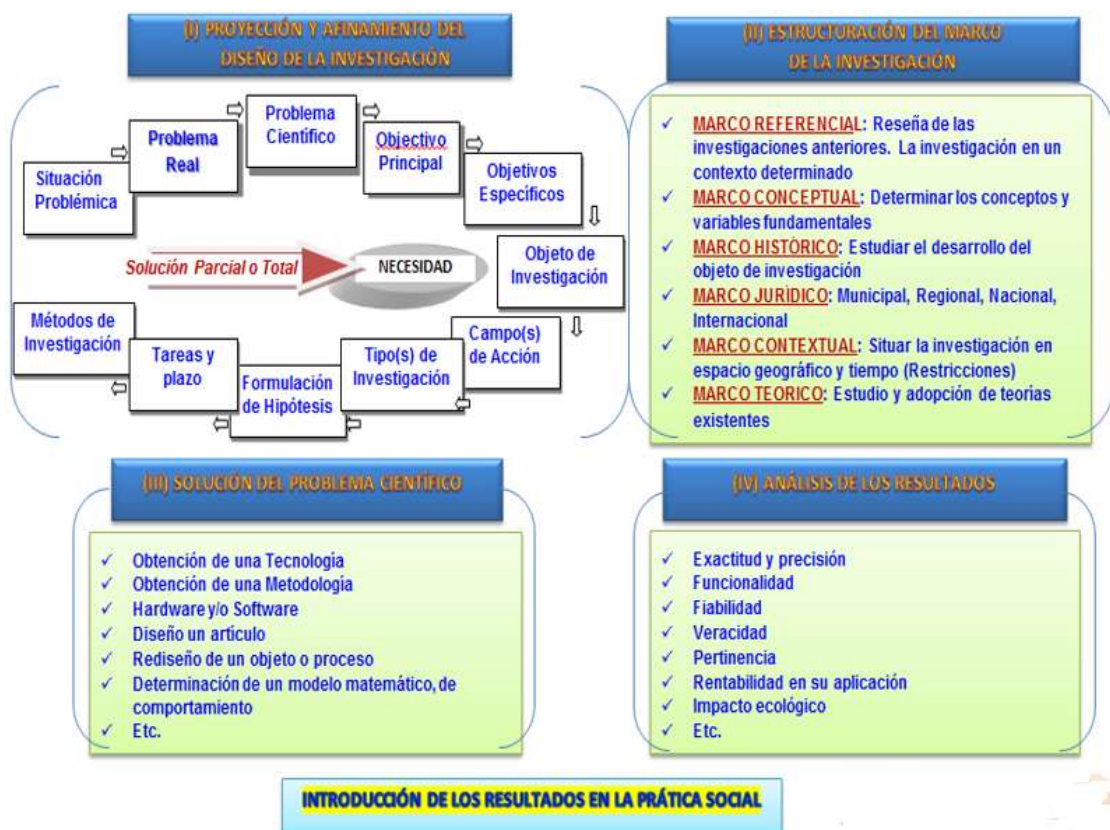


Fig. 1. Los cuatro momentos esenciales en una investigación.

Fuente: Metodología de la Investigación educativa. Maestría en Educación. Instituto latinoamericano y Caribeño. Universidad Bolivariana de Venezuela. Caracas

La concepción y desarrollo de este trabajo, teniendo como línea central las anteriores interrogantes, se circunscribió en el análisis detenido de los diferentes aspectos metodológicos que debe observar toda investigación científica. Se presenta, de forma simplificada, el curso lógico de todo el proceso investigativo, enmarcándolo en cuatro momentos esenciales, según coinciden muchos autores, especialistas de esta materia (Rodríguez, 2014).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. La concepción del Diseño de la Investigación

Todo parte del imperativo de dar solución a un problema real que, en la mayoría de las veces, con independencia de la voluntad del hombre, ¡existe!; esperando ser resuelto por éste; cuya rapidez de solución, entre otras cosas está directamente relacionado con la urgencia que ésta demanda García (2016).

¿El Problema Real.....?, ¿Cómo reconocerlo?, ¿Qué lo caracteriza?, ¿Cuáles son sus principales atributos?

El Problema Real indefectiblemente parte de una Situación Problémica; se circunscribe en ella; ella lo modela, lo conforma. En torno a este interesante tema, existen muchas similitudes conceptuales, aunque no se defina, por lo regular, el problema inicial (punto de partida de toda investigación), como Problema Real.

En su trabajo, “Qué es un Problema de Investigación”, Padrón incursiona con esta temática a través de diferentes autores: “Problema es un procedimiento dialéctico que tiende a la elección o al rechazo o también a la verdad y al conocimiento (Aristóteles)...El Problema o la proposición problemática es una proposición principal que enuncia que algo puede ser hecho, demostrado o encontrado (Jungius)... Por problema los matemáticos entienden las cuestiones que dejan en blanco una parte de la proposición (Leibnitz)...Problema es una proposición práctica demostrativa por la cual se afirma que algo puede o debe ser hecho (Wolff)... Problemas son proposiciones demostrativas que necesitan pruebas o son tales como para expresar una acción cuyo modo de realización no es inmediatamente cierto (Kant)... Problema es el desacuerdo entre los pensamientos y los hechos o el desacuerdo de los pensamientos entre sí (Mach)... La situación no resuelta o indeterminada podría llamarse situación “problemática”; se hace problemática en el momento mismo de ser sometida a investigación. El resultado primero de la intervención de la investigación es que se estima que la situación es problemática (Dewey)... Problema es la conciencia de una desviación de la norma (Boas)...

