



LAS FASES
DEL PROYECTO

DE INVESTIGACIÓN

Eucario Parra Catrillón

ISBN 978-958-48-4078-3

LAS FASES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Copyright 2018 *José Eucario Parra Castrillón*. Todos los derechos reservados.

Correo:

eucarioparra5@gmail.com

Disponible en:

<https://sites.google.com/view/semillero>

La imagen de la portada fue obtenida de:

https://www.gercekgundem.com/images/posts/201806/7d6b7c540fa6a16e_636x350.jpg

Diagramación y arte

Laura C. Parra

(Medellín, Colombia)

Iniciativa bibliográfica vinculada a:

Grupo de Investigación en Innovación y Gerencia Social
(Postgrados UNIMINUTO – Bello).



Esta es la primera edición, esperamos que en la segunda se incorporen modificaciones, mejoras o correcciones, producto de los aportes de quienes utilicen este libro. Los aportes serán bienvenidos.

LAS FASES DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Eucario Parra Castrillón

INDICE

CAPITULO I: LAS ETAPAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
1.La indagación como fuente del proceso investigativo	8
2. Etapas del ciclo de vida del proyecto de investigación	13
Actividades formativas del capítulo I	18
Taller No 1: los proyectos de investigación y de intervención	18
CAPITULO II: ETAPA DE GESTACION DEL PROYECTO	19
1. ¿Cómo se elabora este documento? ¿Cómo iniciar el proceso?	19
2. El título del proyecto	20
2.1. Ejemplos de títulos	20
3. La temática del proyecto	22
3.1. Ejemplo sobre presentación del tema	23
4. Descripción de la situación problemática	25
4.1. Ejemplo sobre una situación problemática	27
4.2. Otro ejemplo sobre situación problemática	30
5. Objetivos del proyecto	32
5.1. Ejemplos sobre objetivos	33
5.2. El compromiso con los objetivos	36
5.3. Tipos de objetivos	37
5.4. Ejemplos de objetivos generales y específicos	37
6. Descripción de los resultados o productos del proyecto	40
6.1. Ejemplos sobre resultados esperados de un proyecto	41
7. Evaluación descriptiva de la viabilidad y factibilidad del proyecto	42
7.1. Ejemplos sobre análisis de viabilidad y factibilidad	44
Actividades formativas del capítulo II	46
Taller No 2: abriendo el camino	46
Taller No 3: refinando el camino abierto	47
CAPITULO III: ETAPA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO	49
1. El resumen ejecutivo	51
2. Hipótesis y supuestos	52
2.1. Ejemplos de hipótesis	54
2.2. Ejemplos de supuestos de investigación	54
2.3. Ejemplos que relacionan hipótesis, variables y técnicas de investigación	55
2.4. Ejemplos de hipótesis nulas y alternas	57
3. La Justificación del proyecto	57
4. El marco teórico del proyecto	58
4.1. Ejemplos sobre el marco teórico del proyecto	59

5. El estado del arte	61
5.1. Pasos a seguir para el estado del arte	62
5.2. Ejemplo sobre estado del arte	63
6. Delimitación o alcance del proyecto	66
6.1. Ejemplos sobre delimitaciones	67
7. Diseño metodológico del proyecto	67
7.1. Descripción general del proceso de investigación	68
7.2. Descripción de la población de estudio	68
7.3. Tipos de investigación	69
7.4. Ejemplos de tipo de investigación	72
7.5. Fuentes de investigación	74
7.6. Técnicas de investigación	76
7.7. Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación	78
7.8. El Plan de acción del proyecto	79
7.9. Ejemplo de plan de acción de un proyecto	80
8. El cronograma del proyecto	82
8.1. Ejemplo de cronograma	83
9. El presupuesto del proyecto	84
Actividades formativas del capítulo III	85
Taller No 4: evaluando anteproyectos de investigación	85
CAPITULO IV: ETAPAS DE DESARROLLO Y CIERRE DEL PROYECTO	90
1. Factores críticos de éxito en el desarrollo del proyecto	91
1.1. El factor tiempo	91
1.2. El factor recursos	93
1.3. El factor metodología	94
2. Organización de la información	95
2.1. Bases de datos del proyecto	95
2.2. Fichas para registrar información	95
2.3. Sistema de carpetas y archivos	96
2.4. Divulgación de avances y resultados	97
2.5. Preparación del informe final	97
2.5.1. Posibles ajustes a puntos que vienen del anteproyecto	98
2.5.2. Resultados y hallazgos	100
2.5.3. Ejemplo de presentación de resultados y hallazgos	100
2.5.4. Conclusiones y recomendaciones	101
3. Aplicación de técnicas de investigación	101
3.1. Las encuestas	101
3.2. Ejemplo de encuestas	103
3.3. Estratificación y muestreo	105
3.4. Ejemplo de estratificación y muestreo	107
3.5. Las entrevistas	108
3.6. Ejemplo de guion de entrevista	109
3.7. Los grupos focales	110
3.8. Ejemplo de guion de un grupo focal	110
3.9. La técnica de la investigación experimental	111

3.10. Ejemplo de un diseño experimental	114
4. Etapa de cierre del proyecto	116
5. Elaboración y publicación de artículos	117
5.1. Tipos de artículos	117
5.2. La línea de tiempo del artículo	119
Actividades formativas del capítulo IV	124
Taller No 5: evaluando artículos de investigación	124
BIBLIOGRAFIA	128

PRÓLOGO

El ciclo de vida de un proyecto de investigación comprende las fases de gestación, planeación, ejecución y cierre, cada una exigente en cuanto a su formalización a través de un ejercicio continuo de escritura. Debido a esto es que pueden surgir tensiones y temores en la formación investigativa y la investigación formativa - acudiendo a conceptos de Bernardo Restrepo Gómez (2004) - pues los estudiantes perciben que ese ejercicio es controlado, protocolizado, exhaustivo. Sienten que iniciarse como investigadores es un camino difícil.

En relación con esto, es donde entra en juego la pedagogía de los profesores y los asesores de los proyectos. Su misión esencial es ocasionar motivaciones para que sus estudiantes asuman con entusiasmo el reto de las fases de la investigación, comprendan que su formulación exige escritura bien elaborada, se comprometan con los protocolos y acepten que la documentación es el elemento fundamental de la calidad de los proyectos. Si esto se logra, entonces se podrá contar con equipos altamente motivados para la producción científica. Además, cuando los estudiantes admiten sin resquemores que el camino investigativo es exigente e íntegro y cuando se divierten en su recorrido con los distintos retos que vayan saliendo, lo dificultoso deja de ser el asunto crítico.

Pensando en lo anterior se ha escrito este libro. El propósito es entregar a la comunidad académica un recurso que ayude pedagógicamente a profesores, asesores y estudiantes a dinamizar eficientemente la formalización de los proyectos de investigación. Se ha procurado una escritura simple y directa, sin que se pierda la fundamentación conceptual, para que claramente se adviertan las singularidades del ciclo de vida de los proyectos. Por eso en el contenido se han incluido variedad de ejemplos y casos, haciendo énfasis en el cómo hacer la actividad investigativa.

El libro surgió desde mi experiencia docente y la asesoría de proyectos de investigación a nivel de pregrado y postgrado en la Universidad de Antioquia, la Universidad de San Buenaventura (Medellín), la Universidad Católica Luis Amigó, el Tecnológico de Antioquia, la Fundación Universitaria Católica del Norte (virtual), UNISABANETA y UNIMINUTO (Bello). El ejercicio formativo en estas instituciones me ha dejado como resultado distintos documentos, notas de clase, experiencias, instrumentos, que facilitaron la integración de este producto editorial.

Expreso mi reconocimiento a Carlos Castro Castro y Ricardo Botero Tabares, con ellos inicié en el pasado las primeras incursiones en la actividad investigativa. Igualmente, manifiesto mi gratitud con la alianza CINDE – Universidad de Manizales, porque en sus procesos educativos entendí, no fácilmente, que investigar con estimulación intrínseca es la forma más acertada para descubrir que el conocimiento es un reto interminable.

José Eucario Parra Castrillón, mayo de 2018.

CAPITULO I

LAS ETAPAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. La indagación como fuente del proceso investigativo

Los proyectos de investigación surgen a partir de las indagaciones internas de los investigadores cuando se identifican situaciones problemáticas. En efecto, una característica sobresaliente de los científicos es la indagación permanente, el planteamiento de problemas y la formulación de hipótesis que deben ser contrastadas o validadas por los resultados de los proyectos.

“La investigación científica, como la curiosidad infantil, arranca de preguntas; pero, a diferencia de las preguntas infantiles, culmina con la construcción de sistemas de ideas muy compactos, a saber, las teorías, Es una peculiaridad de la ciencia contemporánea el que la actividad científica más importante – la más profunda y la más fecunda – se centre en torno a teorías, y no en torno a la recolección de datos...”(Bunge, 2004, p. 332).

“Los científicos suelen tomar prestadas preguntas y respuestas en forma de técnicas, procedimientos y tecnologías – aun de otras disciplinas o especializaciones – para proceder con sus propias investigaciones. Algunas preguntas, tanto en las ciencias naturales como en las sociales, estimulan más preguntas, lo que a su vez estimula otras preguntas, en una larga cadena de investigaciones” (Strauss y Corbin, 2002, p. 82).

IMPORTANCIA DE LAS PREGUNTAS

Un proyecto de investigación surge desde las preguntas internas de los investigadores. El investigador se pregunta acerca de que es lo que va a investigar, porque y como lo hará. El no tener certeza de las inquietudes iniciales puede determinar dificultades en el proceso de investigación.

Un proyecto de investigación tiene un ciclo de vida determinado a partir de interrogantes explícitos que deben clarificarse. Estas preguntas se convierten en la guía orientadora del proyecto. Es así como el equipo de investigadores está siempre en la discusión y análisis preguntándose sobre la metodología, el objeto de estudio, el referente teórico o el estado del arte. En el caso opuesto, cuando ni siquiera surgen preguntas entonces quienes pretenden iniciar un proyecto entran en un bloqueo cognitivo que impide plantear inicialmente el problema. Incluso, es probable que aun siendo conscientes del problema y con la decisión de la idea de investigación, el equipo no disponga de estrategias o didácticas para formalizar las ideas.

La indagación continua es el núcleo de la labor investigativa. Las inquietudes sobre qué, porque y como investigar, se convierten en el eje fundamental de una

investigación. No obstante, hay otros interrogantes imprescindibles en el interior de los equipos de investigación que van surgiendo en la medida que se avanza en el proyecto. Parece es obvio que sin indagaciones concretas se hace difícil plantear un proyecto de investigación.

Las preguntas del proyecto de investigación guían el desarrollo de sus fases convirtiéndose en piedra angular en atención de tres funciones: formalización del objeto de investigación (función metodológica), formalización del objeto de estudio (función teórica) y guía didáctica (función didáctica). Con la claridad acerca de estas inquietudes, los investigadores más fácilmente logren darles estructura a sus ideas de investigación.

LAS PREGUNTAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas del proyecto de investigación tienen dos sentidos:

a) Las que se enfocan en el objeto de la investigación: a partir de una situación problemática a los investigadores les surgen preguntas e hipótesis que motivan el desarrollo del proyecto. Las preguntas se encierran concretamente acerca del problema que se quiere investigar (son las preguntas que se formulan en la descripción de la situación problemática). Se espera que los hallazgos y las conclusiones del proyecto puedan conducir a las respuestas buscadas.

b) Las que surgen para el desarrollo de las fases del proyecto: son las inquietudes que van surgiendo dentro del equipo de investigación cuando se va avanzando en las actividades de cada fase. Están relacionadas con la metodología, el alcance, los recursos, el marco teórico o el estado del arte, entre otros elementos.

En la tabla No 1 se hace una relación de posibles preguntas que le surgen al equipo de investigación durante todo el ciclo de vida del proyecto (gestación, planeación, ejecución y cierre). Son preguntas sobre el desarrollo de las fases del proyecto. Es de anotar que las preguntas sobre el objeto de la investigación (planteadas en la formulación del problema o la situación problemática) hacen parte de las preguntas sobre el desarrollo del proyecto.

PREGUNTAS DEL PROYECTO	COMPONENTES DEL PROYECTO
¿Por qué el proyecto?	El reconocimiento de una situación problemática, de unas preguntas sobre el objeto de estudio y de unas hipótesis que deben ser contrastadas o validadas por la investigación. Esta pregunta está enfocada en el objeto de la investigación.
¿Para qué el proyecto?	La declaración de una justificación que explique la viabilidad del proyecto
¿Qué se hará en el proyecto?	La definición de los objetivos
¿Cuál es la teoría que orientará al proyecto?	La definición de un marco teórico
¿Existen proyectos, estudios o casos similares?	La obtención de un estado del arte que informe sobre proyectos similares.
¿Cómo se desarrollará el proyecto?	Definición de la ruta metodológica del proyecto. Determinación del alcance del proyecto y de las fuentes de investigación.
¿De dónde obtener la información?	Determinación de las fuentes de información
¿Cómo se obtendrá la información?	Selección de las técnicas que se aplicaran a las fuentes
¿Cuáles serán los resultados del proyecto?	El inventario de los productos esperados cuando termine el proyecto
¿Quiénes y cómo se beneficiarán del proyecto?	La relación de los impactos del proyecto, los beneficios y los beneficiarios
¿Se puede realizar el proyecto?	Análisis de la factibilidad del proyecto
¿Es conveniente la realización del proyecto?	Análisis de la viabilidad del proyecto
¿Cuál es el alcance del proyecto?	Delimitación del proyecto, restricciones teóricas y metodológicas, particularidad del dominio del proyecto.
¿Dentro de cual campo del saber y sobre cuál disciplina se quiere hacer la investigación?	El tema de la investigación

Tabla No 1: preguntas que surgen en el desarrollo de las fases del proyecto

Hay diferencias entre objeto de investigación y objeto de estudio. En Ortiz (2004, p.119), se plantea que un objeto de investigación es un “Constructo formal que expresa ámbitos y exigencias cognoscitivas y que media en la relación de conocimiento teorizante entre el sujeto cognoscente y el de los objetos reales” y el objeto de estudio se define allí mismo como “Cosa o fenómeno al que se enfoca el proceso de investigación, respecto del cual se formula la tesis y sobre el cual se habrán de demostrar y sostener los resultados”.

Es decir, el objeto de la investigación formaliza la relación entre el sujeto investigador y lo que se está investigando. Dicha relación expresa explícitamente los intereses del sujeto investigador para conocer ese mundo. La formalización hace referencia a la organización y planeación de los procesos de indagación y a la definición de los aspectos teóricos, contextuales y metodológicos. De acuerdo con esto, el objeto de

investigación se va tejiendo con construcciones documentales incrementales como la propuesta, el anteproyecto o el informe final de resultados.

A su vez, el objeto de estudio está constituido por el foco hacia el cual se concentra la mira del investigador. Son los atributos del evento, fenómeno, cosa, que se quiere conocer. En términos más generales, es la realidad que se quiere indagar. En este sentido, la delimitación de ese objeto resulta crucial para el proyecto, ya que si hay imprecisiones lo más probable es que no se tenga un buen final. En atención a esto, el equipo de investigación debe hacer el máximo esfuerzo para declarar las restricciones del objeto de estudio, acordar los aspectos que concretamente interesan, evitar vaguedades en la demarcación de la entidad que motiva la investigación.

En su función metodológica, las preguntas ayudan a definir cuál es el objeto de la investigación, esto es, aclaran que es lo que se quiere con el proyecto y como llevarlo a cabo. Las preguntas ayudan a organizar el proyecto y a darle estructura y contribuyen a la coherencia del equipo investigador en la formalización de las ideas para evitar ambivalencias.

Asimismo, la función teórica de las preguntas de la investigación contribuye a que el equipo de investigación trace los linderos que delimitan el objeto de estudio. Las preguntas son esenciales para que la lente del investigador logre detenerse en la entidad que quiere investigar. Por supuesto, si en esa lente hay borrosidades entonces habrá imprecisiones en la conceptualización de los atributos de la entidad, posiblemente haya superposiciones o completitudes inalcanzables. De nuevo acá es posible que, aunque haya internamente claridad en el equipo de investigación sobre la entidad que los inquieta, tengan dificultades para organizarla estructuralmente. Es obvio que las imperfecciones del objeto de estudio (la forma imperfecta como lo asumen los investigadores) conducen a asuntos críticos como retrasos o cancelaciones de los proyectos, recursos mal encaminados, indagaciones innecesarias, ausencia de otras. Imperfecciones en el estado del arte o mal encuadre teórico del proyecto, entre otros.

La tercera es una función didáctica. Las preguntas de investigación son una oportunidad para que los asesores de los proyectos o los profesores coadyuven y preparen a los investigadores en las distintas fases del proyecto, especialmente en la gestación o declaración de las ideas iniciales. Es más, con base en preguntas pueden crearse escenarios pedagógicos para iniciar a los investigadores y desde ahí pueden aliviarse la frustración y la tensión de los individuos que quieren investigar, pero que no les saltan a su razonamiento ni los problemas ni los imaginarios sobre soluciones.

En general, las preguntas del proyecto contribuyen a clarificar la relación de conocimiento entre el investigador y el mundo que quiere conocer. Contribuyen a establecer las dimensiones o atributos que quiere descubrir. Por otro lado, orientan acerca de los caminos y los medios que se necesitan para adquirir ese conocimiento. Es más, las preguntas se convierten en carta de navegación para el documento que formalmente mostrará los objetos de investigación y de estudio.

