



ART. 3

ANALISIS DE MODELOS EXPERIMENTALES SEGUN LA PERSPECTIVA COMO GUIA PARA LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL



ANÁLISIS DE MODELOS EXPERIMENTALES SEGUN LA PERSPECTIVA COMO GUIA PARA LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL

ANALYSIS OF EXPERIMENTAL MODELS ACCORDING TO THE PERSPECTIVE AS A GUIDE FOR RESEARCH IN CIVIL ENGINEERING

LUIS ALBERTO YURQUINA FLORES
yurquinaf17@yahoo.es

Ingeniero Civil MSc, Docente de la Carrera de Ingeniería Civil, Departamento de Topografía y Vías de Comunicación

RESUMEN

Los problemas encontrados en los proyectos de titulación del Departamento de Topografía y Vías de Comunicación, son principalmente por el poco o nada de conocimiento que tienen los estudiantes, sobre la teoría de la Metodología de Investigación.

Casi todos los proyectos revisados, declararon en el título, verbos de acción, que identifican a la perspectiva, el desarrollo fue realizado con procedimientos de otras perspectivas, por último la presentación de resultados, pertenece a otra o ninguna perspectiva.

La principal consecuencia es la incongruencia entre lo declarado en el título, su planificación, desarrollo y presentación de resultados, obviamente desmotiva al estudiante y muchas de las veces, abandona el trabajo.

Se hace necesario estructurar procedimientos lógicos, con pasos secuenciales, que se encuadren a lo exigido por la perspectiva. Estos deben ser sustentados por teorías científicas, que se relacionan con la Metodología de la Investigación.

En tal sentido; se propone una simbiosis entre las

experiencias vividas por el autor y las teorías científicas que respaldan este trabajo de investigación. Se estructuran los modelos empíricos, que son aplicados a lo largo de dos años consecutivos, en etapas semestrales, dónde se modificaba a medida que se obtenía resultados parciales.

Los resultados finales, produjeron indicadores positivos sobre la aplicación de los modelos empíricos según la perspectiva.

Actualmente, sigue aplicándose los modelos empíricos, de tal manera en un futuro próximo, estos sean suficientes, como para cubrir las deficiencias encontradas en los proyectos de investigación.

PALABRAS CLAVE.

Modelos, empíricos, perspectiva.

ABSTRACT

The problems encountered in the degree projects of the Department of topography and Communication Pathways, are mainly due to the little or no knowledge students have about the theory of Research Methodology.

Almost all the projects reviewed, declared in the title, action verbs, which identify the perspective, the development was carried out with procedures from other perspectives, finally the presentation of results, belongs to another or no perspective.

The main consequence is the inconsistency between what is stated in the degree, its planning, development and presentation of results, obviously demotivates the student and often leaves the job.

It is necessary to structure logical procedures, with sequential steps, that fit the requirements of the perspective. These must be supported by scientific theories, which are related to the Research Methodology.

In that sense; a symbiosis is proposed between the experiences lived by the author and the scientific theories that support this research work. The empirical models are structured, which are applied over two consecutive years, in semiannual stages, where it was modified as partial results were obtained.

The final results produced positive indicators on the application of empirical models according to the perspective.

Currently, empirical models continue to be applied, so in the near future, these are sufficient, to cover the deficiencies found in research projects.

KEYWORDS : Models, empirical, perspective.

INTRODUCCIÓN

La perspectiva es la disciplina desde la cual se guía centralmente la investigación (Sampieri, 2014)...como el encuadre que debe tener una investigación científica... casi siempre la perspectiva se representa por medio de una palabra o verbo de acción (Ivonne, 2013), por ejemplo; analizar, comparar, identificar, estudiar, diseñar, entre muchos otras.

En tal sentido, la perspectiva significa una forma de proceder y aplicándola a una investigación, se podría afirmar que la investigación tiene su propia forma de proceder o desarrollarse en correspondencia de su perspectiva.

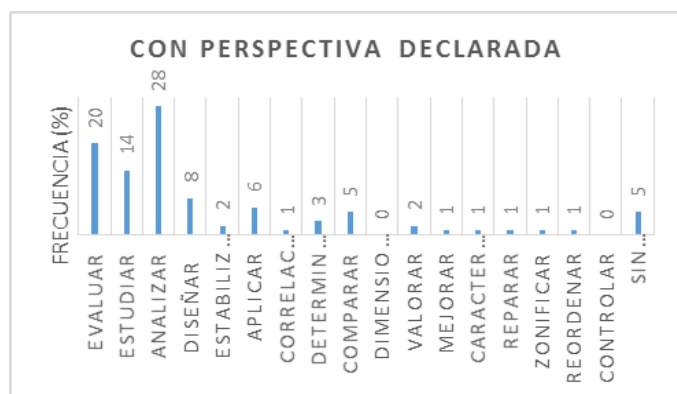
La realidad en varios de los trabajos de investigación, consideran a la perspectiva como una palabra dentro del título, pero no desarrollan su procedimiento, menos presentar los resultados en formato de su propia perspectiva. Entonces surge la pregunta; ¿Cuál es la incidencia que tiene la perspectiva en el desarrollo de un trabajo de investigación científica?

El autor del presente artículo, considera como investigaciones científicas, a todos los trabajos que en su desarrollo, comprenden las cinco etapas del método científico; la idea, hipótesis, experimentación, teoría y ley.