Problema es cuando dos más dos no son cuatro (Warren Goldberg)... Problema es una oportunidad vestida con ropa de trabajo (Henry J. Kaiser) (Navarro, 2008).

Citando a Carrasco (2003), sintetiza los criterios de algunos prestigiosos autores acerca de los términos: problema y problema de investigación: "El proceso se inicia en torno a un área problemática de investigación, éste surge de un contexto teórico o práctico. Esta etapa se puede sintetizarse en la pregunta *¿De qué se trata?* El estudio del planteamiento del problema se aborda mediante la descripción de algunos de los aspectos que más lo caracterizan, como son su *identificación, valoración, formulación, tipos y etapas*" Álvarez (1997)... "El problema no se inventa, se formula a partir de las contradicciones de la propia realidad, se parte de situaciones problemáticas: hechos, acciones reiterados que conspiran contra el normal desarrollo de la comunidad, del proceso docente educativo o de los procesos en general" (Córdova, 2007). *El problema de investigación*: Se expresa en términos concretos y explícitos a través del planteamiento y la formulación... *Planteamiento del problema*: descripción de la situación actual que caracteriza el objeto de conocimiento (síntomas y causas, diagnóstico). (Cruz, 1998)... "Es parte de la metodología de la investigación y consiste en elaborar, sustentar y analizar un cierto problema dentro de una disciplina científica determinada. Dentro de la investigación científica la construcción y delimitación del problema es el paso previo para la elaboración de la hipótesis" Dávalos (2004)... "La inmensa mayoría de las personas identifica el problema de investigación con la situación problema o la formulación problemática pagando por ello un elevado precio que se traduce en pérdida de tiempo, de recursos mentales, materiales, financieros y, lo que es más lamentable, el fracaso en el proceso investigativo" Díaz (2001) ... "El problema, (el por qué), de la investigación, lo podemos definir como la situación propia de un objeto, que provoca una necesidad en un sujeto, el cual desarrollará una actividad para transformar la situación mencionada y resolver el problema" (Rodríguez, 2014). "El problema de investigación es el inicio o detonador de toda indagación, es lo que desencadena el quehacer científico. Regularmente constituye una dificultad, lo que se quiere averiguar, explicar y/o resolver" Ruiz (2001)... "Afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación.... Como señala Ackoff (1953), un problema correctamente planteado está parcialmente resuelto, a mayor exactitud corresponden más posibilidades de obtener una solución satisfactoria... El tiempo que pudiera mediar entre la Idea y el Planteamiento del Problema es totalmente relativo; puede ser inmediato, o por el contrario llevarse a cabo en un tiempo prolongado" Sampier (2003) ... "El estudio analítico de la práctica de los procesos investigativos evidencian que todo Proceso de Investigación Científica está orientado a la solución de problemas científicos. Todo problema científico se formula conscientemente y su solución debe ser alcanzada en el curso de la investigación. En consecuencia, la primera característica del Proceso de Investigación Científica será el concepto de problema" Sierra (1998). "La formulación del problema de investigación es la etapa donde se estructura formalmente la idea de investigación, es este el primer paso, donde se define qué hacer" Tapia (2000)... "El problema es el punto de partida de toda investigación, puede llegar a ser la etapa más larga del proceso de investigación, y surge

por una laguna en el conocimiento, por una aparente contradicción respecto a investigaciones anteriores, o simplemente por observar un fenómeno nuevo” (Bizquera)... “El problema científico conduce a la formulación del anteproyecto de la investigación, por lo tanto, da origen a la investigación, motiva la predicción de nuevas situaciones y la transformación de la realidad para mejorar la calidad de vida de los involucrados en el mismo” “Si no tienes un problema, entonces no necesitas un proyecto. Los proyectos son acontecimientos para resolver problemas” (Anthony Davies).

“El problema es el punto de partida de la investigación. Todo problema aparece a raíz de una dificultad, interrogante o duda que se origina a partir de una necesidad” (9).

Se hace casi imprescindible volver sobre el primer recuadro y analizar un poco más detenidamente los elementos que lo conforman. Durante la concepción y proyección del Diseño de la Investigación; es decir, el cómo lograr una casi perfecta relación entre: el Problema Real-Problema Científico-Objetivos-Objeto-Campo de Acción -Métodos-Tipo-Hipótesis y Resultados de la Investigación, se torna una de las tareas más importantes en el curso de todo trabajo investigativo.

Las principales características de cada y uno de estos imprescindibles eslabones que articulan toda investigación científica, se presentan en la Fig. 2.