Como puede deducirse, precisar ambos objetos, organizarlos, definirlos concretamente, es un requisito metodológico para que el conocimiento adquirido pueda sumarse a la teoría general. De lo contrario, podría resultar un conocimiento

especulativo, sin fundamento, tal vez imperfecto (en relación a que la forma como se obtuvo no genera credibilidad). Además de esto, el conocimiento científico para que sea metódico y verificable debe desarrollarse de acuerdo con un ciclo de vida determinado por unas fases de gestación, planeación, ejecución y cierre. Lo metódico tiene que ver con la elaboración ordenada de los distintos estadios de todo el proceso investigativo, desde que el surgimiento de las ideas preliminares (gestación) hasta la divulgación de los resultados. A su vez, lo verificable implica que el proceso genere posibilidades de ir al origen del dato, revisar la compatibilidad de la fuente, evaluar la calidad de las técnicas aplicadas o indagar por los métodos de exploración.

A lo anterior se suma que el tejido de nuevo conocimiento científico implica el reconocimiento de una conceptualización teórica y de un marco referencial para poderlo diferenciar del conocimiento corriente o común. El conocimiento científico es distintivo al que explica la realidad sobre la base de seres o poderes imaginarios; al que hace generalizaciones con base en la experiencia directa; al que se utiliza en las técnicas o las elaboraciones artesanales (Wartofski, p.41). En ninguno de estos casos se presenta rasgos de pensamiento científico, cuya base fundamental es la abstracción que se posibilita desde la teoría. Para entender mejor esto vale recordar a Carl Sagan cuando afirma que "La ciencia es más que un cuerpo de conocimiento, es una forma de pensar" (Rose, 1996).

Por supuesto, dentro de su función teórica las preguntas de investigación son esenciales para la construcción del marco teórico del proyecto. En este sentido el equipo de investigación debe convencerse de su rol como constructores de conocimiento científico y como tal debe ser riguroso en la planeación de las indagaciones, la organización de las fuentes, la selección de los conceptos que serán el fundamento de los hallazgos de la investigación, la sistematización de las búsquedas bibliográficas y el respeto por los derechos de autor. Es de agregar que el respaldo teórico marca una diferencia del constructo investigativo científico, con respecto a la forma como explican la realidad los conocimientos comunes. Estos son a veces especulativos, explicados desde ideologías o creencias, basados en repeticiones de técnicas o fundamentados en las prácticas cotidianas.

En conclusión, en la construcción del objeto de la investigación y del objeto de estudio es imprescindible la construcción ordenada y coherente del plan metodológico del proyecto, la fundamentación teórica y la indagación continua como motivo para el debate entre los investigadores. En esos tres casos resulta muy valioso el juego de inquietudes que dentro del proyecto se deben ir resolviendo, no como respuestas puntuales, sino desde la construcción de escenarios de argumentación e interpretación.

LAS FUNCIONES DE LAS PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

Función metodológica: orientación acerca de cómo se desarrollará y formalizará el objeto de investigación. Esto es, como se desarrollará la investigación.

Función teórica: orientación acerca de cuál es el objeto de estudio y cuál es su interpretación. Esto es, cual es la esencia de lo que se quiere investigar.

Función didáctica: orientación para el equipo de investigación sobre la comprensión de sus relaciones con los objetos de estudio y de investigación.

2. Etapas del ciclo de vida del proyecto de investigación

En este libro se proponen las siguientes etapas para el desarrollo de proyectos de investigación. Se tuvo como referencia la Guía del PMBOK® (PMI, 2013), aunque no es una adaptación, ya que los propósitos de esta tienen un ámbito para la gerencia de proyectos de intervención general.

Fase 1: Gestación del proyecto. El resultado es un documento con la propuesta de investigación. Expresa de una manera concreta la intencionalidad del proyecto que propone desarrollar el equipo de investigación.

Fase 2: Planeación del proyecto. El resultado es un documento con el anteproyecto de investigación. En esta fase se especifica la definición del objeto de investigación y se planifica el desarrollo del proyecto.

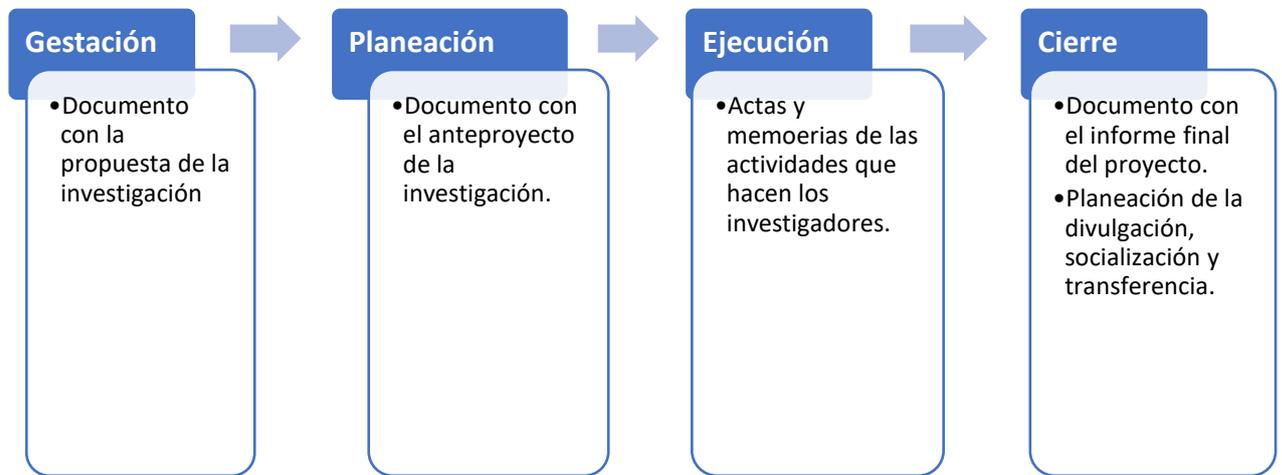
Fase 3: Ejecución del proyecto. El resultado son actas, memorias, registros, archivos que evidencian las actividades de los investigadores y resultados de los procesos de indagación. La ejecución comprende el conjunto de actividades administrativas e investigativas para el cumplimiento de los objetivos específicos.

Fase 4: Cierre del proyecto. El resultado es un documento con el informe de investigación, archivos con los hallazgos, resultados y conclusiones. Además, se debe tener una planeación de procesos de divulgación, socialización y transferencia de los conocimientos nuevos y los resultados del proyecto.

Todo proyecto de investigación tiene un ciclo de vida. Se denomina así al conjunto de pasos que se realizan desde la gestación inicial de la idea de investigación, hasta la divulgación de los resultados del proyecto. Su desarrollo no es secuencial, rígidamente ordenado; la verdad es que el ciclo de vida se va construyendo en forma de red y con rumbos desarreglados. No obstante, el documento del proyecto (el objeto de la investigación) va recogiendo las ideas con una estructura que es secuencial, ordenada y coherente con los avances. En este sentido puede decirse que el objeto de la investigación sirve para convertir el conocimiento tácito de los investigadores en conocimiento explícito documentado.

El desarrollo del proyecto avanza con etapas en la siguiente ruta: gestación, planeación, ejecución y cierre. Esta ruta se va perfeccionando y ordenando con lógicas en la propuesta de la investigación (las ideas iniciales), el anteproyecto y el informe de hallazgos y resultados de la investigación, cada uno con sus propios artefactos.

Aclarando lo anterior, el equipo de investigación realiza su práctica investigativa en red, con un orden imperfecto (mucho más cuando los debates son amplios), pero consigna los avances en documentos con estructura cerrada y ordenada.



Gráfica No 1. Las etapas del proyecto de investigación

1) Etapa de la gestación del proyecto

Es el momento inicial del ciclo de vida del proyecto de investigación. Puede surgir por cualquier de las siguientes motivaciones, a partir de las cuales se empieza a situar el ciclo de vida:

- Por una convocatoria abierta
- Por una iniciativa propia
- Por un compromiso laboral o académico
- Por un requisito para la pertenencia a un semillero, un grupo, una red o alguna comunidad científica.
- Por una necesidad manifiesta de intervención específica (por ejemplo, caracterización de una población de vendedores), una innovación (educativa, tecnológica, social, por ejemplo) o por el interés derivado de otro proyecto de investigación.

En los casos anteriores pueden ocurrir que a los investigadores se les entreguen asuntos como los siguientes: el objeto de estudio completo, un planteamiento inicial del objeto de estudio, la situación problemática, las hipótesis, los objetivos o una descripción general de lo que se desea investigar. Es posible también que a los investigadores se les de la libertad de proponer su proyecto y dentro de esto, a su vez, puede ser que se les imponga un tema de investigación o que la libertad sea absoluta.

En la primera opción, el equipo de investigación tiene ya definido en mayor o menor grado, que es lo que se quiere investigar. Cuando ocurre la segunda opción los invitados a investigar tienen las posibilidades abiertas para proponer de acuerdo con su interés. Sin embargo no es raro que ellos encuentren dificultades comunicativas, conceptuales o epistémicas. Es el caso de los proyectos de grado, ocurre a veces que el estudiante debe investigar y quiere hacerlo, pero no encuentra luces en cuanto al tema ni a la situación problemática. A veces logran encerrar la temática, sin embargo,

no pueden ubicar un foco concreto para investigar. Ocurre también que hay claridad sobre el objeto de estudio, pero no surge la fluidez para escribir o exponer las ideas. En este sentido un primer esfuerzo de profesores, asesores o estudiantes, consiste en ubicar la lupa sobre un contorno concreto que encierre a una temática y un problema.

El resultado de esta primera fase es un documento con la propuesta de investigación. En el Capítulo No 2 se especifican detalles acerca de la construcción de la propuesta de investigación, documento que se constituye en el hito de la fase de gestación del proyecto. Además, se presentan múltiples ejemplos sobre la estructura que tiene la propuesta de investigación.

2) Etapa de la planeación del proyecto

El proceso de planeación de la investigación arroja como resultado un documento denominado el anteproyecto. Siendo el documento de propuesta un constructo ya terminado, previo a la planeación del proyecto los siguientes asuntos deben tener ya unos avances importantes:

- La definición de una temática
- La descripción de una situación problemática
- Los objetivos del proyecto
- Una definición de los resultados o productos esperados del proyecto
- Una evaluación de la pertinencia en cuanto a la viabilidad del proyecto que se desea iniciar.
- Una evaluación de la pertinencia en cuanto a la factibilidad del proyecto que se desea iniciar

Pero lo anterior no significa que sea requisito una formalización definitiva de esos seis aspectos. Por el contrario, es natural que en los inicios haya unas ideas sueltas o desorganizadas y que, aunque haya certezas sobre el objeto de estudio, apenas se vaya a iniciar la estructura del objeto de investigación. Más aún: la planeación cumple con el precepto de organizar las ideas del proyecto. El plan se convierte en la estructura del proyecto y como tal es la ruta de navegación del equipo investigador.

El anteproyecto recoge los puntos de la propuesta y los ajusta o perfecciona. Además, incorpora unos elementos nuevos como el marco teórico, el estado del arte y las estrategias metodológicas. En el capítulo III se detallan componentes, conceptos, análisis y ejemplos.

Es de anotar que a veces en los procesos de convocatorias de investigación se omite la propuesta y se prefiere solicitar un anteproyecto. A veces también al anteproyecto como tal, se le llama propuesta de la investigación. También se ha encontrado que en vez de anteproyecto se elige un pre-proyecto. Pero solo es un asunto de denominación.

3) Etapa de desarrollo del proyecto

Esta etapa comprende la gestión de los procesos necesarios para la puesta en marcha de las actividades planeadas, a fin de lograr el éxito esperado del proyecto. Una insuficiente gestión puede llevar a que el proyecto sea cancelado por la entidad patrocinadora o la institución educativa o a que sea deficiente si excedió el

cronograma, consumió recursos por encima de lo presupuestado, no cumplió con la totalidad de los objetivos o no siguió una metodología que le de validez y credibilidad social a los resultados y hallazgos. Estos procesos se pueden agrupar así:

Administración del tiempo: el investigador principal debe estar pendiente del cumplimiento de las actividades planeadas en las fechas previstas. Es probable que surjan imprevistos, por eso en la fase de elaboración del cronograma se debió estimar con la suficiente holgura el tiempo demandado por cada actividad. Independiente del tipo de investigación, cualitativa o cuantitativa, la administración de cronograma resulta determinante para el éxito del proyecto.

Administración de los recursos: en este caso debe velarse para que efectivamente se hagan las asignaciones de recursos planeados en el presupuesto. Es un asunto también de responsabilidad del investigador principal. Añádase a esto que todo el equipo de investigación tiene el compromiso del uso racional de los recursos y de su inversión de acuerdo con los objetivos del proyecto.

Administración de la metodología: el equipo de investigación debe comprometerse y ser vigilante de la forma como se consigue, organiza, interpreta y resume la información. Es decir, en el manejo interno deben establecerse protocolos para preservar la ética y las técnicas utilizadas en el proyecto. Cabe señalar al respecto que decisiones como amañar la información, encubrir realidades, fingir fuentes, alterar resultados, inventar documentos, describir como reales escenarios imaginados, determinan la perversidad del proyecto y pueden lesionar su reconocimiento social. Asimismo, las deficiencias técnicas como elección inadecuada de las fuentes, falta de completitud en estratificación y muestreo, la especulación en vez del fundamento teórico o la incorrecta elaboración de los instrumentos, puede llevar a la invalidación del proyecto.

4) Etapa de cierre del proyecto

El proyecto se termina en cualquiera de las siguientes circunstancias: cuando sea cancelado, cuando se termine dentro del cronograma planeado o cuando concluye después de prórrogas.

En el primer caso es responsabilidad del investigador principal levantar actas donde se consignen las motivaciones de la cancelación, la evaluación de los recursos asignados, el inventario de recursos pendientes de asignación y la relación de compromisos que se adquirieron durante la ejecución del proyecto con la comunidad o con las empresas cuyo cumplimiento quedo truncado. Es decir, la cancelación del proyecto no lo exonera de sus compromisos externos. De alguna manera, al menos debe informarse a la comunidad excluida o perjudicada y si es preciso hacer las reparaciones.

Cuando el proyecto termina dentro del calendario planeado es porque se ha cumplido con lo siguiente, entre otras exigencias que pueda definir la institución:

- a) Un documento de aprobación de los evaluadores del proyecto, ajenos a los asesores.

- b) El informe final de proyecto en los formatos que determine la institución.
- c) Anexos con productos del proyecto como software, manuales de procesos, informes técnicos, caracterizaciones, evaluaciones, propuestas pedagógicas o evidencias de técnicas de investigación aplicadas (por ejemplo, de encuestas, entrevistas o grupos focales).
- d) Evidencias de los procesos de divulgación y apropiación social del conocimiento generado (divulgación en medios como artículos, libros, videos, sitios Web o ponencias en eventos, integración de redes).
- e) Evidencias sobre transferencia del conocimiento como cursos, campañas educativas o intervención en la comunidad o en las empresas.

Es de anotar que el núcleo básico del cierre del proyecto lo constituyen los objetivos específicos. Las evaluaciones finales de los proyectos se enfocan en el cumplimiento de los respectivos de estos objetivos y lo usual es que cada uno determine una evidencia concreta. Puede decirse que estos se convierten en el criterio de calidad y cumplimiento del proyecto, ya que se convierten en indicadores de cumplimiento. Es algo parecido a las cláusulas de un contrato, pues los investigadores a través de los objetivos especifican las responsabilidades con el objeto de estudio.

Con respecto a los proyectos que se terminan después de prórrogas, aun cuando se alcance el logro de los objetivos, en los informes de gestión debe valorarse la causalidad del incumplimiento. No puede perderse de vista que de las lecciones aprendidas se pueden generar aprendizajes posteriores. Aparte de esto, los equipos de investigación deben considerar que, aunque lo más valioso es el objeto de estudio, hay también responsabilidades con la gestión adecuada de los recursos y hay compromisos de cumplimiento con la institución.

CRITERIOS DE ÉXITO O FRACASO DEL PROYECTO

Tres criterios esencialmente pueden determinar el éxito o el fracaso de un proyecto:

El cumplimiento con los objetivos específicos. Cada uno de ellos debe evidenciarse con al menos un producto entregable.

La utilización racional de los recursos asignados inicialmente. El proyecto debe ser cuidadoso en la planeación y ejecución de presupuesto.

La terminación dentro de los plazos estimados. Las prórrogas deben evitarse partiendo de la gestión de las actividades en concordancia con el calendario planeado.

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL CAPITULO I

TALLER No 1: LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DE INTERVENCIÓN

Objetivo: establecer diferencias entre los proyectos de investigación y los proyectos de intervención.

Primer escenario: propuesta del profesor

El profesor o el asesor presentan y comentan ideas de proyectos de intervención, productivos, políticos de investigación básica, pura o teórica y proyectos de investigación aplicada. Los proyectos se presentan pero sin advertir sobre su clasificación o sin señalar a cuál de los tipos anteriores pertenecen.