Las unidades de muestra, corresponden a los proyectos de grado defendidos formalmente, en el departamento de Topografía y Vías de comunicación, que pasaron las diversas etapas del método científico. Así mismo; los estudiantes que realizaron estos trabajos, serán considerados los investigadores. Como se mencionó antes, varios trabajos de proyecto de grado, que utilizan en su título un verbo de acción o perspectiva, su contenido desarrolla procedimientos que no corresponden a la perspectiva declarada, la presentación de los resultados son de otra perspectiva. Esta situación es una deficiencia, que genera incongruencia entre todas las etapas de la investigación.

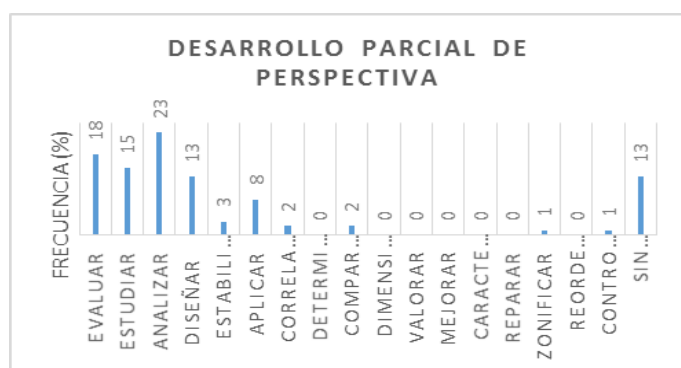
La consecuencia; es que se produce desorden y confusión, haciendo que el cumplimiento de los objetivos, la verificación de la hipótesis y otros, tengan un camino dificultoso y sobre todo costoso, frustrando al investigador que muchas veces termina abandonando su investigación. En el siguiente cuadro, se observa la cantidad de trabajos defendidos de manera formal, clasificados según su perspectiva. Los trabajos considerados, son hasta mediados de la gestión 2018.

Cuadro 1.1
Proyectos con perspectiva declarada.



También se revisó a profundidad la totalidad de trabajos, que declararon y tuvieron la intención para desarrollar una perspectiva.

Cuadro 1.2
Proyectos con perspectiva parcialmente desarrollada



La cantidad de trabajos con los resultados relacionados con la perspectiva declarada, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.3
Proyectos con resultados relacionados a la perspectiva.



Esos cuadros prueban de manera contundente, que los estudiantes que realizaron los trabajos de investigación, no tienen claro los conceptos sobre desarrollar la etapa experimental, usando la perspectiva.

El primer cuadro se lo elabora, con la finalidad de saber, cuantos proyectos declararon una perspectiva en su título, la muestra fue el total de los trabajos (416) hasta mediados de la gestión 2018; claramente se observa que solo el 95% declaró una perspectiva en su trabajo.

La perspectiva más usada es la de Analizar, con el 28%, luego le sigue Evaluar con 20%, Estudiar con el 14%, etc.

El segundo cuadro, propone los resultados de la revisión de la misma muestra, considerando aquellos trabajos que usaron de forma parcial lo que propone la perspectiva declarada. Desde luego, solo se asemeja una tendencia de parecido a la perspectiva; en ningún trabajo se pudo apreciar un procedimiento de perspectiva al 100%

El tercer cuadro; propone un revisión de los resultados, en este se trató de asemejar si la presentación de resultados de cada trabajo, tenían alguna relación con lo que pide su perspectiva declarada.

Una clara conclusión, es que ningún proyecto ha llegado a usar una perspectiva, en por lo menos un 24%, denotando claramente, que desconocían sobre estos procedimientos.

Se podría decir que el desarrollo de un proyecto, es en forma de experiencias, tomando decisiones con aciertos, pero también desaciertos, obteniendo resultados inesperados, no buscados y muchos otros, que lo único que hacen es bajarle la calidad que se busca en un proyecto de investigación.

Se propone en este trabajo, establecer nuevos modelos experimentales, que a lo largo de varios años, se pudieron modificar y corregir, para ser utilizados de nuevo, repitiéndose en varias ocasiones y llegar a la fase final.

El criterio que se siguió para estructurar los modelos experimentales según la perspectiva, fue el de combinar la experiencia de los temas realizados, con la teoría que propone el Método Científico (Rossana, 2007), los pasos de la experimentación lógica y el flujograma como herramienta principal de organización.

La aplicación de los modelos experimentales, fue desarrollada en muestras de 20 estudiantes en promedio, que se encontraban cursando la asignatura de Proyecto de titulación, que tenían la necesidad de estructurar un proyecto de investigación.

Las deficiencias en el área de la metodología de la investigación, fueron notorias, había que enseñarles a generar un problema e identificar su causal principal – objeto de investigación – el diseño teórico tuvo su normal desarrollo, sin embargo el diseño metodológico, mostró complicaciones que había que superar.

La teoría del diseño metodológico, se hace complicada para los estudiantes de ingeniería, ellos están acostumbrados a tratar con secuencias lógicas, expresadas en variables numéricas...una teoría de este tipo se le hace pesada.

La propuesta de los modelos experimentales, llega para que ellos tengan un norte fijo a seguir durante el desarrollo de su investigación, estos debían estar en un lenguaje simple, en pasos organizados de forma secuencial, donde sea fácil de interpretar y aplicar.

El ciclo de un proyecto de investigación, corre desde su ejecución y presentación de resultados, recomendable que no se interrumpa y el seguimiento, sea con el mismo

docente.