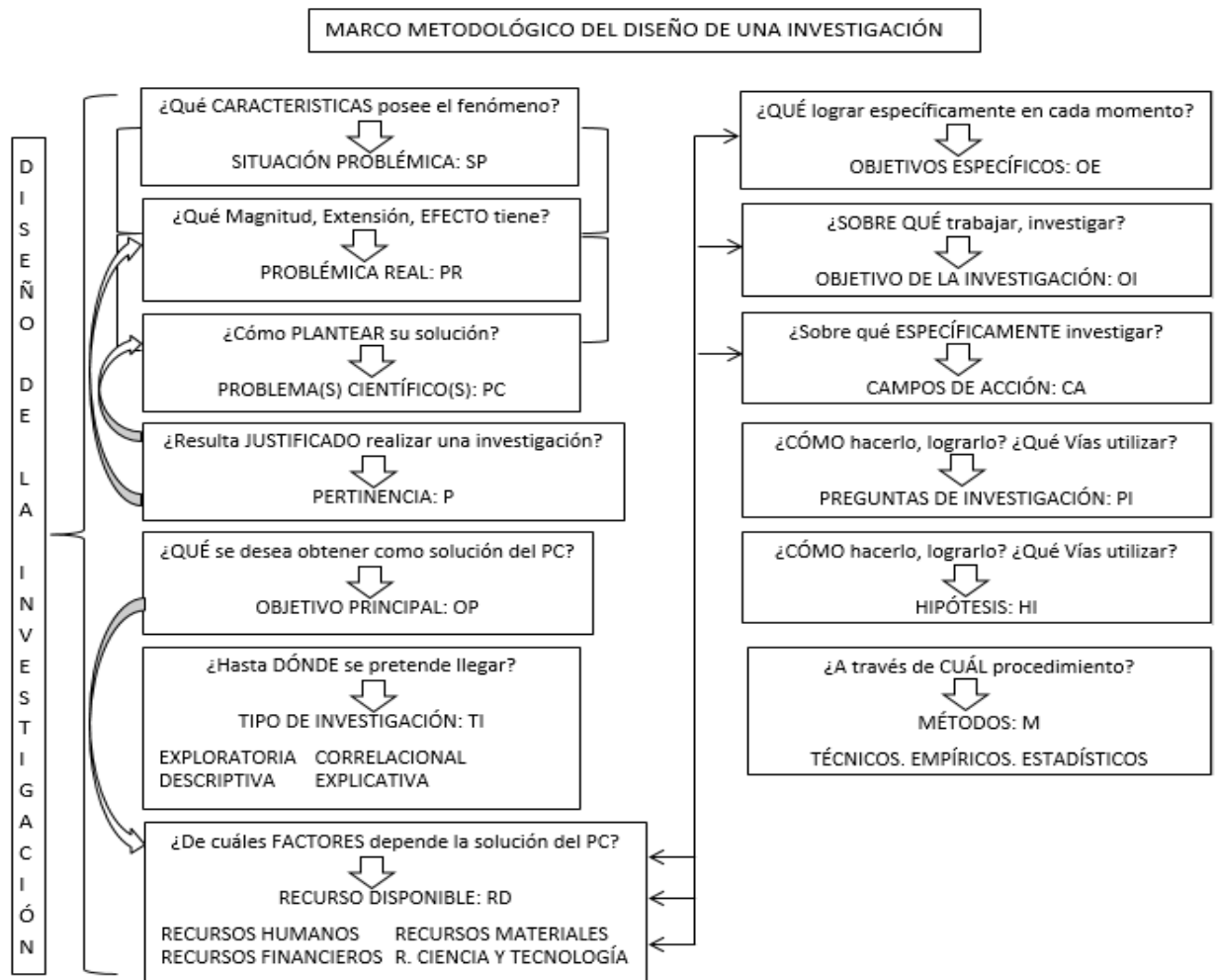


Fig. 2. Representación esquemática de los eslabones que conforman el Diseño de una investigación (2).

Fuente: Metodología de la Investigación. Universidad de Holguín, Centro de estudios sobre Cultura e Identidad

¿Cómo se redactar un problema científico?

“En muchas oportunidades, la llegada de aquel momento en que se debe pensar en cómo elaborar un trabajo final (ya sea de grado, máster o doctorado) siempre suscita una serie de sentimientos encontrados que, básicamente, giran en torno al temor o rechazo ante el abordaje del trabajo propiamente dicho. Sin embargo, muchas veces el desconocimiento hace que nos paralicemos ante lo que se debe hacer descuidando un factor primordial: el tiempo de elaboración de dicho trabajo y, desde luego, el método para hacerlo” (Bernal, 2010).

“Se observa en diplomantes, estudiantes de cursos de maestría y en algunos especialistas que enfrentan un problema de investigación, reales dificultades en la conceptualización clara del problema, de la hipótesis y el manejo de las variables; de la relación directa que existe entre las variables de la hipótesis y el diseño experimental; así como en la concepción y elaboración del marco teórico, entre las principales dificultades” (Maldonado, 2015).

Pero, ante todo, debe tenerse en cuenta que el problema debe expresar la relación entre dos o más variables. Existen dos formas bien diferenciadas: 1.) Como una interrogante (pregunta): por ejemplo.:¿"Qué causas provocan la aparición de liisteriosis?", 2) Como una expresión clara y concreta de realidad constituye el reto trazado: p.ej., "La Liisteriosis causa serios daños en la salud humana"; "Deficiente selección de lubricantes provoca daños severos en máquinas y equipos". Si no tienes un problema, entonces, ¡no necesitas un proyecto!