Segundo escenario: acción de los estudiantes

Los estudiantes intervienen clasificando esas ideas de acuerdo con las siguientes categorías:

- a) Es un proyecto de intervención: si el objetivo general es crear una solución concreta para una empresa, una comunidad o una institución. Esa solución puede ser un proceso, servicio, producto o nueva forma de organización.
- b) Es un proyecto productivo: si el objetivo general es crear un plan de negocio con fines privados o sociales. Estas iniciativas se caracterizan porque las fases previas a la inversión deben planearse de tal manera que definan las rutas del negocio, previéndose los riesgos posibles para que efectivamente esa inversión genere valor para los implicados.
- c) Es un proyecto de investigación básica, pura o teórica: si los propósitos giran en torno a ensanchar teorías, crear nuevos patrones o modelos, obtener nuevos lenguajes para simbolizar las cosas o los fenómenos. Esencialmente buscan explicaciones de la realidad con la organización de constructos teóricos (Aranda, 2017).
- d) Es un proyecto político: si el objetivo es alcanzar poder o participación en cuerpos colegiados o en posiciones de dirección pública o privada (lo político no tiene que ver únicamente con el gobierno oficial o publico).
- e) Es un proyecto de investigación aplicada: si el propósito es aplicar modelos teóricos para la obtención de artefactos, equipos, procesos, productos, prototipos, por ejemplo. Las innovaciones en procesos, servicios, productos, formas de organización o formas de mercadeo, son expresiones de proyectos de investigación aplicada.

CAPITULO II

ETAPA DE GESTACION DEL PROYECTO

La propuesta o idea de investigación se debe formalizar en un documento cuyos elementos y orden son los expuestos en la tabla No 2.

ELEMENTOS	PREGUNTAS QUE RESUELVE
1. Título del proyecto	¿Cuál es la identificación del proyecto?
2. Temática del proyecto	¿Dentro de cual campo del saber y sobre cuál disciplina se quiere hacer la investigación?
3. Descripción de la situación problemática	¿Por qué el proyecto? ¿Cuáles son las situaciones problemáticas que se han plantado?
4. Objetivos del proyecto	¿Qué se hará el en el proyecto?
5. Descripción de los resultados o productos del proyecto	¿Cuáles serán los resultados del proyecto?
6. Evaluación descriptiva de la factibilidad y viabilidad del proyecto	¿Se puede realizar el proyecto? ¿Es conveniente la realización del proyecto?

Tabla No 2: elementos de la propuesta o idea inicial de la investigación

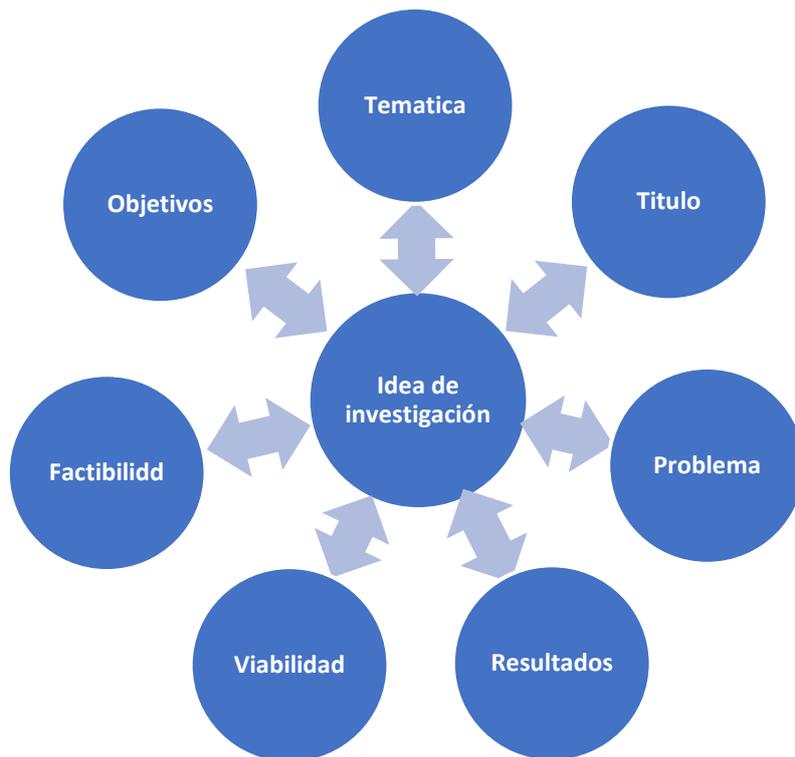
1. ¿Cómo se elabora este documento? ¿Cómo iniciar el proceso?

El documento no se elabora en forma de cuestionario, formulando cada respuesta y respondiendo. Los textos escritos en cada punto deben dar respuesta implícitamente a estas formulaciones.

La construcción implica múltiples análisis en el equipo de investigadores. Inicialmente el proceso de construcción es confuso, sin orden, con discusiones y lleno de incertidumbres. Puede decirse que el equipo de investigación, sus profesores y asesores entran en una dinámica constructiva de esos seis puntos, que tiene más una forma de red que de secuencia estricta. Es decir, los análisis van y vienen entre esos seis elementos. Es un proceso incremental que deja en cada interacción convenios cada vez más sólidos. Finalmente acuerdan el documento con los puntos sugeridos. Una representación del proceso podría ser la que se presenta en la gráfica No 2.

El documento es un producto de las discusiones alrededor de estos cinco puntos. La sugerencia no solo para iniciar sino para sostener durante todo el proceso, es tener como guía las preguntas respectivas (tabla No 2) y las posibles respuestas a estas. Un buen ejercicio en cada reunión es tomar como guía estas preguntas e ir avanzando en la medida que se van tejiendo argumentaciones más concretas.

En este capítulo se hace un análisis de los seis elementos y se muestran ejemplos que pueden aportar ideas en el momento de su construcción.



Grafica No 2. Desarrollo en red de la idea o propuesta de la investigación

2. El título del proyecto

“Es considerado como el más breve resumen del proyecto, pues sintetiza lo que se va a hacer. Es decir, en forma concreta proporciona una idea global completa de la investigación a realizar...el título debe permitir una lectura ágil y fácilmente comprensible, por eso no debe ser tan extenso, ni tampoco tan corto que no posibilite la identificación del proyecto entre tantos otros” (Castillo, 2004, p. 35).

El título es un identificador del proyecto. El atributo fundamental está en su claridad para informar al lector desprevenido que no conoce el proyecto, sobre cuál es su esencia. Es decir, el título debe tener la suficiencia informativa para que desde su lectura quede una idea sobre el contenido del proyecto. Sobre su construcción se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- a) La longitud del título debe ser racional (no ser demasiado corto ni demasiado largo).
- b) En la construcción se deben evitar argumentaciones o explicaciones en su contenido
- c) El contenido debe estar relacionado con los objetivos del proyecto
- d) El contenido debe evitar incertidumbres en los lectores

2.1. Ejemplos de títulos

A manera de ejemplo, en la siguiente tabla se hace un comparativo entre títulos acertados unos y con reparos otros.

TÍTULOS BIEN CONSTRUIDOS	TÍTULOS CONSTRUIDOS INCORRECTAMENTE
1. Análisis de competitividad de industrias alimenticias fundadas entre 2010 y 2015 en el Valle del Cauca.	11. La competitividad de las empresas
2. Competencias socio afectivas en la educación virtual: caso de la Universidad San Pablo.	12. Competencias socio afectivas en la virtualidad.
3. Caracterización de los clientes del servicio de urgencias de la Clínica Altavista.	13. Conocimiento de las características de los clientes de los servicios de urgencias de la Clínica AltaVista para mejorar la atención prioritaria.
4. Desarrollo de un software para el diagnóstico de trastornos de la personalidad.	14. Software para trastornos de la personalidad con enfoque en razonamiento basado en casos para optimizar los análisis.
5. Propuesta de campaña ambiental para el tratamiento de residuos sólidos	15. El medio ambiente y los residuos sólidos. Cuidados en defensa del planeta.
6. Comparativo entre modelos de logística de transporte de tres medianas empresas del sector comercial.	16. Modelos de logística del transporte
7. Causa y consecuencias de la violencia intrafamiliar en hogares de estrato seis.	17. La violencia intrafamiliar deteriora los hogares.
8. Aplicación de un modelo de gestión del conocimiento en la Unidad de Mercadeo y Ventas de la empresa ALFA S.A.	18. Aplicación de un modelo de gestión del conocimiento en la Unidad de Mercadeo y Ventas de la empresa ALFA S.A. de acuerdo con una adaptación de los modelos de Nonaka, Takeuchi, Gerard y MKL
9. Competencias personales en la educación virtual: caso de la Universidad Católica de Santa Rosa.	19. Análisis del temor y la angustia desde la perspectiva de la vida en clínicas.
10. Sistema experto para el análisis de trastornos de la personalidad.	20. Casos de éxitos y causales de una aplicación para ventas y pronósticos.

Tabla No 3: ejemplos de títulos correctos e incorrectos

Los títulos No 1 al No 10 cumplen con las condiciones sugeridas para la buena construcción de un título de proyecto de investigación.

Los títulos No 11 y No 16 son demasiado cortos y generales y por eso no alcanzan a especificar en qué consistirían los proyectos de investigación respectivos.

Los títulos No 15 y No 17 son racionales en cuanto a su longitud, pero en su intencionalidad de un mensaje persuasivo, no alcanzan a informar cuales son las esencias de los dos proyectos respectivos.

El título No 12 es demasiado general, aunque describe parcialmente en que consiste el proyecto.

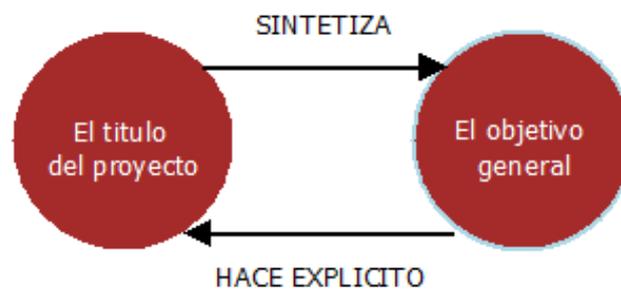
Los títulos No 13 y No 14 agregan unas argumentaciones que, aunque tienen el propósito de informar ampliamente, hacen muy larga la denominación.

El título No 18 hace demasiado extenso e incluye información complementaria que hace compleja la denominación.

Los títulos No 19 y No 20 no alcanzan a describir el proyecto de manera clara. Ambos títulos causan inseguridad en los lectores. En ambos casos el lector se quedaría en la incertidumbre sobre el proyecto.

Otros ejemplos de títulos bien formulados de proyectos

- a) Competencias socio-afectivas en la educación virtual: caso de la Fundación Universitaria Católica del Norte.
- b) Caracterización y estudio de impacto en el medio de los egresados de la Universidad de San Buenaventura Sede Medellín.
- c) Diseño e implementación de un aplicativo móvil para apoyo al aprendizaje de trastornos de la personalidad.
- d) Tutorial inteligente para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica.
- e) Evaluación crítica de las prácticas profesionales de estudiantes de psicología de universidades de Medellín.
- f) Robótica colaborativa: diseño e implementación de un conjunto de reglas de comunicación para n robots autónomos con el uso de dispositivos Bluetooth.
- g) Aplicación de redes neuronales para la identificación de señas militares.
- h) Modelo de gestión del conocimiento para el área de atención a los usuarios de empresas de servicios.
- i) Propuesta de modelo de gestión del conocimiento para el área de mercadeo y ventas de la empresa Muebles y Decoración Armonía.



Grafica No 3. Relación entre el objetivo general y el título

3. La temática del proyecto

Debe explicarse cuál es el tema y cual el área temática. Implícitamente se da respuesta a la siguiente pregunta: ¿Dentro de cual campo del saber y sobre cuál

disciplina se quiere hacer la investigación? Esta pregunta no se formula en el escrito, está es abierta como guía de quien escribe. La escritura de manera coherente da respuesta a esta pregunta. El tema encierra la perspectiva conceptual desde la cual se harán las indagaciones y se interpretarán los resultados. A su vez debe reconocerse cuál es el área del conocimiento (campo disciplinar) que abarca el tema elegido y cuál es la situación problemática que quiere analizarse dentro de esos encajes.

Los siguientes ejemplos intentan diferenciar entre el área temática, el tema y la situación problemática:

Área temática	La política en Colombia
Tema	El poder del discurso político en Colombia.
Situación problemática	Interpretación del discurso de Álvaro Uribe Vélez.

Tabla No 4a: ejemplos de áreas temáticas y temas

Área temática	La ingeniería del software
Tema	Especificación y análisis de requisitos
Situaciones problemáticas	Consecuencias debidas a carencias en la completitud de los requisitos. La lógica formal en los diagramas de casos de uso.

Tabla No 4b: ejemplos de áreas temáticas y temas

Área temática	Tecnología para la educación
Tema	Diseño e implementación de contenidos digitales
Situaciones problemáticas	La didáctica en los contenidos digitales para el aprendizaje. Contenidos digitales interactivos en la virtualidad. Metodologías experimentales para evaluar contenidos digitales.

Tabla No 4c: ejemplos de áreas temáticas y temas

Área temática	Las redes sociales de Internet
Tema	Tipologías de relaciones personales en las redes sociales.
Situación problemática	Caracterización de las relaciones de amistad entre jóvenes entre 15 y 20 años, en la red social Facebook.

Tabla No 4d: ejemplos de áreas temáticas y temas

3.1. Ejemplo sobre presentación del tema

Se recomienda presentar el tema argumentado acerca de su naturaleza. No debe perderse de vista que se está elaborando una propuesta y que por eso el documento debe tener la información suficiente para que los evaluadores aclaren sus dudas. En este sentido, el equipo de investigación debe tener el convencimiento que se está escribiendo un documento para convencer al lector sobre la importancia de su proyecto de investigación.

Como ejemplo de lo anterior, la información de la tabla 4d se puede presentar así:

Tema del proyecto

El proyecto que se pone a consideración es una investigación sobre el tema del poder del discurso político en Colombia, el cual a su vez se inscribe dentro del área temática de la política en Colombia. El momento histórico de Colombia desde inicios del año 2000 se ha caracterizado por una influencia grande de la forma del discurso político en la opinión y el comportamiento de la gente e incluso se ha venido instituyendo una nueva forma de hacer política, caracterizada por la utilización de mensajes directos, agresivos, irrespetuosos y a veces hasta lesivos contra la dignidad de las personas.

La política en Colombia se ha establecido en los últimos 15 años entre puntos de mira distintos, a veces opuestos. Por un lado, se evidencia un sistema democrático bien consolidado, con participación ciudadana que es respetada cuando los resultados se cristalizan en las urnas de votación. Por otro lado, se observa que la riña por el poder se ha intensificado, llegándose a poner de moda el discurso agresivo. Pero, además, el tema de la corrupción ha puesto de manifiesto que tal democracia está llena de imperfecciones y de injusticias.

Nota: obsérvese que en esta descripción se está argumentando acerca del tema y del área temática. Pero no se hace referencia a la situación problemática del proyecto, pues esto se tomará más adelante.

Otro ejemplo sobre tema de investigación

Tema del proyecto

El tema de interés que se abordará en este trabajo de grado, es la gestión del conocimiento desde un punto de vista organizacional. Esta gestión está relacionada con la captura, organización, actualización y divulgación del conocimiento que se origina en la cotidianidad de las empresas. Dentro de las tendencias modernas de gestión empresarial se dan gran valor al conocimiento originado y luego utilizado por los empleados, ya sea de manera expresa o implícita. Esto si se tiene en cuenta que en las empresas hay dos tipos de conocimiento: uno formalizado por ejemplo en protocolos, actas, procedimientos y el otro el que tienen los empleados producto de su experiencia y su actuación en el cumplimiento de sus funciones.

La gestión del conocimiento facilita que las personas en las organizaciones obtengan el conocimiento oportuno en el momento indicado, para que de esta forma se incremente la productividad interna al contarse con registros que permitan el aprendizaje sobre los errores, la reutilización de las mejores prácticas, la solución oportuna de problemas y la toma de decisiones basada en información histórica y en tendencias derivadas de la información real.

En general los modelos de gestión del conocimiento están enfocados hacia la recolección, organización, almacenamiento, transferencia y visibilidad de la información y su adopción en las empresas se logra interpretando los intereses específicos del dominio interno, la cultura organizacional y las necesidades relacionadas con la permanencia en el medio.

4. Descripción de la situación problemática

La situación problemática responde a la pregunta ¿Por qué el proyecto de investigación? En este sentido puede decirse que es el motivo que determina el ciclo de vida del proyecto. Al respecto merece aclararse que fundamentalmente un problema de investigación no necesariamente se relaciona con una situación conflictiva, un apuro o una desavenencia. Según Schmelkes (2001, p. 21) “El problema detectado surge de una idea, una dificultad, una necesidad, una duda o una pregunta que se materializa en un problema tentativo de investigación... El problema debe ser significativo, pertinente, factible y viable. Tiene que estar claramente formulado. No es posible escribir acerca del mundo y todo lo que le rodea”.

Un problema de investigación consiste en los interrogantes originados en alguna situación concreta, en las necesidades de información de un algo en particular; el problema de investigación encierra los interrogantes que se despiertan en un escenario o un objeto.

En Cerda (2004, p. 36), se explicita la siguiente tipología de problemas según los interrogantes que se puede plantear el grupo de investigación:

- a) Problemas relacionados con el *quien*: cuando los interrogantes hacen referencia a personas.
 - b) Problemas relacionados con el *dónde*: son problemas cuyas preguntas están centradas en el lugar donde ocurre una situación particular.
 - c) Problemas relacionados con él *por qué*. Son problemas que se enfocan en los orígenes de un fenómeno, un suceso, un objeto, un concepto, por ejemplo.
 - d) Problemas relacionados con él *como*. Estos problemas se enfocan en las formas como ocurre o se ha desarrollado un fenómeno o un suceso; o en la forma como se ha constituido un objeto o se ha elaborado un concepto, entre otras.
 - e) Problemas relacionados con él *cual*. Es posible que el equipo de investigación se pregunte por las causas o consecuencias de una situación específica o una coyuntura; puede también preguntarse por las componentes de un objeto o una estructura.
-

Un problema desde el ámbito científico no es algo puntual o exacto, por eso es más apropiado hablar en términos de situación problemática, considerándose que es en un ámbito identificable donde surgen los problemas.