En el caso del departamento estudiado, el proceso de titulación, se divide en dos asignaturas; la primera, donde se hace la planificación del diseño teórico y metodológico, y la segunda, donde se debería desarrollar todo lo planificado.

Lamentablemente esta división de asignaturas, ocasiona una interrupción, que se acentúa cuando en la segunda asignatura, es otro el docente que hace el seguimiento y que además, exija cambios no considerados en la planificación.

Esta situación, genera la necesidad de que en la planificación, se tenga que considerar pasos precisos para la fase de la experimentación, por lo que los modelos experimentales, pueden llenar los vacíos identificados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Problema, objetivos e hipótesis.

El análisis de los antecedentes, hace identificar de forma clara, el fenómeno que ocurre con los trabajos de titulación, considerados en el presente, como proyectos de investigación. Casi todos usan la perspectiva simplemente como un verbo de acción, pero no desarrollan su verdadero procedimiento, muchos confunden los conceptos y comienzan a mezclar perspectivas dentro de un mismo trabajo de investigación.

El problema se define como; *¿De qué manera, se puede estructurar un modelo experimental, para orientar el procedimiento según su perspectiva?*

Así mismo; el objetivo general, puede interpretarse de la siguiente manera.

Analizar bases teóricas y experimentales, para estructurar modelos empíricos según su perspectiva; de tal manera, se establezca procedimientos lógicos para desarrollarse en un trabajo de investigación.

Los objetivos específicos son;

- Recopilar la información de la base de datos de proyectos defendidos de manera formal.
- Revisar una muestra confiable de proyectos de investigación.
- Establecer la fundamentación teórica de respaldo.
- Elaborar los modelos experimentales según su perspectiva.
- Aplicar los modelos experimentales a la estructuración de proyectos de investigación.
- Modificar los modelos experimentales de acuerdo a lo observado durante su aplicación.
- Clasificar los resultados en forma cuantitativa y cualitativa.

La hipótesis planteada, responde a;

Aplicando los modelos empíricos según la perspectiva a los proyectos de investigación, se podrá mejorar los procedimientos en la fase experimental.

2.2. Criterios procedimentales.

Para elaborar modelos experimentales, se consideran tres líneas de trabajo.

2.2.1. Criterios prácticos y teóricos

I. Experiencias vividas.

II. Teorías científicas de respaldo.

- a. Método científico.
- b. Pasos de la experimentación.
- c. Flujograma.

III. Simbiosis entre las experiencias vividas y las teorías de respaldo.

Presentación de Modelos Experimentales según la perspectiva

- Analizar
- Evaluar
- Comparar
- Estudiar
- Diseñar

2.2.2. Criterio metodológico.

- Unidad de muestra.
- Población.
- Muestra.

I. Experiencias vividas.

Los años de asistir a la docencia en asignaturas de graduación, significó ser parte de las propuestas, que cubren la necesidad de generar temas de investigación; cada estudiante necesitaba un tema que lo pueda desarrollar y defender de manera formal, logrando así, su titulación.

Para realizar una investigación, debe haber un problema identificado, que se traduce por el trastorno que ocasiona alguna deficiencia, que se presenta en un elemento y que debe ser solucionado, aplicando el conocimiento adquirido por el investigador (Zayas, 2004). En este caso, cada estudiante debe convertirse en el investigador.

Cuando se tiene el problema de investigación, este rápidamente es sometido a un proceso de planificación, que se compone del diseño teórico y metodológico. El desarrollo del tema, será en función a las líneas que se enmarcaron en esa planificación.

Sin embargo; se observa que durante el desarrollo de la investigación, en algunas ocasiones, el investigador sigue un camino diferente al propuesto en la planificación del tema, aborda acciones innecesarias e irrelevantes, generando una pérdida de tiempo que concluye en frustración y desmotivación en el investigador.

Por ejemplo; en algunos trabajos de investigación, se

realizan de acuerdo a lo siguiente; en el título se propone un análisis, el desarrollo muestra una comparación y por último, brinda resultados de una evaluación; como se puede observar, en el mismo tema se combina de forma errónea tres verbos de acción diferentes.

De forma fácil, se comprende que un análisis, no es lo mismo que una comparación, menos una evaluación...estos tres verbos de acción, denotan procedimientos completamente diferentes. Es obvio que los estudiantes tenían un problema de conceptos...es decir no tenían claro el verdadero significado de la perspectiva en una investigación.

Buscando en las referencias bibliográficas correspondientes, se observa poco o nada referido a la temática, en la mayoría de los casos, solo existen los conceptos, pero no se describe el procedimiento correcto, que se debe seguir durante la investigación.

La situación era más compleja todavía, ya que enviar a un estudiante del área de la ingeniería a buscar teorías sobre el asunto, le generaba frustración al no comprender un lenguaje, al que no está acostumbrado.

Es de esa manera que el autor del presente trabajo, decide introducirse en un estudio profundo sobre las perspectivas. Recopilando información de trabajos concluidos y defendidos formalmente, identificando procedimientos comunes y clasificándolos de acuerdo a los conceptos correspondientes.

Surgen los modelos experimentales de acuerdo a la perspectiva, que se encuentran orientados al área de la ingeniería. Estos modelos, han sido puestos a prueba en muestras de alumnos específicos, donde los resultados denotaron necesidades de modificación y nueva aplicación, ciclo que se repitió durante los últimos cinco años, definiendo al final los modelos planteados en este artículo.