En la formulación de los objetivos, en el ámbito de las investigaciones, la literatura, de forma generaliza, coincide que se debe Especificar el "¿QUÉ?" investigar y no debe contestar el "¿Cómo?" ni el "¿Para Qué?". Además, se recomienda: formular un solo *Objetivo General* por problema e identificar los *Objetivos Específicos* de investigación al nivel restringido (Ayudan a ir alcanzando las metas, los resultados, constituyen niveles de solución del problema; conducen hacia la consecución del objetivo principal). A continuación, se ofrece un ejemplo de cómo redactar correctamente el objetivo de una investigación (Especialmente en investigaciones *básicas*). "Así, los objetivos son los propósitos del estudio, expresan el fin que pretende alcanzarse; por tanto, todo el desarrollo del trabajo de investigación se orientará a lograr estos objetivos" (Lanuez et al, 2006)

Forma incorrecta: "determinar las causas que originan la mala preparación de los estudiantes a través de un análisis detenido de su naturaleza (Cómo) con el fin de procurar alternativas concretas para su erradicación (¿Para qué?)".

Forma correcta: "La determinación de las causas que originan la mala preparación de los estudiantes y la influencia de ello en la calidad de las clases (¿Qué?)".

La concatenación entre el Problema y el objetivo principal deben estar perfectamente definida, p.ej.:

Problema: ¿Cómo determinar el momento de sustituir la herramienta de corte sin perder parte de la vida útil del filo, ni que aparezcan piezas defectuosas?

Objetivo Principal: Elaboración de una metodología co e interrelacional de la herramienta de corte, el desgaste que le produce el proceso de torneado, fresado, etc., y el momento de su sustitución.

Por otra parte, en muchas ocasiones, se formulan preguntas demasiadas generales que no conducen a una investigación concreta, p.ej., "¿Cómo influye la fricción en los sistemas tribológicos?". Es tan general esta pregunta de investigación que no se sabe si la fricción pudiera ser un evento favorable o desfavorable, el ejemplo de la combinación: frenos – desgaste de las zapatas en el sistema de frenado de una máquina autopropulsada, exhibe las dos posibilidades.

Otro ejemplo pudiera dar más luz sobre esta aseveración: ¿Qué lubricantes son los mejores para la lubricación de los sistemas tribotécnicos? Pero.....?: ¿Para cuales sistemas tribotécnicos?, ¿Con qué exigencias de funcionamiento?, ¿Bajo qué condiciones ambientales?, ¿Bajo qué condiciones de explotación?, etc. En este mismo ejemplo si la pregunta se formulara: “¿Cómo influyen en el recurso o vida útil, de las transmisiones helicoidales de los puentes propulsores automotrices, la aplicación de aceites de transmisión EP, en relación a los aceites MP?”, entonces, si se estaría definiendo claramente la pregunta de investigación.

Existe otro tópico de extrema importancia: la relación entre el Problema- Tema- Objeto- Campo de Investigación. Los siguientes dos ejemplos definen claramente esta relación. Ejemplo 1: *Problema de investigación*: ¿Es posible determinar durante la etapa de diseño posibles fallos en estructuras metálicas soldadas para puentes por el MEF?, *Objeto de estudio*: Comprobación de estructuras metálicas por el MEF, *Campo de acción*: Comprobación de estructuras metálicas soldadas para puentes por el MEF. Ejemplo 2: *Problema de investigación*: Problemas de abastecimiento de piezas de repuesto para las reparaciones operativas y profilácticas de las máquinas cosechadoras de cereales, *Objeto de estudio*: Abastecimiento de piezas de repuesto, *Campo de acción*: Abastecimiento de piezas de repuesto para las reparaciones operativas y profilácticas de las máquinas cosechadoras de cereales (Rodríguez, 2014).

La hipótesis, en todo trabajo de investigación posee una connotación de suprema importancia; ya que, las mismas constituyen la vía escogida por el investigador para dar solución al problema científico. Pero, a la hora de enunciar la misma se debe tener en cuenta la íntima relación existente entre las variables que la conforman: las variables dependientes (VD) y las independientes (VI). A continuación, se exponen dos ejemplos: 1) Hipótesis: “El radio de la punta de la herramienta influye, significativamente, en el acabado superficial de una pieza en el proceso de torneado”: VI → Radio de la punta de la herramienta; VD → Acabado superficial. 2) Hipótesis: “Las grandes cargas y las velocidades lentas dan lugar a la aparición de la lubricación EHD”: VI → grandes cargas y velocidades lentas; VD → Lubricación EHD

En resumen, la relación que muestra el Problema Científico – el Objeto de Estudio - el Campo de Acción - los Objetivos de la investigación – la Hipótesis - las Tareas debe estar muy claramente definidas. El siguiente ejemplo ayuda a comprender mejor este importantísimo aspecto.