Para la elaboración de la propuesta (fase de gestación del proyecto) se requiere de una descripción precisa de lo que constituye la situación problemática (aunque aún es introductoria). Se sugiere tener en cuenta los siguientes tres criterios:

Primero, tal como los ejemplos que se exponen en las tablas 4a, 4b, 4c y 4d, la situación problemática debe relacionarse con un área temática y un tema. Para esto los investigadores deben tener claridad con respecto a los aspectos teóricos y referenciales comprendidos que encierran al problema de investigación (esta claridad se va logrando en la medida que avanzan las discusiones y los análisis de los investigadores). Segundo, debe analizarse cuál es el tipo de problema que se está considerando en la situación de acuerdo con las preguntas dominantes: *quien, dónde, por qué, cómo, cual*. Por último, debe procurarse una descripción natural del problema siendo lo más concreto posible.

La definición de la situación problemática es notablemente importante para una investigación. Así lo asevera Schmelker (2001, p.20):

En un trabajo de investigación, lo primero que hay que definir es el problema. Una vez que haya leído documentos suficientes acerca del tema, tendrá mayor claridad sobre lo que va a desarrollar.... Es más claro cuando el problema se presenta como aseveración y posteriormente se hacen preguntas en función de dicha aseveración. Estas preguntas son útiles para dirigir el trabajo por desarrollar. Ayudan mucho, al final de la investigación, cuando tiene que redactar las conclusiones.

RECOMENDACIONES PARA LA DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

- a) Relacionar el problema con el área temática y el tema que enmarcan al proyecto que origina la investigación.
- b) Escribir unos párrafos iniciales de introducción haciendo describiendo dominio o contexto o marco referencial del problema. Según el caso, puede hacerse referencia por ejemplo, a una empresa, un barrio, un municipio, una vereda, una institución, una situación o un proceso.
- c) Hacer una descripción de los aspectos significativos o detalles del problema y las posibles causas. Esto es, describir el problema que está motivando el proyecto de investigación.
- d) Redactar unos párrafos de cierre planteando el curso que pueden tomar la situación problemática y las posibles consecuencias. En esta redacción se hacen unas hipótesis o supuestos acerca de la situación problemática.
- e) Plantear las preguntas sobre la situación problemática. Estas son las preguntas sobre el objeto de estudio. Se debe reconocer el tipo de problema de acuerdo con la pregunta dominante: *quien, dónde, por qué, cómo, cual*. Esta parte se hacen las preguntas sobre el objeto de estudio que derivaran en los objetivos del proyecto y en la metodología.

A continuación, se hace una ampliación de los posibles interrogantes que pueden surgir según el tipo de problema:

Problemas del quién	Problemas del dónde	Problemas de por que	Problemas del como	Problemas del cual
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién o quiénes son ? • ¿ Quién o quiénes ttienen ? • ¿ Quién o quiénes hacen ? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde está? • ¿Dónde surge ? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Por que esto? • ¿Por que sucede? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿ Cómo es? • ¿ Cómo está? • ¿Cómo ocurre? • ¿Cómo sucede? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿ Cuáles son? • ¿Cuál es?

Grafica No 4. Interrogantes asociados al tipo de problemas

EL NUMERO DE INTERROGANTES SOBRE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

A veces los asesores metodológicos recomiendan que la situación problemática deba contener solo una pregunta sobre el objeto de estudio. Esto puede ser ventajoso, no obstante este tipo de normativas pueden restringir el libre pensamiento del equipo de investigación. Lo fundamental, antes que el número de preguntas, es la coherencia entre el problema y los objetivos del proyecto y las hipótesis y por eso pueden ser una, dos, tres preguntas o quizá más.

4.1. Ejemplo sobre una situación problemática

Área temática: Innovación en el mercadeo y comercialización

Tema: modelo de ventas multinivel

Párrafos iniciales de introducción:

Se llama modelo de marketing multinivel a una estructura en la cual las personas asociadas al negocio obtienen utilidades por ventas directas de los productos y por las ventas que realizan los integrantes de su red. En el concepto que se divulga, en estas empresas no hay vendedores sino socios del negocio. El éxito depende de la habilidad del socio para formar su propia red y de la motivación de cada miembro de esta para a su vez generar subredes. Varios aspectos son significativos en este modelo de negocio: los porcentajes por comisión son muy altos y esto resulta inicialmente atractivo para los socios; la motivación y la capacidad de inducir a otros al negocio es el eje que dinamiza las redes; los productos son exclusivos de la empresa multinivel; los precios de los productos son altos en comparación con el mercado normal; los socios en el momento de ingresar deben comprar un valor importante en productos; la red de cada socio crece en la medida que cada integrante genere subredes; el nivel de ingresos es proporcional al crecimiento de la red y por último, para permanecer como socio activo

periódicamente cada asociado tiene que comprar más productos (si el asociado no está activo entonces pierde el derecho a recibir las comisiones por las ventas de los productos).

En Colombia cada vez más aparecen negocios de este tipo, la mayoría de ellos de origen en el exterior. Se destacan empresas de un gran alcance internacional como *Amway*, *Avon*, *Herbalife* o *Gano Excel*. Para el público estas empresas son atractivas inicialmente, ya que la vinculación no es como vendedores sino como socios del negocio. Inclusive, la motivación más fuerte está en los mensajes y las invitaciones para que sean empresarios. Esto es, quien ingresa al negocio está convencido que no es un vendedor sino un empresario prominente. Un aspecto importante es la clasificación que se hace según los ingresos obtenidos por las bonificaciones, habiendo categorías como “socio platino “, “socio oro”, “socio diamante”. Estos últimos aparecen en los medios de divulgación de la empresa multinivel y son invitados a conferencias y talleres para los nuevos socios, con el ánimo de elevar la motivación.

Descripción de aspectos significativos del problema:

Una situación es preocupante: los nuevos socios después de ingresados al poco tiempo expresan un sentimiento de decepción y a veces hasta de haber sido engañados. Todo porque se sienten incapaces de enganchar personas a su red y, además, porque recuperar la inversión inicial y las compras siguientes les resulta complicado. Pero para la empresa multinivel esta no es ninguna dificultad desde el punto de vista comercial, pues esos socios fracasados y decepcionados ya hicieron las compras iniciales. O sea, la empresa cumple con su objetivo de sumar ventas reales. Agréguese que luego de estar dentro de la red, los socios descubren que tienen que pagar capacitaciones y tienen que comprar revistas o medios similares.

Esto es aún más grave si se tienen en cuenta que las personas que se vinculan como socios están habidas de una solución a su circunstancia de desempleo y acuden allí con la intención de salvar sus dificultades económicas. Además, hay otros asuntos colaterales que ponen en aprietos a las personas y tienen que ver con que, por ejemplo, se induce a familiares y amigos a ingresar a la red y luego el fracaso determina enemistades y pérdidas de confianza, sacrificando lazos que eran fuertes antes. Otra preocupación es que los nuevos socios para poder ingresar hacen prestamos de dinero y luego cuando fracasa la red su situación económica empeora.

Asuntos como los anteriores conllevan a que la empresa multinivel sea vista como un espejismo y a que, en cierta forma, se está desarrollando un negocio sin ética comercial. Pero lo paradójico es que jurídicamente están bien constituidas y no es acertado considerarlas como estafadoras ni se les puede tachar por incumplimientos.

Preguntas sobre la situación problemática

¿Cuál es la legislación que ampara a las empresas multinivel en Colombia?

¿Porque las personas que ingresan a las organizaciones multinivel pasan de la alta motivación y expectativa al desengaño y baja motivación?

¿Cómo se desarrolla la cadena de valor en las empresas multinivel?

Versión final del ejemplo

La descripción de la situación problemática no se presenta disgregada como se muestra arriba. La estructura presentada es la que precede al escrito, es una forma de organizar las ideas. El escrito en realidad es una sola unidad que puede tomar la forma siguiente:

Situación problemática

Un tema de interés comercial y social es el de las ventas multinivel, enmarcado dentro de un área más amplia relacionada con Innovación en el mercadeo y comercialización. Este tipo de estrategias comerciales han venido desarrollándose en todo el mundo, destacándose como estas empresas demuestran cifras de crecimiento en su facturación y ganancias. El tema es atractivo, ya que es una posibilidad para la innovación comercial y el marketing, que hipotéticamente es una preocupación generalizada de las empresas.

Se llama modelo de marketing multinivel a una estructura en la cual las personas asociadas al negocio obtienen utilidades por ventas directas de los productos y por las ventas que realizan los integrantes de su red. En el concepto que se divulga, en estas empresas no hay vendedores sino socios del negocio. El éxito depende de la habilidad del socio para formar su propia red y de la motivación de cada miembro de esta para a su vez generar subredes. Varios aspectos son significativos en este modelo de negocio: los porcentajes por comisión son muy altos y esto resulta inicialmente atractivo para los socios; la motivación y la capacidad de inducir a otros al negocio es el eje que dinamiza las redes; los productos son exclusivos de la empresa multinivel; los precios de los productos son altos en comparación con el mercado normal; los socios en el momento de ingresar deben comprar un valor importante en productos; la red de cada socio crece en la medida que cada integrante genere subredes; el nivel de ingresos es proporcional al crecimiento de la red y por último, para permanecer como socio activo periódicamente cada asociado tiene que comprar más productos (si el asociado no está activo entonces pierde el derecho a recibir las comisiones por las ventas de los productos).

En Colombia cada vez más aparecen negocios de este tipo, la mayoría de ellos de origen en el exterior. Se destacan empresas de un gran alcance internacional como *Amway*, *Avon*, *Herbalife* o *Gano Excel*. Para el público estas empresas son atractivas inicialmente, ya que la vinculación no es como vendedores sino como socios del negocio. Inclusive, la motivación más fuerte está en los mensajes y las invitaciones para que sean empresarios. Esto es, quien ingresa al negocio está convencido que no es un vendedor sino un empresario prominente. Un aspecto importante es la clasificación que se hace según los ingresos obtenidos por las bonificaciones, habiendo categorías como “socio platino”, “socio oro”, “socio diamante”. Estos últimos aparecen en los medios de divulgación de la empresa multinivel y son invitados a conferencias y talleres para los nuevos socios, con el ánimo de elevar la motivación.

Una situación es preocupante: los nuevos socios después de ingresados al poco tiempo expresan un sentimiento de decepción y a veces hasta de haber sido

engañados. Todo porque se sienten incapaces de enganchar personas a su red y, además, porque recuperar la inversión inicial y las compras siguientes les resulta complicado. Pero para la empresa multinivel esta no es ninguna dificultad desde el punto de vista comercial, pues esos socios fracasados y decepcionados ya hicieron las compras iniciales. O sea, la empresa cumple con su objetivo de sumar ventas reales. Agréguese que luego de estar dentro de la red, los socios descubren que tienen que pagar capacitaciones y tienen que comprar revistas o medios similares.

Esto es aún más grave si se tienen en cuenta que las personas que se vinculan como socios están habidas de una solución a su circunstancia de desempleo y acuden allí con la intención de salvar sus dificultades económicas. Además, hay otros asuntos colaterales que ponen en aprietos a las personas y tienen que ver con que, por ejemplo, se induce a familiares y amigos a ingresar a la red y luego el fracaso determina enemistades y pérdidas de confianza, sacrificando lazos que eran fuertes antes. Otra preocupación es que los nuevos socios para poder ingresar hacen préstamos de dinero y luego cuando fracasa la red su situación económica empeora.

Asuntos como los anteriores conllevan a que la empresa multinivel sea vista como un espejismo y a que, en cierta forma, se está desarrollando un negocio sin ética comercial. Pero lo paradójico es que jurídicamente están bien constituidas y no es acertado considerarlas como estafadoras ni se les puede tachar por incumplimientos.

En relación con los párrafos anteriores, el equipo de investigación se ha planteado las siguientes preguntas sobre la situación problemática y lo que constituye el objeto de estudio:

¿Cuál es la legislación que ampara a las empresas multinivel en Colombia?

¿Porque las personas que ingresan a las organizaciones multinivel pasan de la alta motivación y expectativa al desengaño y baja motivación?

¿Cómo se desarrolla la cadena de valor en las empresas multinivel?

4.2. Otro ejemplo sobre situación problemática

Título del proyecto: modelo de gestión del conocimiento para la empresa Muebles y Decoración Armonía.

La situación problemática se hace con la siguiente estructura:

- Descripción de la empresa
- Presentación del problema
- Causas del problema
- Consecuencias del problema
- formulación de preguntas de investigación.

Situación problemática

La empresa Muebles y Decoración Armonía tiene su domicilio en la Ciudad de Medellín y comprende siete puntos de venta en distintos centros

comerciales, una bodega central y una planta de producción. Su línea de negocios está enfocada en la innovación y diseños exclusivos de óptima calidad para oficinas. Su nicho de mercado está concentrado en clientes de estratos altos y empresas que requieren soluciones de mobiliario para agencias de negocios, centros ejecutivos modernos, oficinas o salas de atención al cliente. Como aspectos destacados, la empresa le apuesta a la actualización permanente de sus diseños y tiene a su disposición personal experto en tendencias internacionales y en sus plantas cuenta con tecnología avanzada para la fabricación de los productos. **(Descripción de la empresa. En un proyecto real esta información debiera de ser más amplia).**

La empresa, a pesar de su volumen de negocios y la exclusividad de sus clientes, tiene dificultades expresas en el registro de la información que se origina en las distintas unidades y no se cuenta con procedimientos o protocolos para organización del conocimiento generado por los empleados. Aunque en realidad al interior se observa altos desempeños en las personas, tanto en la planta de producción como en la bodega, en la gestión administrativa y en los puntos de venta. Un aspecto que se destaca es que en asuntos que son críticos se depende a veces de la experticia de supervisores, técnicos, y trabajadores de planta. Aparte de esto, en las unidades de mercadeo y ventas la información centralizada en los ejecutivos y asesores, en algunos casos, no es del alcance de la empresa y da la apariencia de ser propiedad de ellos. **(Descripción del problema. En un proyecto real esta información debiera de ser más amplia).**

Las causas de la situación problemática radican en la inexistencia de un modelo de gestión del conocimiento para la protocolización y normalización de procesos relacionados con procesos como identificación, selección, almacenamiento, combinación, transferencia, asimilación y uso del conocimiento. Aparte de esto, no se dispone de recursos de software para la gestión documental y aunque se han alcanzado certificaciones de calidad, la definición de procesos y procedimientos hacen parte del manual de calidad, los empleados y operarios no las aplican generalmente, o lo hacen en forma parcial. **(Causas del problema. En un proyecto real esta información debiera de ser más amplia).**

Con el crecimiento de la empresa, se ha notado como la ausencia de un modelo de gestión del conocimiento hace que en ocasiones se generen dificultades como el retardo para capacitar a empleados nuevos, la imposibilidad para repetir prácticas de otros empleados que se fueron de la empresa, las incoherencias en información histórica o la informalidad para transferir información interna. Igualmente, debido a las inconsistencias y a la dependencia que hay de la información que manejan algunos empleados o debido a las carencias en los soportes de información, se ha tenido que incurrir en reprocesos con el sabido coste que estos implican para la empresa.

Hay que mencionar, además, que la situación presentada puede verse reflejada en la misión y la estrategia organizacional de la empresa, ya que finalmente pueden resultar impactados los factores de productividad al interior y de competitividad hacia afuera. Esto porque el caos en la organización de la información y el conocimiento de las personas conlleva a mayor demanda de recursos para hacer las cosas y puede determinar imperfecciones que conduzcan al deterioro de la calidad del servicio y de los productos, lo que pondría a la empresa en aprietos con respecto a sus competidores. **(Consecuencias del problema. En un proyecto real esta información debiera de ser más amplia).**

Planteada así la cuestión, el equipo de investigación se hace las siguientes preguntas con respecto al objeto de estudio del proyecto en desarrollo:

- a) ¿Cuáles son los elementos constitutivos de un modelo de gestión del conocimiento para una empresa en particular?
- b) ¿Cuál es la diferencia entre un modelo de gestión del conocimiento y un sistema de calidad de productos y servicios?
- c) ¿Cuáles son las actividades que se deben cumplir para el establecimiento de un modelo de gestión del conocimiento?
- d) ¿Existe en la empresa Muebles y Decoración Armonía la cultura organizacional favorable para la implementación de gestión del conocimiento?

Nota: existen asesores metodológicos que recomiendan fragmentar la situación problemática en dos partes: planteamiento del y formulación del problema. En realidad es un asunto que no es de fondo, pues de todas formas se cae en la estructura presentada en los ejemplos.

Nota: Con respecto a las preguntas de investigación, aunque algunos asesores recomiendan un número pequeño de preguntas (una, dos o tres), no es conveniente restringir la capacidad indagadora del equipo de investigación. Lo adecuado es que libremente y con coherencia se planteen las preguntas que internamente surgen con respecto al objeto de estudio del proyecto.

5. Objetivos del proyecto

Los objetivos deben describir lo que se hará en el proyecto. Es decir, su función esencial es definir en que consiste el proyecto. Los objetivos representan los productos entregables del proyecto y por eso su descripción debe ser concreta, valorable, objetiva, precisa, evitándose dobles interpretaciones o ambigüedades. En la propuesta inicial no es necesario diferenciar entre objetivos generales y específicos, aunque esto si debe hacerse indispensablemente más adelante cuando se escriba el anteproyecto.