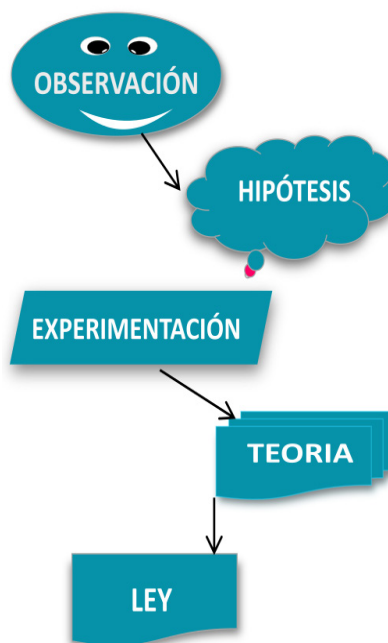
II. Teorías científicas de respaldo.

Se recurren a tres teorías principales, que respaldan el proceso de estructurar los modelos experimentales según la perspectiva.

- a. Método Científico.
- b. Pasos de la experimentación.
- c. Flujograma.

a. Método Científico. Para recordar, el método científico se compone de los siguientes pasos.

Pasos del Método Científico.



Asumiendo que en la observación se realizan trabajos, como; la idea, determinación del objeto de investigación, delimitación del campo de acción, selección de la perspectiva y la descripción problémica del fenómeno observado.

La hipótesis, constituye desde la formulación del problema y los objetivos de la investigación, hasta la afirmación propuesta, en busca de la respuesta anticipada al problema (Añorga Morales Julia, 2004). Esta proposición, se llama hipótesis de la investigación, que tiene que someterse a

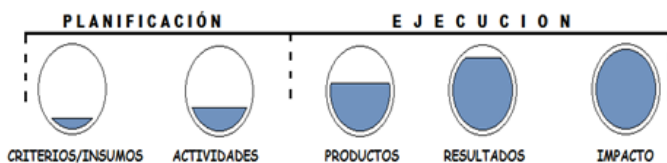
la prueba estadística correspondiente. Esta además decir, que una hipótesis, contiene directa o implícitamente, las variables que intervienen en la investigación.

La experimentación, referida al desarrollo de la investigación, en esta etapa se puede modificar las variables a conveniencia, el procedimiento a seguir lo impone la perspectiva, definida en la etapa de la observación.

Hay que conocer muy bien el procedimiento de cada perspectiva, de tal manera, no se pierda el camino correcto de la investigación.

La teoría, es una síntesis que nace inmediatamente después del análisis de los resultados, considerando que la prueba de hipótesis, proporciona una fuerte probabilidad de ser verdadera. La ley, si la teoría se ratifica con nuevas experimentaciones, entonces se convierte en ley, teniendo un nivel de certeza elevado, que puede ser aplicado con la confianza necesaria.

b. Pasos de la experimentación.



La forma básica de planificar la experimentación en un proyecto cualquiera, consiste en definirla como una secuencia lógica de etapas. Se pueden visualizar de la siguiente manera.

Planificación.

Una explicación sucinta de estas etapas.

- **Criterios/insumos.**

Un criterio se establece como una norma, regla, opinión, idea o juicio que se adopta para una determinada cosa.

Los recursos e insumos, son importantes, hay que saber

con qué recursos se cuenta antes de empezar una investigación.

Algunos recursos e insumos se pueden destacar; marco teórico adecuado; referencias, normativas, factor humano, factor económico, recursos organizacionales, equipos, lugares accesibles, riesgos, etc...

- **Actividades.**

Son las acciones que se ejecutan al hacer uso de los recursos e insumos, destacados anteriormente; estas actividades deben estar organizadas de forma estricta a un procedimiento lógico –perspectiva definida con anterioridad –, que será un modelo patrón para la investigación.

Ejecución.

- **Productos.**

Se refiere al resultado directo que se extrae de cada actividad...pueden ser de diferentes tipos, niveles, además; tener una meta de servicio y contribución a resultados intencionados esperados para cada variable de la investigación.

- **Resultados.**

Se refiere a los diversos valores finales producto de las actividades de la investigación, estos pueden ser del tipo cualitativo y cuantitativo, denotan los cambios del comportamiento, los efectos, de las variantes observadas durante el proceso de investigación.

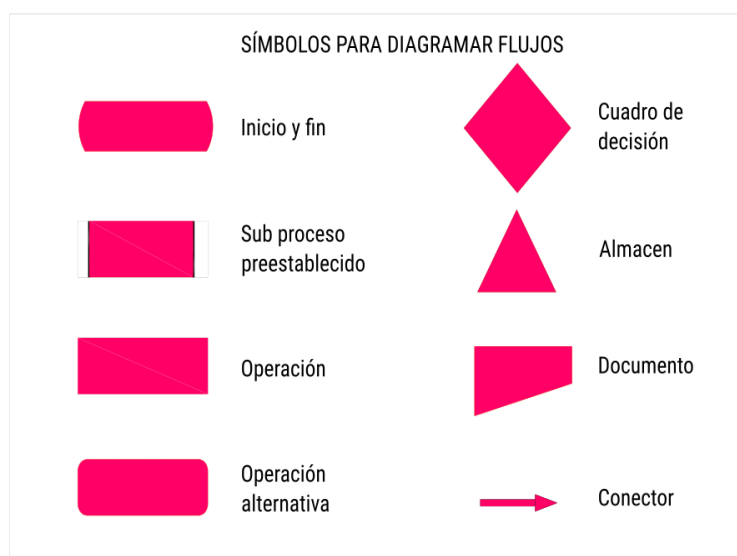
Los resultados tienen una íntima relación con la perspectiva, ya que ella impone la forma de presentarlos