Problema científico: “¿Cómo elevar el nivel de formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la especialidad mecánica de taller, en la asignatura Prácticas de Taller Mecánico, de la Educación Técnica y Profesional?”; o puede dársele otro enfoque. “Bajo nivel de formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la especialidad mecánica de taller, en la asignatura Prácticas de Taller Mecánico, de la Educación Técnica y Profesional”; *El objeto de estudio*: El Proceso Pedagógico de Formación del Profesional; *El campo de acción*: la formación y desarrollo de habilidades profesionales en

los estudiantes de la especialidad mecánica del taller, en la asignatura Práctica de Taller Mecánico de la Educación Técnica y Profesional; *Objetivos de investigación*: proposición de las consideraciones metodológicas en la formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la especialidad de Mecánica de Taller de la asignatura Práctica de Taller Mecánico de la Educación Técnica y Profesional; *Objetivos específicos*: 1) Caracterización de la situación histórica y actual de la formación y desarrollo de habilidades profesionales de la asignatura Práctica de Taller Mecánico, 2) Elaboración de una propuesta de consideraciones metodológicas sobre el nivel de formación y desarrollo de habilidades profesionales en el estudiante, en la asignatura Práctica de Taller Mecánico, 3) Validación experimental de la aplicabilidad de la propuesta, *Hipótesis*: “las consideraciones metodológicas que tengan en cuenta la planificación del sistema de componentes del proceso pedagógico profesional en la clase de taller, la determinación de un sistema de habilidades profesionales, la organización de la rotación en las secciones del taller y la concepción del sistema de pasos para dar cumplimiento a las tareas correspondientes a unidades de ajuste y torno, posibilitarán elevar el nivel de formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes”, *Tareas de investigación*: 1. *Revisar la bibliografía* sobre el sistema de habilidades profesionales de los estudiantes de la especialidad mecánica del taller, 2. *Consultar a expertos* (pedagógicos) sobre la forma de impartición de la asignatura práctica de taller mecánico, 3. *Determinar el sistema de habilidades profesionales* que mejor se adecue a la teoría y experiencias prácticas.

2.2. El “Marco Teórico” de una investigación

El muy controvertido y no siempre bien concebido y estructurado Marco Teórico constituye el sustento de toda investigación científica. Ya se conocen su definición, sus funciones y etapas. Pero.. “¿Se sabe realmente cómo manejar este importante concepto en su basta concepción y alcance?”, “¿Se sabe estructurar correctamente todos los niveles de dependencia teóricos derivados del problema científico objeto de nuestra investigación?”, “¿Se conoce una forma simple de ir direccionando la búsqueda de la bibliografía?”, “¿Se sabe construir correctamente el esquema de un Marco Teórico?” si la respuesta fuera afirmativa, entonces: si se conocen todas estas cosas, ¿por qué se cometen tantos y muy lamentables errores durante su construcción? A continuación, se presenta un ejemplo de cómo construir el esquema de un Marco Teórico.

Etapas en la construcción del marco teórico.

En la construcción del Marco Teórico o Teórico-Referencial, se conocen dos etapas muy bien definidas: 1) La revisión de la literatura (este importante aspecto no es exclusivo del Marco Teórico, sino que puede estar presente durante todo el desarrollo del trabajo de investigación: Informe). La revisión de la bibliografía posee una importancia cardinal en la construcción del marco teórico, ya que, a través de él, se pueden “descubrir” las posibles teorías que se

relacionan con el fenómeno estudiado); 2) y, como segundo aspecto, y consecuencia del primero: La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica.

La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica.

¿Qué fuentes consultar? En la Fig. 3 se relacionan las principales fuentes de consulta a la hora de enfrentar la laboriosa tarea de construir el marco teórico de la investigación.

¿Por dónde empezar la revisión de la literatura? Existen tres tipos básicos de fuentes de información: A: *Fuentes Primarias* (constituyen las fuentes principales del conocimiento, fuentes de primera mano: Libros, monografías y antologías, artículos científicos publicados en revistas en soporte papel o en las diferentes bases de datos nacionales e internacionales, memorias de eventos científicos nacionales e internacionales, testimonios de expertos, trabajos de tesis de trabajos de diploma, maestría, doctorado y de otras disertaciones, reportes de asociaciones y documentos oficiales, documentos en formato electrónico, tales como películas y videos sobre procesos de diseño de piezas, máquinas y equipos, etc.; control de procesos; etc.; B: *Fuentes Secundarias* (Compilaciones, resúmenes, listados de referencia) (Compendia fuentes de primera mano comentados brevemente, publicadas en un área de conocimiento particular); C: *Fuentes Terciarias* (Compendia fuentes de segunda mano: documentos que compendian fuentes secundarias, tales como: catálogos de libros básicos que contienen referencias y datos bibliográficos, etc.; nombres y títulos de revistas y otra publicaciones periódicas; nombres de boletines, conferencias, simposios y otros eventos científicos; nombres de empresas, asociaciones industriales y de diversos tipos; nombres de centros e institutos científicos; títulos de reportes con información gubernamental. Estas fuentes son importantes para detectar aquellas que realizan o apoyan estudios o proyectos de Investigación; por ejemplo "Industridata" (datos de empresas industriales).

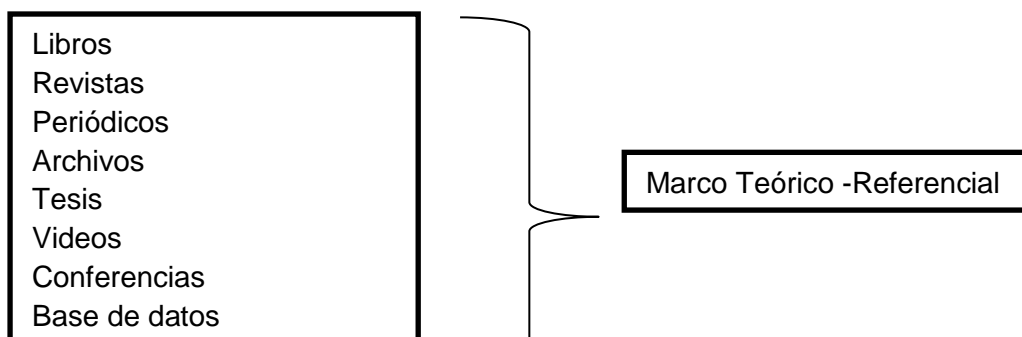


Fig. 3. Principales fuentes de consulta en una investigación.