Los objetivos deben escribirse con la siguiente estructura:

<Verbo terminado en ar, er o ir> + <objeto> + <complemento>

Nota: el complemento es opcional. Si la descripción del objeto es lo suficientemente clara y completa, no es necesaria complementar con ideas adicionales. Asimismo, no debe confundirse el complemento con argumentaciones adicionales o explicaciones innecesarias.

5.1. Ejemplos sobre objetivos

a) Diseñar un modelo de gestión de clientes para optimización de despachos de la empresa Alfa.

Verbo: diseñar

Objeto: un modelo de gestión de clientes

Complemento: para optimización de despachos de la empresa alfa

b) Conocer demandas de capacitación en informática en micro empresas de Medellín entre 2000 y 2016.

Verbo: conocer

Objeto: demandas de capacitación en informática en micro empresas de Medellín

Complemento: entre 2000 y 2016

c) Desarrollar un software para gestión de cartera con un patrón enfocado en Modo Vista Controlador.

Verbo: desarrollar

Objeto: un software para gestión de cartera

Complemento: con un patrón enfocado en Modo Vista Controlador

d) Proponer un modelo de contrato laboral para la modalidad de teletrabajo acorde con la jurisprudencia Colombiana.

Verbo: proponer

Objeto: un modelo de contrato laboral para la modalidad de teletrabajo

Complemento: acorde con la jurisprudencia Colombiana.

e) Elaborar un comparativo de las normativas sobre la seguridad social en materia pensional desde 1991.

Verbo: elaborar

Objeto: un comparativo de las normativas sobre la seguridad social en materia pensional

Complemento: desde 1991.

f) Medir características de cultura organizacional en la empresa VentasK Ltda.

Verbo: medir

Objeto: características de cultura organizacional

Complemento: en la empresa VentasK Ltda.

g) Comparar modelos de negocios del software en empresas del Valle de Aburrá.

Verbo: comparar

Objeto: modelos de negocios del software

Complemento: en empresas del Valle de Aburrá.

h) Hacer una valoración de la infraestructura tecnológica necesaria para un cultivo de peces ornamentales.

Verbo: hacer

Objeto: valoración de infraestructura tecnológica

Complemento: necesaria para un cultivo de peces ornamentales.

i) Implementar un sistema de información para la gestión eficiente de cartera

Verbo: implementar

Objeto: un sistema de información

Complemento: para la gestión eficiente de cartera

j) Crear una base de datos sobre cambio climático para procesos de inteligencia de negocios

Verbo: crear

Objeto: una base de datos sobre cambio climático

Complemento: para procesos de inteligencia de negocios

RECOMENDACIONES PARA CONSTRUIR OBJETIVOS

- a) Deben ser concretos, precisos, explícitos, evitando diversas interpretaciones.
- b) No deben argumentar, ni explicar. Es suficiente con la descripción de lo que se hará.
- c) Deben ser realizables y su alcance debe estar dentro de la posibilidad del proyecto
- d) En cuanto a su realización, debe ser posible confrontarlos con un resultado real
- e) Es posible que un objetivo tenga dos verbos que expresen su acción. Pero para una mayor concreción se recomienda incluir un solo verbo en un objetivo.
- f) No debe confundirse un objetivo del proyecto con una actividad de la metodología.

OBJETIVOS CONSTRUIDOS CORRECTAMENTE	OBJETIVOS CONSTRUIDOS INCORRECTAMENTE
1. Comparar dos metodologías para el desarrollo de software.	11. Comparar dos marcas de carros aplicando varias guías que permitan comparaciones precisas y seguras en los resultados garantizando su aplicación en los almacenes.
2. Diseñar un modelo de mercado basado en el concepto de ventas multinivel.	12. Predecir las fases de un ciclo vida de un producto.
3. Interpretar el comportamiento de los aficionados en el estadio San Bernardo.	13. Explicar causas y consecuencias de la pobreza en Colombia.

OBJETIVOS CONSTRUIDOS CORRECTAMENTE	OBJETIVOS CONSTRUIDOS INCORRECTAMENTE
4. Construir un mapa de riesgos para el proceso de instalación sensores en un cultivo de café.	14. Aplicar entrevistas a un grupo de estudiantes de psicología.
5. Conocer tendencias del núcleo básico de conocimiento de la ingeniería informática.	15. Describir los alcances de las redes sociales en las personas.
6. Determinar causas de la prostitución infantil en el municipio de San Carlos.	16. Hacer visitas a empresas desarrolladoras de software.
7. Evaluar una estrategia aplicada para seguimiento a clientes morosos.	17. Conocer conceptos y buenas prácticas en el desarrollo de software.
8. Formular un modelo estadístico en la detección de productos defectuosos de una industria de cuadernos.	18. Contribuir al mejoramiento de la movilidad en las calles de la ciudad.
9. Aplicar un modelo estadístico en la detección de productos defectuosos de una industria de cuadernos.	19. Asegurar una mejor atención a los usuarios con la implementación del nuevo sistema.
10. Diagnosticar la seguridad informática de un centro de cómputo.	20. Formular y aplicar un modelo estadístico en la detección de productos defectuosos de una industria de cuadernos.

Tabla No 5: ejemplos de objetivos correctos e incorrectos

Los objetivos No 1 a No 10 están bien formulados y cumplen con las cinco características anotadas.

El objetivo No 11 tiene dos dificultades. Se hacen unas explicaciones que le restan firmeza al enunciado y además, es difícil de confrontar con un resultado real. Un proyecto de investigación difícilmente puede garantizar que sus resultados se apliquen. El proyecto llega a unos hallazgos y ese es el compromiso de los investigadores, pero su aplicación depende de otros factores.

Los objetivos No 18 y No 19 como en el caso anterior, se están comprometiendo con unos resultados que no están en el alcance de los investigadores. Pues contribuir o asegurar que los resultados del proyecto se apliquen en contexto, es un asunto que comprometedora y no hace parte de la decisión de los investigadores.

Los objetivos No 12 y No 17 son confusos y con cumplen con la característica de ser concretos, precisos, explícitos, evitando diversas interpretaciones.

Los objetivos No 13 y No 15 no son realizables y su alcance es complejo y está fuera de la posibilidad del proyecto. Obsérvese que conocer causas y consecuencias de la pobreza en Colombia obliga a encerrar un contexto sea temporal o espacial, de lo contrario se debe hacer una indagación en todos los pueblos y ciudades del país en el recorrido de su historia.

Las actividades No 14 y No 16 no son objetivos de la investigación. Como puede leerse, estas son actividades que se hacen parte es de la metodología del proyecto. Es claro que el proyecto no tiene como propósitos básicos aplicar entrevistas ni hacer

visitas a empresas. Es decir, el proyecto se realizará no para entrevistar ni hacer visitas, estos no son propósitos, son medios para encontrar la información que requiere el proyecto.

El objetivo No 20 tiene la dificultad contener dos objetivos (formular y aplicar). Para una mayor precisión es más recomendable formular un objetivo para cada verbo. O sea, el objetivo se debe dividir en dos, tal como aparece en los objetivos No 9 y No 10.

ERRORES COMUNES EN LA FORMULACION DE OBJETIVOS

1) Se confunde el objetivo con una actividad

Ejemplo: realizar encuestas sobre preferencias deportivas de los jóvenes y niños.

El objetivo puede ser: conocer las preferencias deportivas de los jóvenes y niños. Pero no es realizar una encuesta.

2) Se confunde el objetivo con un impacto o producto del proyecto.

Ejemplo: crear un centro para la formación artística y cultural de niños del municipio de San Miguel.

El objetivo puede ser: proponer la creación de un centro para la formación artística y cultural de niños del municipio de San Miguel.

Se aclara lo siguiente: los objetivos deben alcanzables por el proyecto de investigación, deben estar dentro de su alcance. En el caso de este ejemplo, crear un centro es un propósito que se escapa al alcance del equipo de investigación. En cambio, formular una propuesta para la creación de ese centro, si es algo alcanzable y verificable cuando se termine el proyecto.

5.2. El compromiso con los objetivos

Los proyectos de investigación se evalúan teniendo como base el cumplimiento de los objetivos específicos. Esto quiere decir que la determinación del éxito o fracaso de un proyecto o su calidad, depende de la verificación y validación de la información o artefactos que se asocian a los objetivos. Puede decirse que cada objetivo específico compromete al proyecto con un resultado concreto. En el momento de la evaluación final del proyecto los evaluadores deben verificar lo siguiente:

- a) Cada objetivo específico ha derivado un producto o resultado verificable.
- b) La calidad de ese producto o resultado es coherente con lo planeado y conceptualizado en el proyecto.
- c) El producto o resultado tiene validez. Es decir, el equipo de investigación debe justificar como llegó al resultado y mostrar que es una realización propia.
- c) El producto o resultado tiene consistencia con el marco teórico del proyecto y con el planteamiento de la situación problemática.

Es por lo anterior que el equipo de investigación debe ser sumamente cuidadoso con los objetivos que propone en el proyecto, pues la verdad es que estos se convierten en unos compromisos directos. Concretamente: el cumplimiento con los objetivos específicos determina el éxito o el fracaso del proyecto.

5.3. Tipos de objetivos

Los objetivos pueden ser generales o específicos. Un objetivo general expresa cual es el propósito primordial del proyecto de investigación. Esto es, dice en que consiste el proyecto y que es lo que se investigara. No especifican metas ni tareas y por eso no es posible asignarles indicadores.

Los objetivos específicos describen los propósitos parciales que se necesitan para alcanzar el objetivo general. De esta manera, la suma de objetivos específicos determina los resultados para llegar al objetivo general. Estos objetivos deben ser medibles y su cumplimiento se determina desde los resultados concretos obtenidos. Cada objetivo específico debe derivar un resultado concreto.

5.4. Ejemplos de objetivos generales y específicos

En la tabla No 6 se hace una relación entre objetivos generales y específicos.

NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Propuesta de estrategias para el servicio al cliente de la modalidad virtual de la institución UNISANMARCOS.	Proponer alternativas para el servicio al cliente de la modalidad virtual de la institución UNISANMARCOS.	<p>a) Identificar la percepción que sobre el servicio al cliente tienen los estudiantes de la modalidad virtual de UNISANMARCOS, en los periodos 2016-II y 2017-1.</p> <p>b) Elaborar un plan de mejora sobre la implementación del proyecto estratégico de servicio al usuario en UNISANMARCOS.</p>
Tendencias académicas y empresariales del núcleo básico de conocimiento de ingeniería de sistemas, telemáticas y afines.	Analizar el estado actual y tendencias del núcleo básico de ingeniería de sistemas, telemática y afines.	<p>1) Reconocer el estado actual del núcleo básico de conocimiento de ingeniería de sistemas, telemática y afines, en cuanto a sus tendencias académicas.</p> <p>2) Analizar las tendencias industriales y comerciales con respecto a los perfiles de formación de ingeniería</p>

NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
		<p>de sistemas, telemática y afines.</p> <p>3) Definir elementos de la ingeniería de sistemas, telemática y afines para un análisis prospectivo.</p>
<p>Optimización de la gestión de inventarios y condiciones de almacenamiento de frutas en supermercados pequeños y medianos del Valle de Aburra.</p>	<p>Proponer un modelo para la eficiencia en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas en supermercados medianos y pequeños del Valle de Aburra.</p>	<p>1) Analizar diferentes modelos de inventarios de productos perecederos.</p> <p>2) Identificar las variables o factores críticos inherentes de los modelos de inventarios de producto perecederos.</p> <p>3) Comparar tecnologías utilizadas en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.</p> <p>4) Definir los componentes, procesos y procedimientos de un modelo para la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.</p>
<p>Aspectos socio-afectivos dentro de grupos de alcohólicos callejeros.</p>	<p>Interpretar motivaciones y visiones sobre convivencia en grupos de alcohólicos callejeros.</p>	<p>1) Caracterizar grupos de alcohólicos callejeros en aspectos sociológicos, psicológicos y educativos.</p> <p>2) Descubrir motivaciones de las personas para su preferencia de vida en condición de alcohólico.</p> <p>3) Comprender el sentido de solidaridad y convivencia de los grupos de alcohólicos callejeros.</p>

Tabla No 6: objetivos generales y específicos

En los ejemplos de la tabla No 6 se observa lo siguiente:

Proyecto sobre servicio al cliente para la institución UNISANMARCOS: el objetivo general es proponer una alternativa para el servicio al cliente. Para llegar a este objetivo se deben cumplir dos objetivos específicos, el primero identificar la percepción que sobre ese servicio tienen los estudiantes y el segundo, elaborar un plan de mejora. Obsérvese que, si no hay un diagnóstico sobre el servicio y si no hay una especificación de un plan, entonces no se podría consolidar la propuesta para el servicio al cliente que se está proponiendo en el proyecto.

Proyecto sobre tendencias de la ingeniería de sistemas, telemática y afines. El objetivo general es analizar el estado actual y las tendencias de ese núcleo básico. Para lograrlo el equipo de investigación debe cumplir con dos objetivos específicos relacionados con: un conocimiento del estado actual desde el punto de vista académico; el análisis de las tendencias comerciales e industriales y por último, la definición de elementos para un análisis prospectivo, es decir, cual es la lectura del estado hacia el futuro.

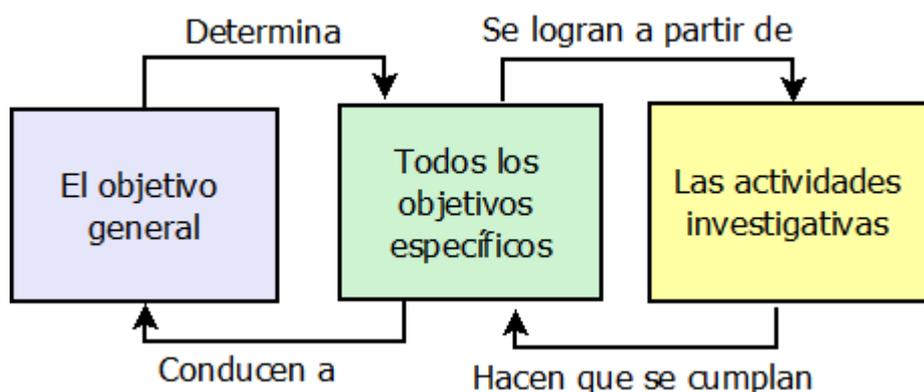
Proyecto sobre almacenamiento e inventarios de frutas. El objetivo general es una propuesta de modelo para la eficiencia en la gestión. Para lograr ese objetivo general deben cumplirse cuatro objetivos específicos: analizar distintos modelos de inventarios para obtener así fundamentos en la propuesta que se haga: identificar las variables críticas que son determinantes en el almacenamiento de productos perecederos; hacer un comparativo de tecnologías utilizadas para el almacenamiento de frutas; definir la arquitectura del modelo de gestión para lo cual deben definirse cuales son los componentes, procesos y procedimientos.

Proyecto sobre aspectos socio-afectivos en grupos de alcohólicos: el objetivo general es la interpretación de motivaciones y visiones sobre la convivencia dentro de esos grupos. Obsérvese que los investigadores para lograr con ese objetivo general, se han trazado tres objetivos específicos: caracterizar los grupos de alcohólicos; descubrir cuáles son las motivaciones del integrante y el tercero, comprender el sentido de la solidaridad al interior de esos grupos.

Lo normal es que un proyecto de investigación tenga un solo objetivo general. Sin embargo, puede haber proyectos que por su alcance ameriten dos objetivos generales. La posibilidad de tres o más objetivos generales lo que determina es dividir el proyecto inicial en varias fases grandes, donde cada una por sí misma es un proyecto es un proyecto.

Sobre el número de objetivos específicos, un proyecto puede tener tantos como lo considere el equipo de investigación. No hay un límite estricto. Pero el equipo de investigación debe considerar que cada objetivo específico debe generar explícitamente un resultado y que plantear muchos objetivos específicos dificulta la operatividad del proyecto

En la gráfica No 4 puede verse la relación entre objetivo general, objetivos específicos y actividades:



Grafica No 5. Relación entre actividades, objetivo general y objetivos específicos

EL NÚMERO DE OBJETIVOS ESPECIFICOS DE UN PROYECTO

¿Cuántos objetivos específicos debe tener el proyecto de investigación?

A veces los metodólogos afirman que deben ser tres. Sin embargo, este tipo de normas restringe la libertad de los investigadores y sobretodo, pueden ser un obstáculo para el acertado desarrollo del proyecto. Los objetivos específicos son los eslabones para llegar al objetivo general y lo fundamental es que su planteamiento este alineado con la situación problemática.

El objetivo general debe derivar varios objetivos específicos. El número de estos depende de la naturaleza del proyecto, la situación problemática y las hipótesis. No necesariamente deben ser tres. Pero el equipo de investigación debe tener claro que cada objetivo específico determina actividades que deben cumplirse y por esto antes de decidir sobre el número de objetivos, deben considerarse factores como los recursos disponibles o la delimitación del proyecto, entre otros.

6. Descripción de los resultados o productos del proyecto

El factor de éxito de un proyecto de investigación lo constituyen sus resultados. Estos deben cumplir con tres condiciones: que tengan consistencia, es decir, que si expresen lo planeado en los objetivos; que se cumplan en el tiempo planeado; y que no excedan el consumo de recursos por encima de lo presupuestado.

Por lo anterior, desde la propuesta el equipo de investigación debe ir clarificando lo que serán los resultados del proyecto. Es aceptable que la propuesta de investigación es aún un documento preliminar y que en la segunda fase (formulación del anteproyecto) se hará una precisión más completa sobre los resultados. No obstante, en la presentación de la propuesta debe hacerse una descripción lo más detallados posible sobre los productos derivados del proyecto.