- **Impacto.**

Es la potencial aplicación que se proyecta con los resultados, es obvio que un proyecto de investigación tiene visualizado quienes son los beneficiarios de la

investigación, como lo aplicarán y si su aplicación es de fácil interpretación; sin embargo, se tiene que establecer o medir en el futuro, ¿qué efectos tuvieron los resultados?. Es importante que esta parte sea visualizada por el investigador, de tal manera se encuentre seguro que su trabajo será útil en el futuro.

c. Flujograma. El procedimiento lógico de cada perspectiva, se puede representar por medio de un flujograma, que brinda los pasos secuenciales relacionándolos con las etapas de la experimentación. En tal sentido es menester indicar el significado de los elementos o símbolos del flujograma. A continuación se establece algunos esquemas o flujogramas, que detallan la secuencia de pasos a seguir, considerando cada perspectiva tiene sus propios pasos, sus productos y resultados:



III. Modelos experimentales según la perspectiva.

Se recuerda que una perspectiva es un procedimiento lógico, que se encuentran representadas por verbos de tiempo indeterminado, como se muestra en la siguiente tabla.

ALGUNOS VERBOS QUE REPRESENTAN PERSPECTIVAS			
Analizar	Formular	Demostrar	Contrastar
Evaluar	Identificar	Organizar	Demostrar
Comparar	Inferir	Interpretar	Desarrollar
Estudiar	Calcular	Establecer	Conceptuar
Diseñar	Explicar	Especificar	Calificar

NOTA: la primera columna muestra las perspectivas usadas de ejemplo en el presente artículo.

Simbiosis entre los pasos de la experimentación y la perspectiva.

Cada perspectiva, representada por un verbo de acción, contiene pasos determinados para desarrollarse, si el investigador no los sigue correctamente, corre el riesgo de adentrarse a pasos o acciones diferentes, cuyos productos no sean relevantes para los que se busca en la investigación.

ANALIZAR.

Se considera fragmentar el objeto de la investigación en conceptos específicos, se los caracteriza, se establece su funcionalidad individual y entre partes; de tal manera se pueda lograr los objetivos planteados.

• Criterios e insumos.

- El objeto de investigación debe estar bien definido.
- Estudiar el marco teórico que respalda el objeto de la investigación, su conceptualización, antecedentes referenciales y normativas
- Actividades.

Son actividades centrales.

- Fragmentar el objeto de investigación, en sub conceptos, sus dimensiones o actividades.
- Clasificar las actividades; teóricas, de laboratorio y de campo, estimando rendimientos reales por actividad.
- Recopilar la información general; ubicación, normativa y legal del objeto de investigación.
- Establecer la confiabilidad de los

- Realizar el relevamiento de la información técnica de los materiales utilizados, sus características y propiedades con la confianza necesaria.

- ## Productos.

- Lista de actividades clasificadas de acuerdo al tipo de trabajo específico.

- Un marco teórico referencial, delimitado por el objeto de la investigación en un mapa conceptual definitivo.

- Resultados confiables de la pruebas físicas de los elementos testigos de la investigación.

- ## Resultados.

- Clasificarlos por tipo e importancia (variables dependientes), declarados en la hipótesis.

- Realizar la prueba de hipótesis solo a la variable dependiente principal.

- Impacto.**

- ### Esquema del procedimiento Analizar.



- **Criterios e insumos.**

- Debe existir de forma física, el elemento para ser evaluado.

- El objeto de investigación se refiere a la condición que presenta el elemento a ser evaluado.
- Estudiar el marco teórico que respalda el objeto de la investigación, su conceptualización, antecedentes, normativas y escalas o patrones.
- **Actividades.**
 - Elaboración de criterios de evaluación de la situación actual del elemento de investigación.
 - Establecer las formas de medición, existan o no las fallas esperadas.
 - Identificar el tipo de fallas o deficiencias, determinando sus causales principales.
 - Aplicar escalas de evaluación, para determinar la condición física y funcional del elemento.
 - Determinar la situación ideal del elemento, proponiendo refacciones, cálculos, diseños y otros.
 - Dar soluciones que contemplen la prevención pertinente para cada falla encontrada.
 - Establecer las pruebas físicas requeridas según el caso.
 - Establecer Juicios de valor de las discrepancias y conformidades entre la situación actual e ideal del elemento de investigación.
- **Productos.**
 - La descripción de las características físicas y funcionales del elemento de investigación.
 - La evaluación de la condición real actual del elemento de investigación
 - La evaluación de la condición ideal del elemento de investigación.
 - Una comparación cuantitativa y cualitativa, entre las condiciones determinadas.
 - La base de datos de los resultados de las pruebas físicas.
 - La emisión de juicios de valor resultado de la