Fuente: Metodología de la Investigación. Diseño y ejecución. Ediciones de la U. Bogotá, Colombia

¿Cómo se construye el marco teórico?

Según Dankhe (Hernández Sampier, 2003), al revisar la bibliografía se pueden establecer los siguientes casos:

Exista una teoría completamente desarrollada, con abundante evidencia empírica, aplicable al problema de investigación.

Hay varias teorías que se aplican a nuestro problema de investigación.

Hay "piezas trozos" de teoría con apoyo empírico moderado o limitado y que se aplican a nuestro problema de investigación (generalizaciones empíricas o microteorías).

Que solamente existen guías aún no estudiadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación

El siguiente ejemplo ayudara a comprender mejor lo antes citado: "*El desgaste multicausal en máquinas y equipos*". Existen varias teorías que pudieran explicar el fenómeno de desgaste en los pares de fricción: (*teoría molecular, teoría mecánico-molecular, teoría por fatiga superficial*, etc.), en función del mecanismo de desgaste actuante. Podría tomarse una como principal y valorar el efecto de las restantes.

¿Cómo construir el esquema del Marco Teórico? ¿Qué pasos seguir?

La concepción del Esquema del marco Teórico, orienta, de forma decisiva todo el estudio posterior a realizar. El siguiente ejemplo, donde se incursiona de lo general a lo específico, siguiendo el hilo conductor de la inducción-deducción y el análisis y la síntesis, facilitará la total comprensión de este crucial momento durante el desarrollo de la investigación. Obsérvese como en solo este ejemplo quedan definidos, e imbricados en un todo, diversos marcos de investigación: histórico, referencial, contextual, metodológico y teórico (Galán, 2016).

¿Por qué las máquinas cosechadoras de caña de azúcar tuvieron tan poco impacto en el comercio exterior de la República de Cuba durante su desarrollo?

1. La mecanización de la agricultura a nivel mundial

2. La mecanización en Cuba antes de 1959

3. Breve evolución histórica de la mecanización en Cuba después de 1959

3.1. El cultivo de la caña de azúcar en Cuba a principios de la Revolución.

3.2. Introducción de las primeras máquinas soviéticas.

3.3. El surgimiento de la KTP.

3.4. El surgimiento de la CLAAS.

4. Principales problemas en la I +D de las máquinas cosechadoras en Cuba

4. 1 Problemas de diseño.

4.1.1 Problemas en el esquema tecnológico de la Máquina que limita su producción.

4.2 Problemas de fiabilidad de las piezas empleadas.

4.2.1 Problemas en los transportadores

4.2.2 Problemas en el picador

4.3 *Violaciones en el esquema de pruebas.*

4.3.1 Pruebas agrotécnicas.

4.3.2 Pruebas tensométricas.

4.3.3 Pruebas de explotación controlada.

4.3.4 No secuencia lógica en la construcción de los prototipos hasta llegar a la prueba de aceptación por el cliente.

Una pregunta interesante sería ¿Qué tipo de investigación llevar a cabo, para dar solución al problema científico planteado? Los estudios a realizar pueden ser muy diversos, pero de forma general se pueden concebir cuatro grandes grupos: 1) *Exploratorios* (examinan temas o problemas poco estudiados); 2) *Descriptivos* (especificar las propiedades importantes del fenómeno que se analiza); 3) *Correlaciones* (Saber cómo se puede comportar una variable,

conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. (Entraña un propósito predictivo).y 4) *Explicativos* (determinar exactamente las causas de las relaciones causa-efecto. "Van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales" (Lewis, 2000).

El tipo de estudio a realizar depende de diversos factores: conocimiento que se tenga del tema; objetivos trazados; recursos disponibles: humanos, materiales y financieros; y el estado de desarrollo que hayan alcanzado la ciencia y la tecnología hasta esos momentos, entre los más importantes. Todo lo anterior, influye directamente en la estrategia a seguir en el diseño de la investigación y la parte experimental: los datos que se recolectarán, la manera de obtenerlos, el muestreo a realizar, etc.

El diseño del experimento. Principales tipos de diseños experimentales

¿Qué es un experimento?

Ante todo, conviene responderse esta importantísima pregunta, que encierra toda una valoración conceptual, observando la siguiente figura; la cual evidencia la solicitada respuesta, de una manera muy sencilla y gráfica.