El equipo de investigación en un lenguaje propio de su disciplina o acorde con su formación profesional, debe elaborar un documento en el que se explique cuáles

serán los resultados del proyecto, de acuerdo con la situación problemática y los objetivos. En este documento, además, se pueden incluir ideas acerca de lo que se perfila será el impacto del proyecto. Es de anotar que esta descripción está conectada con viabilidad del proyecto, ya que si hay certezas frente a los resultados esperados se puede concluir sobre la conveniencia del proyecto. Al tenor de esto, los resultados esperados pueden describirse con los siguientes elementos (Colciencias, 2015):

- a) Generación de nuevo conocimiento: resultados del proyecto expresados en artículos, libros, capítulos de libros o productos tecnológicos patentables.
- b) Desarrollo tecnológico e innovación: resultados del proyecto expresados en productos tecnológicos que se puedan certificar o validar como los diseños industriales, prototipos industriales, software o circuitos integrados; productos empresariales como innovaciones en procesos; regulaciones o normas técnicas; consultorías, informes técnicos.
- c) Apropiación social del conocimiento: resultados del proyecto evidenciados en la participación ciudadana y comunitaria; estrategias pedagógicas para la apropiación de la tecnología; integración de redes y en general, formulación de estrategias para la apropiación como creación de talleres o de eventos. Asimismo, resultados relacionaos con la divulgación y transferencia del conocimiento (videos, sitios Web, ponencias en eventos, integración de redes, entre otros medios).
- d) Formación de recursos humanos: resultados del proyecto expresados en cursos de formación especializada, guías para la enseñanza, diseños curriculares, programas educativos para comunidades o activados de asesoría certificables.

6.1. Ejemplos sobre resultados esperados de un proyecto

Título del proyecto: Evaluación de procesos de servicio al cliente en empresas prestadoras de servicios de salud.

Productos esperados:

- a) Generación de nuevo conocimiento: publicación de dos artículos en revistas indexadas.
- b) Desarrollo tecnológico e innovación: desarrollo de un software móvil para gestión de PQRS (peticiones, quejas, reclamos, sugerencias).
- c) Apropiación social del conocimiento: ponencia en un evento nacional o internacional.

Título del proyecto: Caracterización de los integrantes de las juntas de acción comunal de la Ciudad de Barbosa.

Productos esperados:

- a) Formación de recursos humanos: elaboración de un manual didáctico para formulación y evaluación de proyectos comunitarios.
-

- b) Apropiación social del conocimiento: programación de 10 talleres sobre finanzas públicas dirigido a líderes comunitarios.

7. Evaluación descriptiva de la viabilidad y factibilidad del proyecto

Un asunto relevante en el momento de las ideas iniciales, es el asociado a la pertinencia del proyecto en el sentido de su viabilidad y factibilidad. Primero, con respecto a la viabilidad el análisis va dirigido hacia la conveniencia del proyecto (¿Es conveniente o beneficioso hacer ese proyecto?). En este aspecto cabe resaltar que el proyecto de investigación debe estar sustentado en unos aspectos prácticos que tienen que ver con los beneficios, ventajas, necesidades, los intereses o problemas relacionados con los productos de la investigación. En referencia a la factibilidad el equipo de investigadores debe indagar acerca de si es posible la realización del proyecto, o sea, hasta donde hay acceso a las teorías, modelos, tecnologías, técnicas, procesos o informaciones que se requieren (¿Se puede realizar el proyecto?).

En las tablas No 7 y No 8 se hace una lista de criterios para análisis de viabilidad y factibilidad.

CRITERIOS DE VIABILIDAD	REQUERIMIENTOS
Alineación del proyecto con la línea de investigación o de profundización del grupo de investigación o del programa académico.	Relación del proyecto con una temática base predeterminada propio de la línea, grupo, semillero o currículo de un plan de estudios.
Generación de nuevos conocimientos científicos o tecnológicos.	Resultados del proyecto expresados en artículos, libros o capítulos de libros, productos tecnológicos patentables o que se puedan registrar.
Impactos en los campos social, educativo, empresarial, jurídico, político, cultural, recreativo, deportivo, artístico, de la salud, del diseño u otros.	Resultados del proyecto sustentados en propuestas de metodologías, diseños o técnicas; caracterizaciones poblacionales o de contexto; estudios específicos de casos; descripciones situacionales; descripciones de eventos; programas de intervención, entre otros resultados.
Relación con la innovación y desarrollo.	Resultados representados en nuevas tecnologías o adaptación de otras; productos comerciales, técnicas, dispositivos, procesos, normatividades, software o intervenciones empresariales. Origen de innovaciones radicales o incrementales en productos, procesos o servicios.
Relación con la apropiación social del conocimiento.	Resultados relacionaos con la divulgación y transferencia del conocimiento (videos, sitios Web, ponencias en eventos, integración de redes, entre otros medios).
Resultados del proyecto relacionados	Resultados del proyecto expresados en cursos

CRITERIOS DE VIABILIDAD	REQUERIMIENTOS
con la formación de recursos humanos.	de formación especializada, guías para la enseñanza, diseños curriculares, programas educativos para comunidades o activados de asesoría certificables.
Impacto del proyecto	Beneficios concretos esperados en los campos social, educativo, empresarial, jurídico, político, cultural, recreativo, deportivo, artístico, de la salud, del diseño u otros.
Recursos demandados por el proyecto	Posibilidad y conveniencia de asignación de recursos tecnológicos, físicos, humanos, logísticos, dentro del marco del presupuesto disponible.

Tabla No 7: criterios para evaluar pertinencia en cuanto a la viabilidad previa

Nota: La evaluación de viabilidad previa del proyecto que se propone, debe considerar alguno o todos de los criterios anteriores para decidir si el proyecto conviene o no realizarse. Es criterio de la entidad patrocinadora o la institución educativa, determinar cuáles de esos criterios considera más relevante para aprobar la propuesta de investigación.

Es decisión de la entidad que convoca, la selección de los criterios y el encuadre a la manera de una relación entre costos y beneficios. Esta relación puede ser a veces directa y cuantitativa, pero no siempre esto es posible. Ahondando más en esto: hay cierta tipología de proyectos, por ejemplo, de mejora de un dispositivo electrónico, donde es posible hacer una relación matemática entre los costos directos e indirectos y los resultados que se espera generar, por ejemplo, en ventas proyectadas. De esa relación puede definirse si el proyecto es viable o no.

Pero en los proyectos de investigación esta relación en general no es fácil aplicarla, ya que propósitos como la calidad académica, la formación investigativa, la divulgación del conocimiento, la participación en redes, la representación científica o la generación de cultura investigativa, son prerrogativas inconmensurables. Además, desde un proyecto de investigación puede impactarse de manera evidente a comunidades o empresas sin que necesariamente haya manera de expresar los beneficios con modelos matemáticos. Además, hay proyectos de investigación básica cuyos resultados no tienen aplicación directa en la sociedad o en las empresas.

Puede afirmarse que el costo de un proyecto debe reflejarse en unos beneficios expresados en la generación de conocimientos nuevos, como la evidencia de resultados alineados con necesidades, intereses y problemas reales o potenciales; la divulgación científica o la transferencia de conocimiento.

En referencia a la factibilidad, los investigadores y asesores deben hacer análisis francos acerca de demandas de objeto de estudio como las siguientes: la existencia de conceptos, antecedentes, marcos de acción, fundamentación teórica, recursos o referentes contextuales que respalden la realización de proyecto. Esto es, se debe analizar si el proyecto es factible para evitar intentos irrealizables. Dicho de otra manera, la factibilidad responde a inquietudes como ¿Se puede desarrollar el

proyecto? ¿Son alcanzables los recursos y teorías que se requieren para el proyecto?
 ¿El objeto de estudio es metodológicamente abordable?

CRITERIO FACTIBILIDAD	REQUERIMIENTOS
Fundamentación teórica que sustenta el desarrollo del proyecto.	Existencia y accesibilidad al marco teórico que se requiere para la fundamentación del proyecto.
Posibilidad de acceso a los recursos requeridos por el proyecto.	Existencia y disponibilidad de los recursos tecnológicos, físicos, humanos o logísticos que necesita el proyecto.
Posibilidad de acceso de las fuentes de información.	Accesibilidad a las fuentes primarias y secundarias de información.
Asuntos éticos del proyecto	Preservación de criterios asociados con la bioética, la axiología y el medio ambiente.

Tabla No 8: criterios para evaluar pertinencia en cuanto a la factibilidad previa

El equipo de investigación, los asesores, los docentes o la entidad patrocinadora del proyecto o de la institución educativa, valoraran los criterios para decidir si el proyecto es factible o no.

En los siguientes dos ejemplos se exponen situaciones acerca de la viabilidad y factibilidad de dos proyectos, en una forma muy resumida:

7.1. Ejemplos sobre análisis de viabilidad y factibilidad

Proyecto A: Medición del impacto de las modalidades de transporte público en la Ciudad de Medellín entre 1950 y 2016.

El proyecto es viable en las siguientes circunstancias:

- a) Si está alineado con una línea de investigación como “Vías y Transportes”, que se supone estaría definida en una institución educativa que convoca al proyecto.
- b) Si la entidad patrocinadora o la institución educativa consideran de trascendencia la generación del nuevo conocimiento derivado del proyecto en el campo social o tecnológico.
- c) Si los recursos financieros solicitados están dentro del presupuesto que se supone disponible.
- d) Si sus resultados serán utilizados positivamente en el desarrollo de otros proyectos de interés social o tecnológico.

El proyecto no es factible por lo siguiente: se considera que es limitada la posibilidad de acceso a las fuentes de información que se requieren para medir el impacto de las modalidades de transporte desde 1950. Es probable que existan algunas fuentes documentales o históricas, pero si se considera que para medir impacto se requirieren fuentes directas, el proyecto puede ser imposible de realizar.

Proyecto B: Mapa de referenciación de las canchas de futbol que existen en la Ciudad de Pereira.

El proyecto es inviable en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) No estar alineado con alguna línea de investigación de la institución o entidad patrocinadora.
- b) No se demuestra que los resultados impactaran con beneficios suficientes a programas sociales o deportivos, de manera que se justifique la inversión en el pago a auxiliares dedicados a ubicar todas las canchas de la ciudad.
- c) El nuevo conocimiento (ubicación exacta de las canchas) no es solicitado por la institución patrocinadora.
- d) La relación beneficio-costo no se evidencia positivamente, esto es, si los costos del proyecto se justifican con los beneficios que se deriven de sus productos y resultados.
- e) El proceso de referenciación y de levantamiento de los mapas se hace con técnicas manuales sin generación de imágenes multimedia, por ejemplo, ya que no da muestras de innovación tecnológica.

El proyecto es factible en las siguientes circunstancias:

- a) Es posible la obtención de la tecnología y la logística que se requiere para elaborar el mapa de georreferenciación.
 - b) El proyecto puede realizarse y la complejidad es manejable sin que se necesiten tratamientos especiales con las comunidades.
 - c) Hay certezas sobre disponibilidad de conceptos, técnicas y software para sistemas de información geográfica.
-

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL CAPITULO II

TALLER No 2: ABRIENDO EL CAMINO

Objetivo: iniciar el proyecto de investigación a partir del análisis y depuración de ideas sobre temas y situaciones problemáticas.

Primer escenario

El profesor o asesor y el equipo de investigación pueden hacer una lista de chequeo con base en las tablas No 1 y No 2. Se sugieren las siguientes preguntas, todas o las que consideren ellos:

¿Por qué el proyecto?

¿Para qué el proyecto?

¿Qué se hará en el proyecto?

¿Cuál es la teoría que orientará al proyecto?

¿Cuáles serán los resultados del proyecto?

¿Quiénes y cómo se beneficiarán del proyecto?

¿Se puede realizar el proyecto? (un análisis de pertinencia en cuanto su factibilidad).

¿Es conveniente la realización del proyecto? (un análisis de pertinencia en cuanto a su viabilidad).

¿Cuál es el alcance del proyecto?

¿Dentro de cual campo del saber y sobre cuál disciplina se quiere hacer la investigación?

Con estas preguntas se construye una lista de chequeo como la que se muestra a continuación. El profesor o asesor puede adaptar este instrumento o mejorarlo según su criterio.

PREGUNTA	CERTEZA EN LAS RESPUESTAS		
	TOTAL CERTEZA	LIGERA CERTEZA	NO HAY CERTEZA
¿Por qué el proyecto?			
¿Para qué el proyecto?			
¿Qué se hará en el proyecto?			
¿Cuál es la teoría que orientará al proyecto?			
¿Cuáles serán los resultados del proyecto?			
¿Quiénes y cómo se beneficiarán del proyecto?			
¿Se puede realizar el proyecto? (un análisis de su factibilidad).			
¿Es conveniente la realización			

PREGUNTA	CERTEZA EN LAS RESPUESTAS		
	TOTAL CERTEZA	LIGERA CERTEZA	NO HAY CERTEZA
del proyecto? (un análisis de su viabilidad).			
¿Cuál es el alcance del proyecto?			
¿Dentro de cual campo del saber y sobre cuál disciplina se quiere hacer la investigación?			

Tabla No 9: lista de chequeo para evaluar la idea inicial sobre el proyecto

Segundo escenario

Los equipos de estudiantes en varias reuniones o sesiones de clase proceden a diligenciar la tabla No 9.

Nota: no se trata únicamente de llenar cada casilla del cuadro con una letra X. Se deben hacer comentarios, explicaciones, justificaciones o expresión de preocupaciones o satisfacciones al interior de cada celda.

Resultado del taller: de la reflexión colectiva se podrán hacer diagnósticos acerca de la viabilidad inicial de la idea de investigación. Además, dentro de esas reflexiones es muy probable que el estudiante o el equipo de investigación empiecen a escribir las primeras de su propuesta de investigación.

TALLER No 3: REFINANDO EL CAMINO ABIERTO

Objetivo: facilitar el acercamiento del sujeto a un tema particular y a una situación problemática.

Primer escenario: propuesta del profesor

El profesor o el asesor presentan y comentan diez fichas de idea de investigación con la forma siguiente: área temática, tema y situación problemáticas. Los estudiantes también pueden proponer fichas.

Segundo escenario: acción de los estudiantes

- a) Los estudiantes participan con preguntas y respuestas en torno a los ejemplos presentados.
- b) Sin límites temáticos, de acuerdo con sus inquietudes o intereses propios, cada estudiante o equipo propone otras cinco fichas como las anteriores.
- c) Entre profesor o asesor y los propios estudiantes, se empieza un proceso de selección para dejar dos fichas de las cinco construidas, de acuerdo con los siguientes criterios: coherencia conceptual entre área, tema y problema; claridad en la descripción del tema; claridad en la descripción del problema.

Tercer escenario: evaluación

El profesor o el asesor y los estudiantes inician un proceso de evaluación de las dos fichas seleccionadas. Pedagógicamente se puede hacer una co-evaluación grupal en la que participan el estudiante o el equipo, el profesor o asesor y los demás integrantes del grupo (en un grupo puede haber varios equipos).

Las siguientes preguntas orientan esa co-evaluación:

¿Cuál es la relación entre la las dos fichas y los temas generales propios de la línea, grupo, semillero de investigación y/o con el plan de estudios de la carrera?

¿Se esperan resultados representados en nuevas tecnologías o adaptación de otras; productos comerciales, técnicas, dispositivos, procesos, normatividades, software o intervenciones empresariales?

¿Cuáles son los beneficios concretos esperados en los campos social, educativo, empresarial, jurídico, político, cultural, recreativo, deportivo, artístico, de la salud, del diseño u otros?

¿Bajo cual marco teórico o conceptual se piensa desarrollar el proyecto?

¿Cuál es la percepción frente a los recursos tecnológicos, físicos, humanos o logísticos que necesita el proyecto?

Resultado del taller: los estudiantes inician la construcción de su propuesta de investigación, de acuerdo con conceptos y criterios que se desarrollaron en este capítulo. Las referencias concretas son la tabla No 2 y la gráfica No 1.

CAPITULO III

ETAPA DE PLANEACION DEL PROYECTO

La planeación del proyecto (el anteproyecto) es una fase sustancial dentro del proceso investigativo, ya que permite definir el objeto de investigación de una manera precisa después de los análisis y decisiones de la gestación del proyecto y además, porque se construyen tres elementos medulares para la administración de las actividades: el plan de acción, el cronograma y el presupuesto. El anteproyecto se convierte en un constructo que orienta la actividad investigativa desde dos ángulos: uno relacionado con la construcción de conocimiento a partir de los procesos de indagación; el otro relacionado con la gestión de los recursos. Ambos involucran directamente al equipo de investigación. En el anteproyecto debe considerarse el éxito o el fracaso dependen de los siguientes aspectos: que se cumpla con los objetivos del proyecto completamente; que se desarrolle el proyecto dentro del cronograma planeado y que los recursos asignados hayan sido administrados de acuerdo con el presupuesto planeado.

Lo anterior, como puede deducirse, determina que la planeación del proyecto se haga con la mayor sensatez y conocimiento. Es probable que para el equipo de investigación se haga difícil hacer estimaciones iniciales o determinar por ejemplo, cuánto tiempo puede demandar una actividad y que cantidad de recursos puede necesitar. Lo más apropiado en situaciones como estas es consultar grupos de expertos, invitar a las discusiones a otras personas, tener como referente a otros proyectos similares y otros investigadores. Otro aspecto importante es que, independiente del tipo de investigación o de su propósito, los integrantes del equipo deben esforzarse por hacer los análisis más desde la racionalidad que desde la pasión y tener la suficiente lucidez para interpretar los alcances del proyecto y la dimensión de los productos de la investigación, en función de los recursos asignados.