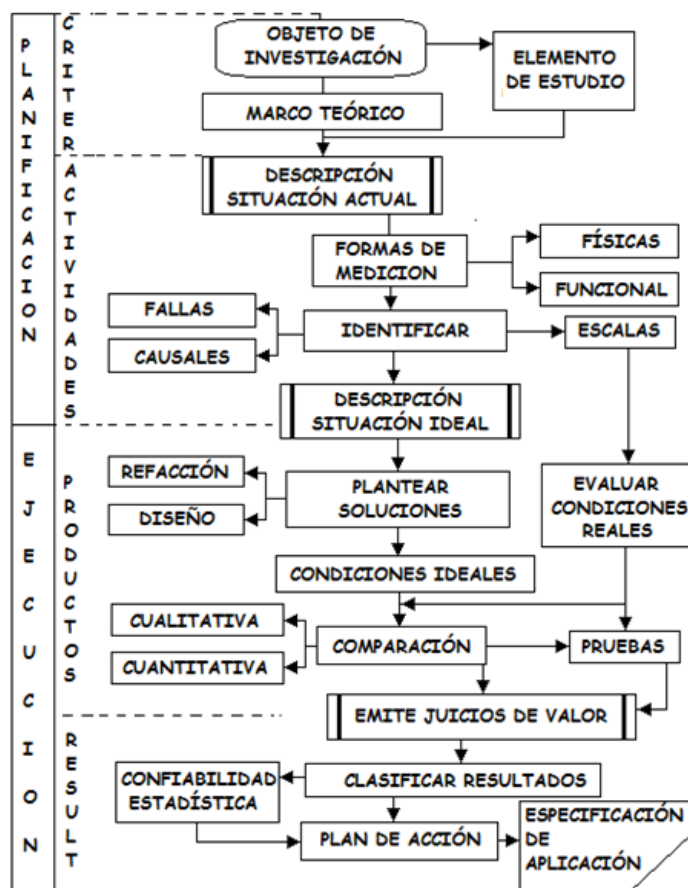
comparación.

- **Resultados.**

- En este caso, los resultados o variables dependientes, son; las condiciones actuales e ideales que debe tener el elemento de investigación.
- Establecer la confiabilidad y prueba de hipótesis de las variables dependientes.
- Plan de acción para las soluciones correspondientes.

- **Impacto.**

- Describir la aplicación práctica de los resultados y definir la relevancia social que tendrá la investigación.



DISEÑAR.

El diseño de un proyecto, es la expresión objetiva del tamaño de

un elemento, que busca solucionar un problema, mediante cálculos y técnicas, buscando la optimización bajo los parámetros de bajo costo y buena calidad.

• **Criterios e insumos.**

- identificar el elemento para mejorar o diseñar
- El objeto de investigación queda definida en establecer la optimización del diseño.
- Establecer el marco teórico y seleccionar las normas y reglamentos que proporcionan los parámetros de diseño.

• **Actividades.**

- Identificar los componentes más relevantes que contribuyen a una buena funcionalidad del elemento a diseñar.
- Realizar una caracterización en cada componente, de acuerdo a sus particularidades ya establecidas por norma o reglamentación.
- Establecer la verificación técnica de los datos de la caracterización, con los parámetros normados.
- Regularizar con modificaciones, lo que cumple con los parámetros de diseño.
- Establecer la confiabilidad que se requiera.
- Buscar la funcionalidad ideal en base a la optimización del diseño. Definir alternativas.
- Elaborar la propuesta de aplicación.

• **Productos.**

- Los estudios de caracterización por componente
- Una verificación técnica con parámetros de diseño.
- Pruebas testificales, con modificaciones de componentes.
- Memoria de cálculo y procedimientos del diseño.
- Los criterios de optimización en base a la calidad y costo del diseño.
- Propuesta de aplicación.

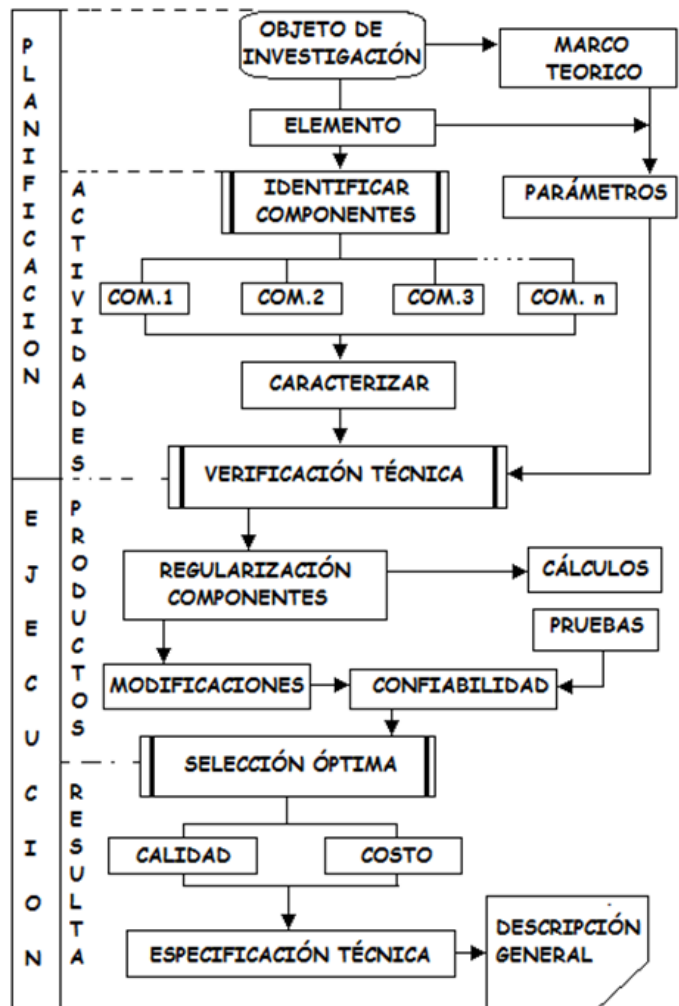
• **Resultados.**

- Los criterios de para una selección del diseño óptimo, bajo parámetros de calidad y costo.
- Establecer nuevas especificaciones técnicas de la selección definitiva.