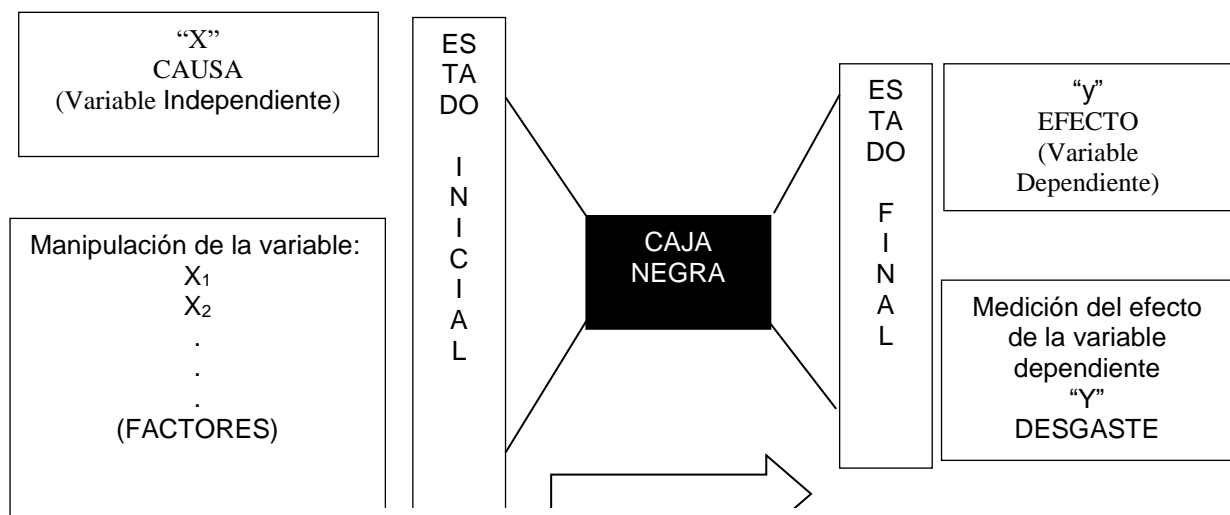


Fig. 4. Representación conceptual del Diseño Experimental.

Fuente: Metodología de la Investigación. Diseño y ejecución. Ediciones de la U. Bogotá, Colombia

Entre los diseños experimentales que se utilizan con mayor frecuencia se podrían citar: *Experimentos de Comparación Simple, Diseño completamente al azar, Diseño por Bloques Aleatorizado, Diseño Cuadrado Latino, Diseños Factoriales, Diseño Factorial en Bloques y Diseño Factorial Fraccionario.* (4).

Para desarrollar un buen trabajo de investigación es importante tener en cuenta los elementos básicos en la formulación de un proyecto de investigación fundamentados en los cuestionamientos como: ¿qué se va a realizar?, ¿con quién?, ¿con qué?, ¿Cuánto cuesta?, ¿Cuánto dura? Esto se reflejará posteriormente en los pasos subsiguientes de justificación, teniendo en cuenta la perspectiva social y económica, los objetivos, metodología a seguir, la parte económica de presupuesto y recursos.

Es importante el conocimiento de las limitaciones que posee esta ayuda, pues es apenas comprensible que cualquier escrito sobre cómo desarrollar una investigación se quedaría corto, pues sobre este aspecto nadie tiene la última palabra, ya sea por lo importante o por lo profundo del proceso, pues no existen normas ni reglas que fijen los logros o nos aseguren que lo obtendremos.

Hacer congruentes “La teoría y la practica hacen parte del quehacer del investigador; la teoría sin la práctica es vacía y la practica sin la teoría es ciega”.

Los procesos de investigación se inician desde el comienzo mismo de la vida del ser humano y se van desarrollando con mayor profundidad en las siguientes etapas; sin embargo con el transcurrir del tiempo el entorno social produce o genera lineamientos y encasillamientos de derroteros definidos que se nos van imponiendo si permitir la curiosidad, la creatividad, la observación y la explotación propias que el ser humano por naturaleza posee, es decir, el don innato de la investigación.

El campo del conocimiento es tan amplio como lo es la vida misma; por eso se hace necesario adoptar campos específicos para explorar con mayor detenimiento y profundidad.

Finalmente cabe anotar que un diseño de investigación no es algo estático y acabado. Por el contrario, se constituye en una pauta dinámica que contribuye a hacer de la investigación un proceso más sistemático, menos aleatorio. Esto no quiere decir que una vez en el transcurso de la investigación (la cual en un sentido flexible debe considerarse iniciada desde el momento de empezar el diseño), no se vayan a modificar algunos de los aspectos planeados.

El diseño es una pauta que muestra la claridad del investigador.

La búsqueda misma del conocimiento, aplicando nuestra propia curiosidad sin recurrir al conocimiento practicado implica un proceso investigativo. Prueba de esto la encontramos en la frase de ALBERT EINSTEIN: “El gran valor de la vida no consiste en atiborrarse de datos sino en preparar el cerebro a pensar por su propia cuenta y así llegar a conocer algo que no figure en los libros?” (NUEVO CONOCIMIENTO).

La instancia del nuevo conocimiento está asociada a los procesos de subjetivación, es decir, implica la capacidad del agenciamiento para generar líneas de creatividad y novedad

vinculadas a los deseos de intereses de los individuos de modo tal que afecten sus formas de existencia.

El pleno desarrollo y perfeccionamiento integral de las personas en todas sus dimensiones, sólo se hace posible cuando el sujeto produce, genera y crea nuevo conocimiento fácilmente, podríamos compararlo con el manejo de la inteligencia artificial en la tecnología de punta y que sólo es posible cuando nos hacemos partícipes con libertad y autonomía.