La etapa de planeación se cristaliza con el anteproyecto. Puede decirse que no hay un formato general para elaborar el anteproyecto, pues cada institución está en libertad de fijar sus propios protocolos. No obstante, las intencionalidades son las mismas y por eso las diferencias en esos formatos en realidad no son significativas.

A continuación se sugieren los siguientes puntos para la estructura del documento del anteproyecto.

ELEMENTOS	PREGUNTAS QUE RESUELVE / DESCRIPCIÓN
1. Título del proyecto	Depuración del título presentado en la propuesta, si es necesario.
2. Resumen ejecutivo	¿De qué se trata el proyecto? Presentación resumida del objetivo general de proyecto, la situación

ELEMENTOS	PREGUNTAS QUE RESUELVE / DESCRIPCIÓN
	problemática, la fundamentación teórica y la metodología.
3. Temática del proyecto	Depuración de la temática presentada en la propuesta, si es necesario.
4. Descripción de la situación problemática	Depuración o ampliación del problema presentado en la propuesta.
5. Hipótesis y supuestos	¿Cuáles son las hipótesis o supuestos que los resultados de la investigación deben validar?
6. Justificación	¿Para que el proyecto?
7. Marco teórico	¿Cuál es la teoría que orientará al proyecto?
8. Estado del arte	¿Cuáles otras investigaciones se han realizado sobre el tema o la problemática que se aborda en el proyecto? ¿Cuál ha sido el curso de otros proyectos que han hecho indagaciones similares al del actual?
9. Objetivos general y específicos	¿Qué se hará en el proyecto?
10. Delimitación o alcances del proyecto	¿Cuáles restricciones metodológicas se tendrán en cuenta?
11. Metodología	¿Cómo se desarrollará el proyecto? ¿Cuál es el alcance del proyecto?
12. Cronograma	¿Cuándo se hará el proyecto? Especificación de fases, actividades y plazos estimados para el proyecto.
13. Presupuesto	¿Cuánto cuesta el desarrollo del proyecto? Especificación de los recursos que demanda el desarrollo de las actividades del proyecto.
14. Resultados o productos esperados de la investigación	Depuración o ampliación de lo expuesto en la propuesta, si es necesario
15. Impacto esperado del proyecto	¿Quiénes y cómo se beneficiarán del proyecto?
16. Posibles riesgos y dificultades	Estimación inicial aspectos que pueden incidir en el normal desarrollo del proyecto y que pueden determinar su reformulación o su cancelación.
17. Bibliografía	Revisión bibliográfica inicial que se estima apoyará el marco teórico del proyecto.

Tabla No 10: estructura del anteproyecto

Dentro de la secuencia que se propone en el ciclo del vida del proyecto de investigación, se entiende que previa a la fase de planeación esta ya terminada la fase de gestación del proyecto, con el documento que se ha denominado propuesta de investigación. Si de verdad hubo un análisis concienzudo y si en el equipo de investigación hubo la suficiente discusión y si además, los asesores de la propuesta o los evaluadores han dado un concepto positivo, entonces se entiende que los siguientes componentes están ya determinados:

- Título del proyecto
- Temática del proyecto
- Descripción de la situación problemática
- Objetivos general y específicos del proyecto

En el desarrollo del anteproyecto dos escenarios son posibles: el primero, que la entidad patrocinadora, los términos de la convocatoria o la institución que matricula el proyecto, no permitan cambios en los anteriores cuatro componentes. El otro es que por el contrario, se permitan hacer cambios, probablemente no sustanciales o de fondo. Siendo así, el equipo de investigación entraría a hacer una autoevaluación y probablemente, a someter el documento a juicio de expertos y posiblemente a replantear asuntos de forma.

Entonces en el caso de permitirse cambios, el equipo de investigación podría hacer ajustes en el título, el enunciado de la temática, la descripción de la situación problemática y los objetivos. Es de anotar que no sería coherente plantear cambios de fondo, ya que se estaría planteando, quizá, un proyecto de investigación con una visión muy distinta a la que se aprobó ya en la propuesta.

1. El resumen ejecutivo

Es la parte del anteproyecto que se escribe después de todos los demás componentes. No debe perderse de vista que un resumen es una expresión rápida e integra de algo que ya está terminado. Obsérvese que iniciar escribiendo el resumen puede ser dificultoso, en la medida que se estaría sintetizando algo que aún no está terminado.

El propósito de un resumen ejecutivo es plasmar en unos pocos párrafos una descripción del anteproyecto, de tal forma que al lector le queda la absoluta claridad acerca de dos asuntos básicos: que es el proyecto (que es lo que se va a investigar) y como se va a realizar el proyecto (cuál es la metodología, cuales son los plazos, cuales son los recursos que se requieren). Un buen resumen es la oportunidad para mostrar la coherencia conceptual y la solidez del proyecto y por supuesto, se eleva el nivel de confianza en el documento.

Probablemente la pregunta sea ¿Cómo elaborar el resumen ejecutivo? ¿Que debe tener un resumen ejecutivo? Aunque sea inapropiado dar un recetario, pues esta elaboración es un asunto más informal que formal y por eso, flexible, se recomienda lo siguiente:

Partir de una explicación del objetivo general haciendo énfasis en sus elementos básicos. Luego hacer mención de la situación problemática que ha originado el proyecto de investigación, continuar con el referente teórico central que sirve de

fundamento conceptual del proyecto, para pasar luego a un compendio de la metodología. Finalmente, debe escribirse un párrafo describiendo sucintamente cuáles serán los resultados e impacto del proyecto. Es de esperarse que el resumen ejecutivo tengan solo unos párrafos y no más de dos páginas.

2. Hipótesis y supuestos

Es distinta una hipótesis de investigación a un supuesto. En general, puede decirse que una hipótesis es un conocimiento sobre algo que aún no ha sido confirmado como verdadero. Es una afirmación que hace el equipo de investigación acerca de un problema. “La importancia de la hipótesis en la tarea científica es decisiva. Las hipótesis han construido valiosas guías para la formulación de teorías científicas” (Rodríguez, 2005, p.37).

Las hipótesis deben estar directamente relacionadas con las preguntas sobre el objeto de estudio que se plantean en la descripción de la situación problemática. Son respuestas tentativas que el equipo de investigación le da a las preguntas de investigación. En este sentido varios aspectos deben considerarse:

- a) El equipo de investigación plantea hipótesis pero con fundamento en algo. Por ejemplo, con base en experiencias previas, observaciones empíricas, vivencias directas o contenidos teóricos. Esto quiere decir que una hipótesis no es una afirmación arbitraria, algo que simplemente se expresa atendiendo a un sentimiento o a una adivinación.
- b) No todo proyecto de investigación requiere de hipótesis. Hay casos, como en las investigaciones descriptivas o cuando se utilizan métodos experimentales, donde es imprescindible la declaración de hipótesis. Las preguntas sobre el objeto de estudio que se declaran en la situación problemáticas y los objetivos, si deben incluirse siempre.
- c) Las hipótesis sirven de guía para el curso de una investigación, por eso es tan importante su planteamiento. Los hallazgos y las conclusiones aportan la información para contrastar o validar las hipótesis. Es de anotar que si no se logra validar la hipótesis, esto no significa que el fracaso de proyecto.

Además de lo anterior, sobre la estructura de las hipótesis se agrega lo siguiente:

- a) Las hipótesis son aseveraciones que deben validarse o contrastarse estadísticamente. Según esto, cuando se plantean hipótesis dentro de un proyecto, metodológicamente debe planearse la aplicación de técnicas cuantitativas con ítems que permitan asignar datos a las variables involucradas en las hipótesis. Téngase en cuenta que la formulación de una hipótesis expresa relaciones cuantitativas entre las variables implicadas.
- b) Una hipótesis explicita una relación entre dos o más variables. La relación que se establece es de la forma causa-efecto. Esto quiere decir que los cambios en una variable independiente causa otros cambios en una variable dependiente.

- c) La redacción de una hipótesis debe ser concreta, sin argumentaciones o explicaciones adicionales. Esto quiere decir que cuando se lea la hipótesis, de una manera clara y sin posibilidad de ambigüedades, se pueda diferenciar cuales son las variables dependientes y cuáles son las independientes.

Hipótesis nulas y alternativas

En las investigaciones es posible que se planteen las hipótesis de manera directa, sin más relación con otras. Pero también es usual la formulación estableciendo una relación entre hipótesis nula e hipótesis alternativas. La hipótesis nula (H_0) es la afirmación que se somete a validación, mientras que la hipótesis alternativa es la que se admite si se contrasta H_0 o la que se rechaza si se admite H_0 . En otras palabras, la hipótesis alternativa es la contrapuesta de la hipótesis nula. “La hipótesis nula representa exactamente lo contrario del supuesto del investigador. La razón por la cual la utiliza es que si al obtener los resultados se rechaza la hipótesis nula, la hipótesis del investigador habrá sido comprobada” (Schmelkes, p.40).

RELACION ENTRE VARIABLES EN LAS HIPOTESIS

Una hipótesis de investigación o un supuesto, es una formulación no arbitraria, apoyada en un sistema de conocimientos previos organizados y previstos, que establece una relación entre dos o más variables para predecir o explicar en la medida de lo posible, fenómenos u ocurrencias de la realidad investigada y que deberá validarse con los hallazgos resultados de la aplicación de instrumentos.

En otros términos, una hipótesis o supuesto, es una suposición acerca de la presencia de una entidad, la cual permite la explicación de la realidad o situación problemática estudiada.

Supuestos de investigación

Los supuestos son afirmaciones que hace el equipo de investigación con respecto a las preguntas de la situación problemática. También como ocurre con las hipótesis, “son conjeturas acerca de características, causas de una situación específica, problemas específicos o planteamientos acerca del fenómeno que se va a estudiar” (Schmelkes, p.37). La diferencia es que no se plantean en términos estadísticos y por su validación no requiere de la aplicación de modelos estadísticos, no necesariamente su estructura tiene la relación causa-efecto entre variables independientes y dependientes y su enfoque es cualitativo.

Nota: los supuestos cumplen con las mismas funciones de las hipótesis y tienen las mismas características. Pero a diferencia de las hipótesis, las validaciones o contrastaciones no se hacen estadísticamente. Agréguese que la formulación de un supuesto no expresa relaciones cuantitativas entre las variables, sino que relaciona cualitativa o circunstancialmente las variables.

2.1. Ejemplos de hipótesis

- a) Con la implementación de un dispositivo electrónico para leer códigos, el tiempo de acceso al servicio se reducirá a 5 minutos.
- b) En la mayoría de los casos la violencia intrafamiliar determinan bajo rendimiento académico de los niños en la escuela.
- c) Entre un 10% y 25% de los abogados se dedican a oficios distintos a los de su formación profesional debido a la falta de oportunidades.
- d) Menos de la mitad de los profesores universitarios han tenido experiencias laborales en sectores industriales y comerciales.
- e) La altura que alcanza un objeto es proporcional a la velocidad inicial con la cual es lanzado hacia arriba.
- f) Un aumento de los salarios en un 10% aumentara la productividad de los obreros en un 15%.
- g) La tercera parte de los accidentes de tránsito se originan en el estado de agotamiento de los conductores.
- h) Los empleados del área de peticiones, quejas y reclamos manejan un nivel de estrés más alto que los empleados de soporte técnico, debido a la presión de los usuarios.
- i) Las posiciones autoritarias de los líderes de grupos de trabajo inciden en gran parte en la baja autoestima de los demás integrantes.
- j) La velocidad de desplazamiento hace que la mayoría de las personas prefieran viajar en tren metropolitano.

2.2. Ejemplos de supuestos de investigación

- a) Las personas adolescentes encuentran más atractiva la convivencia en las redes sociales que en las reuniones familiares.
- b) Los fracasos económicos de los comerciantes determinan rupturas temporales o definitivas con sus parejas.
- c) Las pequeñas y medianas empresas son reacias a procesos de planeación estratégica y gestión del conocimiento.
- d) El consumo de licor incide en la perdida de autocontrol, memoria y capacidad de concentración de los consumidores.
- e) En las personas de la tercera edad la neumonía es causada por la gripe y la faringitis.

2.3. Ejemplos que relacionan hipótesis, variables y técnicas de investigación

1) Proyecto sobre diferencias en la calidad académica de colegios

Título del proyecto: diferencias en el nivel académico de colegios privados y oficiales del Municipio de Bello.	
Preguntas sobre el objeto de estudio	¿Cuáles son las diferencias entre el nivel de calidad académica de los colegios privados y el de los colegios oficiales? ¿Cuáles factores influyen para que los niveles de calidad de los colegios privados, sea diferente al de los colegios oficiales?
Objetivo general	Conocer las diferencias entre los colegios oficiales y los colegios privados, en cuanto a la calidad académica.
Objetivos específicos	1) Identificar debilidades y fortalezas curriculares y pedagógicas de los colegios oficiales. 2) Identificar debilidades y fortalezas curriculares y pedagógicas de los colegios privados. 3) Comparar resultados académicos en las pruebas nacionales del saber, obtenidos por colegios oficiales y colegios privados.
Hipótesis y supuestos	Hipótesis H1: En los colegios oficiales el rendimiento académico es inferior al de los colegios privados. Hipótesis H2: Los resultados de las pruebas nacionales son más altos en los colegios privados que en los colegios nacionales. Supuesto S1: Los estudiantes de los colegios privados disponen de recursos de mejor calidad que los estudiantes de los colegios oficiales. Supuesto S2: Los ambientes en los hogares de estudiantes de colegios oficiales y privados, determina diferencias en sus rendimientos.
Variables	Hipótesis H1: Variable independiente (X): Tipo de colegio Variable dependiente (y): Rendimiento académico. Relación causa-efecto X→Y: Los cambios en la variable X determinan los cambios en la variable Y. Esto es, el tipo de colegio determina el rendimiento académico. Hipótesis H2: Variable independiente (X): Tipo de colegio Variable dependiente (y): Resultados en las pruebas nacionales. Relación causa-efecto X→Y: Los cambios en la variable X, determinan las variaciones en la variable Y. Esto es, el tipo de colegio determina el resultado en las pruebas nacionales.

Tabla No 11 a: ejemplo de hipótesis

2) Proyecto para la viabilidad de renovación de la temática y del formato de una revista

Título del proyecto: cambios en las temáticas y diseño de la Revista Ecos de la Universidad de San Francisco.	
Formulación del problema	¿Cuáles son las ventajas y desventajas de un formato digital para la Revista Ecos? ¿Cuáles temáticas incluir en la revista, para aumentar el número de lectores?
Objetivo general	Evaluar temáticas e impacto de formato digital para incorporar en el rediseño de la Revista Eco.
Objetivos específicos	1) Identificar temáticas a incluir en el nuevo formato de la revista. 2) Conocer ventajas y desventajas de un diseño digital para la revista.
Hipótesis	Hipótesis H1: un formato digital de la revista incrementara en un 80% el número de lectores potenciales. Hipótesis H2: un cambio de ediciones de temáticas variadas a ediciones monotemáticas, disminuirá en más de la mitad el número de lectores potenciales de la revista.
Variables	Hipótesis H1: Variable independiente X : Formato de la revista (digital o papel) Variable dependiente Y : Número de lectores Relación causa-efecto X→Y : esto quiere decir que el número de lectores depende del formato digital de la revista. Hipótesis H2: Variable independiente (X): Temática de la revista (variada o monotemática). Variable dependiente (Y): Número de lectores Relación causa-efecto X→Y : esto quiere decir que la temática de la revista determina el número de lectores potenciales.

Tabla No 11 b: ejemplo de hipótesis

2.4. Ejemplos de hipótesis nulas y alternas

- 1) Proyecto sobre acompañamiento a los niños según el estrato social

Hipótesis nula: no existen diferencia en el tiempo de acompañamiento a los niños en el hogar entre los padres de los estratos 4, 5 y 6 y aquellos de los estratos 1, 2 y 3.

Hipótesis alternativa: existen diferencia en el tiempo de acompañamiento a los niños en el hogar entre los padres de los estratos 4, 5 y 6 y aquellos de los estratos 1, 2 y 3.

- 2) Proyecto sobre tiempo que requiere un usuario para ser atendido satisfactoriamente a través de una línea de atención al cliente.

Hipótesis nula: el tiempo que requiere un usuario para atención satisfactoria cuando solicita un servicio a través de una línea de atención es menor de 10 minutos.

Hipótesis alternativa: el tiempo que requiere un usuario para atención satisfactoria cuando solicita un servicio a través de una línea de atención es mayor a 5 minutos.

3. La Justificación del proyecto

La justificación responde a la pregunta siguiente: ¿Para que el proyecto? En esta parte el equipo de investigación explica las motivaciones para desarrollar el proyecto, de manera amplia y concreta debe detallarse las razones que han determinado la investigación que se está planeando.

Si se relaciona la justificación con el contenido de la propuesta de investigación, los siguientes elementos son sustanciales: análisis descriptivos de la viabilidad y la factibilidad y productos esperados del proyecto.

En buena parte la justificación tiene relación con el análisis descriptivo de viabilidad y factibilidad que propuso en el documento de propuesta de la investigación. En este sentido si la propuesta ha sido aprobada y si el equipo de investigación y los asesores han decidido formular un anteproyecto, es porque hay un convencimiento pleno sobre el proyecto y la certeza que si se puede desarrollar y que además, es conveniente desarrollarlo. Dicho esto, la justificación debe recoger las argumentaciones centrales de la viabilidad y la factibilidad.