• **Impacto.**

- Describir la aplicación práctica de los resultados y definir la relevancia social que tendrá la investigación.

Esquema del procedimiento DISEÑAR.



2.2.2. Criterio metodológico.

Como se mencionó en la introducción, el autor propone desarrollar esta investigación, con los trabajos de titulación del Departamento de Topografía y Vías de Comunicación. Considerando que los mismos son proyectos de investigación, por haber pasado las etapas de planificación y desarrollo, haber presentados resultados y defendidos de manera formal.

Es obvio que el presente trabajo, responde a una investigación del tipo exploratorio.

- **Unidad de muestra (José, 2010).**

Es el elemento que brinda la información requerida por la presente investigación, se refiere a cada proyecto de investigación desarrollado con un modelo experimental, cada proyecto fue ejecutado por un estudiante de último año de la carrera de Ingeniería Civil.

- **Población.**

La población compuesta por proyectos de investigación con modelos experimentales, son aquellos que surgieron desde el periodo II del 2016, hasta el periodo II del 2018.

Los proyectos que se aplicaron los modelos experimentales, resultan ser un número poblacional de 101 proyectos, estructurados con los modelos experimentales y N=82 defendidos formalmente.

- **Muestra**

En principio se dispuso que la muestra deba ser igual a la población, sin embargo, los resultados de la aplicación de los modelos empíricos, debe hacerse con proyectos, que se hayan defendido de manera formal.

En revisión de la base de datos que maneja el Departamento de Topografía y Vías, se pudo constatar que muchos proyectos, no ingresaron a la defensa formal, esto por diversas causales externas al desenvolvimiento requerido por estas asignaturas. Se puede establecer la siguiente planilla.

Con el mismo docente
PROYECTO I y II

Semestre/Año	Proyecto	
	propuesto	Defendido
S2/16	15	15
S2/17	15	12
S2/18	20	16
TOTAL	50	43

Con el diferente docente
PROYECTO I y II

Semestre/Año	Proyecto	
	propuesto	Defendido
s1/16	14	12
s1/17	21	15
s1/18	16	12
TOTAL	51	39

Se puede observar en las planillas anteriores, una distinción sobre las asignaturas que tuvieron el mismo docente en el Proyecto I y Proyecto II, así como también las que tuvieron diferente docente entre el proyecto I y Proyecto II.

Es importante esta distinción, debido a que el autor del presente trabajo, es docente de Proyecto I en ambos periodos, pero dicta Proyecto II, solamente en el periodo I de cada gestión. De tal manera, el seguimiento de proyectos es interrumpido para varios estudiantes, que son obligados a llevar su asignatura con otros docentes.

De los cuadros, se observa que la muestra debe ser del tamaño de la población de proyectos estructurados y defendidos de manera formal; en tal sentido, $n = N = 82$.

2.3. Forma de aplicación.

De manera simple, los modelos experimentales según la perspectiva, tendrían que ser verificados en su diseño, caso contrario ir modificandose en pos de una mejora para una futura aplicación. Cada estudiante asignado al grupo del docente (autor), era sujeto de ingresar una perspectiva a su trabajo; de tal manera, se pueda hacer el seguimiento durante dos periodos continuos, es decir con el mismo docente.

Se hizo el seguimiento de forma indirecta, a los estudiantes que tuvieron otro docente en la asignatura de proyecto II, a fin de que se pudiera comparar los resultados en la aplicación de su perspectiva.

Se plantea la implementación del modelo experimental en la asignatura de Proyecto I, todos los componentes del diseño teórico y metodológico, deben contener la misma perspectiva; no se puede tener diferentes perspectivas en un tema de investigación.

El estudiante tiene que orientarse con el gráfico correspondiente a la perspectiva, el mismo brinda la jerarquía de las actividades desarrolladas, debe comenzar a describir a detalle en los componentes de cada perspectiva, es decir; Criterios e insumos, actividades, Productos, resultados e impacto de su trabajo.

Una vez que se tenga la descripción a detalle de los componentes de cada perspectiva, no queda otra cosa que desarrollarla durante la asignatura del proyecto II, sin el riesgo de salirse a otras actividades, que nada tienen que ver con las perspectivas declaradas.

Cada modelo experimental, desarrolla una forma correcta de presentar los resultados obtenidos, inclusive todas hablan de la confiabilidad, entendiendo que se refiere al tratamiento estadístico además de su prueba

de hipótesis.

Culmina cada modelo, con la elaboración de un documento, que considera las formas de aplicación, mediante especificaciones técnicas, describe el impacto del trabajo, etc.

El seguimiento se hace en la asignatura del proyecto II, el estudiante debe seguir al pie de la letra lo desarrollado en los componentes de su perspectiva, cuando cursó el proyecto I...obviamente, pueden surgir algunas variantes, pero estas no se saldrán del camino forjado por el modelo experimental según su perspectiva.

3. RESULTADOS.

El seguimiento de cada trabajo, duró dos años, cuatro periodos de seis meses, durante este tiempo se pudo evidenciar una evolución de la aplicación de la perspectiva, obteniendo resultados por demás interesantes.