Debemos convenir la producción del conocimiento en el elemento efecto de nuestro quehacer diario. Cuando no se está dispuesto a esto nos petrificarnos y nos convertimos en un elemento tan sólo instrumental, que es cosificado.

CONCLUSIONES

La Metodología de la Investigación, en la práctica, se vincula con todas las áreas de conocimiento de la vida académica. Cada materia constituye un ente o tema de investigación. Así el estudiante, al cursar cualquier asignatura y profundizar en una materia específica, puede plantearse problemas que lo guíaran a la obtención de nuevas ciencias. Tanto la investigación de campo como la investigación experimental, requieren para su circulación, la elaboración y presentación de informes escritos. Específicamente, el alumno, al emprender una búsqueda, se ejercita en actividades intelectuales básicas como la lectura y la escritura.

La Metodología de la Investigación es fundamental en cualquier programa de formación universitaria, incluso a nivel de postgrado. Esta materia teórica-práctica, provee las herramientas para la planificación, ejecución y divulgación de cualquier investigación o asunto dirigido a la obtención de nuevos conocimientos.

Así mismo, la Metodología ayuda a que el estudiante desarrolle una actitud crítica ante el “bombardeo” de información, propio de nuestros días. De esta manera, podrá analizar, entender, evaluar y refutar juicios emitidos, para luego construir una verdad con la mayor objetividad posible, con fundamento en el conocimiento recolectado y con base en los pasos del método científico.

Desde el punto de vista práctico, la Metodología orienta al estudiante a la realización de estudios-diagnósticos, personalización de preferencias y análisis para la toma de decisiones, que ayuden en la solución de problemas comunitarios, educativos y gerenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIES GALICIA, Fernando. Introducción a la metodología de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento. Ed. Trillas. México, 2003. 20p.

- Bernal C. 2010. Metodología de la Investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ra ed. 320 p. Prentice Hall. México. Recuperado de: <http://eva.sepyc.gob.mx:8383/greenstone3/sites/localsite/collect/ciencia1/index/assoc/HASHe5b1.dir/11050004.pdf>
- Carrasco, E. Notas de Clase para la auto-preparación sobre conceptos básicos de los elementos componentes del diseño de la investigación y generalidades del diseño del experimento. Ciudad de La Habana. Agosto/2003. 220 p.
- Córdova Martínez, Carlos. Consideraciones sobre Metodología de la Investigación. Universidad de Holguín, Centro de estudios sobre Cultura e Identidad. Julio/2007. 105 p.
- Cortés Cortés, Manuel y Miriam Iglesias León. Generalidades sobre la metodología de la Investigación. Universidad Autónoma del Carmen. Ciudad del Carmen, Campeche, México 2004. Recuperado de: http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Cruz, Silvia. Metodología de la Investigación. U. O. Septiembre/1998. 17 p.
- Galán Amador, M (2016). Guía Metodológica. 2016. Guía metodológica para diseños de investigación. Recuperado de: <http://manuelgalan.blogspot.com/p/guia-metodologica-para-investigacion.html>.
- Hernández Sampier, Roberto. Metodología de la Investigación Experimental. 6ta ed. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México D.F. 2014.
- Lanuez Bayolo, M. et al. 2006. Metodología de la Investigación educativa. Maestría en Educación. Instituto latinoamericano y Caribeño. Universidad Bolivariana de Venezuela. Caracas. 114 p.
- Lewis P., James. Las Claves de la Gestión de Proyectos. España. Ediciones Gestión 2000. ISBN: 9788480884693. Recuperado de: <https://www.casadellibro.com/libro-las-claves-de-la-gestion-de-proyectos/9788480884693/968244>
- Maldonado José Á. 2015. La metodología de la Investigación (Fundamentos). Septiembre/2015. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/la-metodologia-de-la-investigacion/#pf26>
- Metodología de la Investigación: mitos y realidades. 2016. Recuperado de <https://www.ui1.es/blog-ui1/metodologia-de-la-investigacion-mitos-y-verdades>.
- Navarro Ojeda, Marcelo. Ciclo de conferencias sobre Metodología de la Investigación Experimental, del Programa de Doctorado Curricular, impartido en el Instituto Universitario Experimental de Tecnología de la Victoria, Edo Aragua. República Bolivariana de Venezuela. 2008. 162 p.
- Navarro Ojeda, Marcelo. Seminario internacional en Ingeniería en Industrias Pecuarias de la facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. 5-9/12/2016.
- Niño Rojas, Víctor M. 2011. Metodología de la Investigación. Diseño y ejecución. Ediciones de la U. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://clases.ugb.edu.sv/multimedia/Victor%20Miguel%20Nino%20Rojas%20metodologia.pdf>

- Padrón, J. Chacín, M. y Padrón, J.: 1996. Qué es un Problema de Investigación. Investigación-Docencia, Temas para Seminario. Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado de la USR. Recuperado de: <https://www.uazuay.edu.ec/bibliotecas/Que%20es%20un%20Problema%20de%20Investigacion.pdf>
- Rodríguez Manuel. 2014. La ciencia, el método y las técnicas de investigación. Recuperado de: <https://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2014/09/06/la-ciencia-el-metodo-y-las-tecnicas-de-investigacion/>. 06.02.2014.