3.1. Planillas de resultados.

CUADRO QUE MUESTRA LA EVOLUCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA PERSPECTIVA POR

GESTIÓN MISMO DOCENTE PARA PROYECTO I Y II

Uso de perspectiva	s2/16		s2/17		s2/18	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Al 100%	5	33	7	58	11	69
Al 80%	3	20	3	25	5	31
< 50%	7	47	2	17	0	0
Defendidos	15		12		16	

CUADRO QUE MUESTRA LA EVOLUCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA PERSPECTIVA POR

GESTIÓN DIFERENTE DOCENTE PARA PROYECTO I Y II

Uso de perspectiva	s2/16		s2/17		s2/18	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Al 100%	1	8	3	20	4	33
Al 80%	2	17	5	33	6	50
< 50%	9	75	7	47	2	17
Defendidos	12		15		12	

3.2. Análisis de resultados.

Considerando el primer cuadro, se observa una evolución positiva en la aplicación de los modelos experimentales, cuando el docente es la misma persona para las asignaturas de proyecto I y II.

El uso de la perspectiva al 100%, con los modelos experimentales, refleja el 33%, 58% y 69%, significando una preferencia creciente por usar esta metodología.

Se dispuso el uso de la perspectiva al 80%, considerando que existen variantes que obligaron al estudiante a salir del camino; sin embargo, sus resultados no dejan de ser interesantes. Los porcentajes también muestran un leve incremento; 20%, 25% y 31%.

En la situación extrema, es decir el uso de la perspectiva abajo del 50%, con los modelos experimentales, reflejan los siguiente; 47%, 17% y 0%, cuya explicación racional define, que cada vez existen menos estudiantes, que no usen una perspectiva con los modelos experimentales.

Sin embargo, hay que hacer también un análisis sobre los estudiantes, que planificaron con los modelos experimentales, pero que no tuvieron la exigencia de un seguimiento en el proyecto II, debido a que su docente era otro.

La tendencia es la misma, es decir, al 100% de la perspectiva refleja; 8%, 20% y 33%... existe un incremento, pero muy por debajo del primer cuadro.

Al 80% del uso de la perspectiva, 17%, 33% y 50%, que también muestra un incremento racional, sin embargo sus valores a excepción del primero, están por encima del primer caso.

Menores al 50% del uso de la perspectiva, 75%, 47% y 17%, denota un decremento racional, pero sus porcentajes

todavía son elevados, es decir, el seguimiento por parte de los docentes a estos trabajos, no son considerando la perspectiva de cada estudiante. Los estudiantes, tampoco se enfocan en cumplir al pie de la letra, lo que desarrollaron en la asignatura de proyecto I.

4. DISCUSIÓN.

El diseño de modelos experimentales según la perspectiva, fue modificándose en el transcurso de los semestres de donde se extrajo la muestra.

La muestra igual a la población, tomada solo de los proyectos que cumplieron el ciclo durante las dos asignaturas y que se defendieron de manera formal.

La forma de aplicar, fue relativamente fácil, el estudiante pudo interpretar a la perfección el significado de seguir el modelo experimental.

Las dificultades surgen, cuando el docente de la asignatura de proyecto II es otra persona, este exige aspectos que no corresponden a la perspectiva y los estudiantes proceden a realizar dichas exigencias.

Al salirse del camino propuesto por el modelo experimental, el estudiante pierde el tiempo en actividades fuera de su alcance perjudicándose incluso en el semestre.

Hay que considerar que otros docentes, pueden tener experiencia específica, pero en el área de la metodología de la investigación, no la tienen y muchas de las veces, en vez de orientar, terminan confundiendo más al estudiante.

Existen otros factores que afectan a que el estudiante, deje al modelo experimental de lado, la costumbre de manipular solamente problemas numéricos, hacen tediosa la teoría para ellos, la ansiedad y el poco control en sus decisiones, llevan al caos a su procedimiento. El hecho de que algunos estudiantes, estén cursando

asignaturas paralelas, por medio de programaciones especiales, comienzan a restar importancia al desarrollo de su trabajo y por ende no aplican ninguna teoría de los modelos experimentales.

Como era de esperar, la estructuración de los modelos empíricos según la perspectiva de investigación, tuvo resultados interesantes, ya que en el último año, de la categoría de uso de la perspectiva de 100 a 80%, subió a porcentajes interesantes.

La tendencia del uso de la perspectiva, menores al 50%, disminuye considerablemente.

Todo esto indica de forma clara, que el estudiante está respondiendo favorablemente al uso de los modelos empíricos, según la perspectiva de investigación.

Bibliografía

- ☞ Añorga Morales Julia, R. M. (2004). Tutor de Tesis en la licenciatura, Maestría y doctorado para la Universidad Boliviana. Cochabamba: KIPUS.
- ☞ Ivonne, R. M. (2013). Apuntes de Metodología de la Investigación. Sucre: PRISMA.
- ☞ José, L. T. (2010). Técnicas de muestreo. Tarija: CURSIVA S.R.L.
- ☞ Rossana, B. (2007). Proyectos de investigación. La Paz: PIEB.
- ☞ Sampieri, H. (2014). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. MÉXICO D.F.: MCGRAW-HILL.
- ☞ Zayas, R. d. (2004). Solución de Problemas Profesionales. Cochabamba: KIPUS.