Pero no se trata simplemente de recoger esa información y cambiarle el formato. Las conclusiones de la viabilidad y la factibilidad son transversales a la justificación y conceptualmente debe incorporarse, en la medida que se vayan desarrollando los argumentos de la justificación.

Para la construcción de la justificación del proyecto se sugiere el siguiente orden:

- a) Aportes de la investigación a la conceptualización de la disciplina, área temática o núcleo básico de conocimiento. Por ejemplo, si es una investigación sobre tratamiento de residuos sólidos urbanos, se debe explicar cuáles serán las contribuciones a la ingeniería ambiental, la administración ambiental o la economía. Es de anotar que los aportes pueden señalarse en referencia al
-

producto de la investigación, la metodología utilizada en el desarrollo del proyecto o los fundamentos teóricos que es necesario abordar.

- b) Beneficios de los resultados y hallazgos. Se debe explicar, si es del caso, como a partir del proyecto se pueden encauzar propuestas para resolver problemas educativas, sociales, ambientales, empresariales o de otro tipo. Debe describirse que pasaría si o como continuaría el estado de las cosas si no se tienen en cuenta los resultados del proyecto. Si es un tipo de investigación básica que no busque de inmediato resolver problema alguno, deberá explicarse cómo se contribuirá a la gran teoría, cuales nuevos conceptos se derivaran o cuales otros tendrían que reevaluarse y a futuro, cuáles serán los aportes del proyecto y los posibles impactos sobre las áreas adjuntas o relacionadas con la temática de la investigación.
- c) Población beneficiada. Debe describirse quienes se beneficiaran del proyecto y de qué manera. Es posible que los beneficios sea inmediatos, a mediano plazo o a largo plazo, en cualquiera de estas formas debe explicitarse como se podrá obtener provecho de los resultados y hallazgos. En este sentido se sugiere exponer con claridad el impacto esperado del proyecto.
- d) Si el proyecto implica la conformación de redes o la integración de comunidades educativas, científicas, sociales, académicas, empresariales, gremiales o de otro tipo, deberá escribirse sobre las características de estas y sobre su importancia.
- e) Análisis descriptivo de la viabilidad y la factibilidad, tal como se analizó en el capítulo anterior (fase de gestación del proyecto de investigación).

LA CLARIDAD DE LA JUSTIFICACIÓN

La justificación del proyecto debe tener la suficiente claridad y completitud para informar sobre las motivaciones para la planeación y desarrollo de la investigación. Para el lector la redacción no debe dejar dudas sobre su importancia y a partir de los argumentos presentados debe quedar el pleno convencimiento sobre el beneficio que potencialmente puede representar para la comunidad científica y académica, así como para los ámbitos que se favorezcan con los resultados.

4. El marco teórico del proyecto

Una característica sobresaliente de los proyectos de investigación es la relacionada con el soporte o fundamento científico de la información. Esto es, la argumentación científica sustentada sobre cimientos teóricos y principios entrelazados, es el elemento diferenciador de este tipo de proyectos. “Una investigación científica arranca con la percepción de que el acervo de conocimiento disponible es insuficiente para manejar determinados problemas. No empieza con un borrón y cuenta nueva, porque la investigación se ocupa de problemas, y no es posible formular una pregunta

- por no hablar ya de darle una respuesta – fuera de algún cuerpo de conocimiento: sólo quienes ven pueden darse cuenta de que falta algo” (Bunge, 2004, p.3).

Un marco teórico no debe confundirse con un despliegue de definiciones puntuales relacionadas de alguna manera con el tema del proyecto, al estilo de un diccionario. Por el contrario, deben seleccionarse los conceptos esenciales que en su conjunto constituyen la fundamentación teórica de la investigación.

Según (Tojar, 2007, p.83) “el marco teórico es un conjunto de ideas, generalmente ya conocidas en una disciplina, que permiten organizar los datos de la realidad para lograr que de ellas puedan desprenderse nuevos conocimientos “. A su vez, Rodríguez (2005, p.59) afirma que “ Un marco teórico y conceptual representa la sistematización de los conceptos manejados como fundamento de la investigación; además el marco teórico plantea en forma organizada y explícita los supuestos de la investigación que serán sujeto de análisis y operacionalización posterior por parte del investigador”. Según este autor, un marco teórico cumple con las siguientes funciones:

- a) Encierra los límites conceptuales de las temáticas abordadas en el proyecto de investigación, según sus objetivos.
- b) Ofrece un planteamiento organizado y sistematizado de los conceptos y de la forma como se relacionan.
- c) Orienta las indagaciones y precisa los parámetros de búsqueda.
- d) Sirve de referencia cuando se formulan las hipótesis de investigación o los supuestos. Es de anotar que cuando estos se plantean deben estar fundamentadas en hechos, experiencias o en teorías, de lo contrario se entraría es en el terreno de la especulación.
- e) Permite hacer categorizaciones conceptuales para luego enfocarse en aquellas que son de interés directo para la investigación.

CUIDADOS CON EL MARCO TEÓRICO

- 1) Un marco teórico no es un diccionario de conceptos con definiciones cortas y puntuales.
- 2) El marco teórico debe enfocarse en la presentación de los conceptos fundamentales que están inmersos en los objetivos del proyecto.

4.1. Ejemplos sobre marco teórico

En los siguientes ejemplos se muestra cuales sería los posibles abordajes de un marco teórico, de acuerdo con el proyecto presentado.

- a) Objetivo general: identificar competencias laborales de los egresados del Tecnológico de Medellín en el área del software.

Énfasis del marco teórico: distintos enfoques sobre el concepto de competencia, tipología de las competencias y características de las competencias laborales. Además, concepciones sobre funciones y desempeños profesionales que se cumplen en la industria del software.

- b) Objetivo general: evaluar las características del aprendizaje cuando se utilizan recursos de multimedia educativa.

Énfasis del marco teórico: estilos de aprendizaje desde enfoque o modelos de distintos autores. Además, el estudio debe hacerse con base en uno de ellos y por esto en un apartado debe hacerse una profundización sobre el enfoque o modelo elegido. Además, debe hacerse una exploración teórica sobre el concepto de multimedia educativa.

- c) Objetivo general: caracterizar: Caracterizar la gestión tecnológica en pequeñas y medianas empresas de la Ciudad de Medellín.

Énfasis del marco teórico: un recorrido sobre la clasificación de las empresas para esclarecer cuales son los elementos diferenciadores en las distintas tipologías. Igualmente, se deben considerar aspectos esenciales y modelos de la gestión tecnológica, desde la visión de distintos autores.

- d) Objetivo general: desarrollar un software aplicando redes neuronales para clasificación riesgos de cartera de entidades crediticias.

Énfasis del marco teórico: el concepto que debe aclararse es el de redes neuronales, pero con el cuidado de no caer en asuntos innecesarios y que determinarían un voluminoso documento (existen libros completos sobre redes neuronales). Para este proyecto se debiera profundizar en el modelo de red que se implementara y sobre las ventajas de las redes neuronales para tareas de clasificación.

- e) Objetivo general: identificar la efectividad de las medicinas naturales y los tratamientos bioenergéticos en el tratamiento y curación de la diabetes.

Énfasis del marco teórico: muy probablemente la medicina química es la comercialmente dominante en el mundo. Por eso sería pertinente enfocarse en los orígenes y diferencias entre los medicamentos y tratamientos con medicinas químicas tradicionales, bioenergéticas y naturales. Aparte de esto, debe darse claridad acerca de los orígenes, características, síntomas y riesgos de la diabetes.

Una buena práctica para elaboración de marco teórico es la que recomienda Schmelkes (2001): tomar como base los sustantivos relevantes del título, la situación problemática, los objetivos y las hipótesis (lo más seguro es que en esos cuatro elementos habrá sustantivos comunes).

Por ejemplo, el siguiente es un título de proyecto:

“Análisis de la cultura y dinámica organizacional en las empresas del sector público”.

Los sustantivos relevantes que seguramente aparecen también en los objetivos, las hipótesis y la situación problemática pueden ser:

- a) Cultura y dinámica organizacional
- b) Empresas de sector público

El marco teórico debe exponer conceptos de distintos autores sobre estos dos elementos y debe quedar claro desde cuáles de ellos se harán el análisis que se pretende.

PROCESOS DE LA REVISION BIBLIOGRAFICA

Para la obtención del marco teórico se deben hacer revisiones bibliográficas que determinan tres procesos fundamentales:

- a) Selección de los conceptos que se van a documentar en el anteproyecto y en el informe final de la investigación y que se considera constituyen el fundamento teórico de la investigación. Estos conceptos se constituyen en los objetivos de las indagaciones y serán lo que se buscaran en las fuentes de consulta.
- b) Organización de la información obtenida. Para esto hay varias opciones como utilizar una hoja de cálculo (como Ms Excel), cuadros hechos en procesadores de texto (como *Microsoft Word*), fichas manuales (tarjetas de cartulina) o bases de datos (utilizando herramientas como *MySQL*). Con cualquiera de estas opciones se pueden crear tablas con datos como el autor, el año de publicación, el nombre del artículo o el libro, el nombre de la revista (si la fuente es un artículo), la ubicación (biblioteca, institución o link de Internet), palabras clave y un resumen sucinto de lo hallado.
- c) Selección de la información obtenida. De la información organizada se obtienen lo que el equipo de investigación considera son los conceptos relevantes que harán parte de la documentación del proyecto.

5. El estado del arte

Para darle al proyecto de investigación el rigor que se merece, una actividad fundamental es la exploración que debe hacerse con el fin de encontrar cuales estudios similares se han realizado, ocupados del mismo tema o de la misma problemática. Estos hallazgos se constituyen en un marco de referencia para evaluar hasta donde han llegado otros proyectos y posiblemente, cuales asuntos o resultados podrían confirmarse o contrastarse o desde otro punto de vista, cual información de esos proyectos podría ser aprovechada.

Para intentar dar claridad al concepto, a continuación se exponen algunos conceptos:

... puede concluirse que si se adopta la idea de que el conocimiento se genera a partir de la investigación, la revisión del estado del arte sobre un tema específico, constituye un paso obligado dentro del proceso de

construcción de conocimiento, ya que el estudio previo y sistemático de las investigaciones precedentes, permite no solo contribuir al mejoramiento de la teoría y la práctica de un tópico determinado, sino también llegar a conclusiones y respuestas nuevas que se proyecten a futuro (Molina, 2005, p. 75).

El estado del arte se puede definir como una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado escrito dentro de un área específica; su finalidad es dar cuenta del sentido del material documental sometido a análisis, con el fin de revisar de manera detallada y cuidadosa los documentos que tratan sobre un tema específico... Esto significa que es una recopilación crítica de diversos tipos de texto de un área o disciplina, que de manera escrita, formaliza el proceso cognitivo de una investigación a través de la lectura de la bibliografía hallada durante la indagación del problema, los temas y los contextos (Londoño, Maldonado y Calderón, 2014, p. 6).

La pretensión de todo estado del arte es construir los antecedentes a partir de ellos mismos; realizar un sondeo descriptivo, sinóptico y analítico; alcanzar un conocimiento crítico y una comprensión de sentido de un tema específico; generar nuevas comprensiones surgidas de las existentes; e, ir más allá de la descripción y la explicación, acerca del nivel de comprensión que se tiene de un tema (p.6).

Las siguientes preguntas orientan los procesos de construcción del estado del arte (p. 15).

- ¿Que tanto se ha investigado?
- ¿Quiénes han investigado?
- ¿Qué vacíos existen?
- ¿Qué logros se han conseguido?
- ¿Desde qué dimensiones?
- ¿Qué aspectos faltan por abordar?

5.1. Pasos a seguir para el estado del arte

Fase de preparación: selección del área, temas, conceptos o problemas que serán el objetivo de las indagaciones. Dicho de otra forma, en esa fase se especifican los objetivos del estado del arte.

Fase de especificidad: precisión de la información requerida a partir de la comprensión de la situación problemática del proyecto. Es decir, se determina cual es la esencia de la indagación que se realizara. Esto es muy importante porque concreta el objeto de la búsqueda.

Fase de organización: para la revisión, reseña y descripción de los hallazgos se debe organizar la siguiente información (en fichas, cuadros, hojas de cálculo o bases de datos): autor, descripción de los resultados o hallazgos, metodología utilizada y las delimitaciones temporales, espaciales, circunstanciales o poblacionales que se consideraron.

Fase de síntesis: luego de tener organizada la información se procede a sintetizar los hallazgos, extrayendo lo que se considere es esencial de acuerdo con las dos primeras fases.

Fase de formulación: este es el momento culminante. Con la información resumida el equipo de investigación hace una construcción de análisis, interpretación y argumentación. Esto significa que el equipo de investigación debe relacionar el sentido y significado de los hallazgos, con la situación problemática y el tema de su investigación. Además, en la argumentación es posible hacer comparaciones, juicios, críticas, valoraciones de los hallazgos. Concluyendo: un el estado del arte no debe limitarse solo a un listado de referentes que se relacionan con el tema o problema del proyecto de investigación.

LA FASE DE FORMULACION DEL ESTADO DEL ARTE

La información de la fase de formulación es la que se incluye en los documentos de anteproyecto e informe final del proyecto. Las fases de preparación, especificidad, organización y síntesis, sirven de preparativo para esta. Es por esto que la formulación del estado del arte se visualiza como un texto argumentado, fino, bien documentado y que hace parte del análisis e interpretación del equipo de investigación. Al adquirir esta forma, el estado del arte puede por sí mismo convertirse en un artículo que como producto de la investigación puede divulgarse en revistas científicas.

5.2. Ejemplo sobre estado del arte

El siguiente es un fragmento de ejemplo sobre estado del arte. Es de anotar que las citas de referentes se han hecho utilizando las normas de IEEE para escritura científica.

Con el propósito de obtener referentes y ampliar bases para la indagación y análisis de hallazgos, se presenta un estado del arte sobre investigaciones realizadas en torno prácticas realizadas en la manipulación, distribución, almacenamiento y transporte de frutas y, por otra parte, los sistemas de gestión de inventarios de frutas en los almacenes de grandes superficies. El objetivo fundamental es obtener y sistematizar información sobre tópicos que se constituyan en antecedentes para la fundamentación de propuestas sobre el tratamiento de las frutas en este tipo de negocios.

En un proyecto de investigación realizado en el Instituto Politécnico Nacional de México [1] se desarrolló una propuesta metodológica para optimizar la planeación del inventario, el proceso de suministro y el tiempo de almacenaje en la tienda de conveniencia (establecimiento que funcionan 18 horas durante los 365 días del año), por medio de un modelo de inventarios, con el propósito de disminución de los costos por mantener y asegurar el producto a los clientes en tiempo requerido.

Asimismo, en [2] se describe estadísticas sobre producción nacional y comercio exterior de frutas, hortalizas y flores, resultado de investigación exploratoria realizada en el Ministerio de Agricultura y el en Departamento Nacional de Estadísticas (DANE). Esto sirvió como antecedente para una propuesta de un modelo de logística para el tratamiento y almacenamiento de productos perecederos.

Otro trabajo importante es el que se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de México [3] con el siguiente con el objetivo de general: estudiar buenas prácticas de higiene y sanidad en el manejo de alimentos perecederos en estado fresco y procesado como congelados, carnes, pescados, lácteos, frutas y verduras. El estudio se hizo con referencia a un centro de distribución dedicado a la provisión de cadenas de tiendas de autoservicio. En este proyecto se logró “Conocer las técnicas de almacenamiento, procesos operativos, equipamiento e infraestructura que se aplican en el movimiento de productos perecederos en un centro de distribución así como la importancia de la cadena de frío en el manejo de los mismos”.

Aunque no está relacionado directamente con la logística de almacenamiento de productos perecederos, el proyecto de investigación realizado en [4] propone un modelo para el control interno de inventarios para el manejo eficiente de materiales y producto fotográficos. En el proyecto se alcanzó a diagnosticar deficiencias en los procesos y procedimientos de control de los inventarios. Los resultados de este proyecto se pueden extrapolar en parte a la gestión de inventarios de productos perecederos como las frutas, ya que se hacen análisis en aspectos como mantenimiento optimizado de compras, recepción, envío y procedimientos de empaque y embarque, así como los criterios para mantener al día la cantidad necesaria de inventario y la gestión de los llamados inventarios ociosos (inventarios en exceso).

Un tema de interés relacionado con el tratamiento de productos perecederos, es el relacionado con los productos congelados *prelistos* y con los productos helados. Esto porque por ejemplo en el tratamiento de las frutas en los almacenes de cadena, es común encontrar como las técnicas y tecnologías del frío son utilizadas para preservar el buen estado deseados por los clientes. Sobre este tema se desarrolló un proyecto de investigación con los objetivos de “Conocer las técnicas de almacenamiento, procesos operativos, equipamiento e infraestructura que se aplican en el movimiento de productos perecederos en un centro de distribución, así como la importancia de la cadena de frío en el manejo de los mismos” [5], p. 12.

Otro trabajo cuyos resultados pueden ser de utilidad y se pueden adaptar al almacenamiento de productos perecederos [6], propone un modelo para el bodegaje de materias primas e insumos de producción. Con base en análisis estadístico.

También sobre los modelos para el tratamiento de inventarios, en [7] se exponen unas recomendaciones para la conservación y procesos de tratamiento de productos perecederos, que considera factores como los siguientes: el embalaje de productos, la densidad del bodegaje, la velocidad de los flujos de

aire de circulación en la bodega, el nivel de congelamiento de los productos y en algunos casos el nivel de oscuridad. Concretamente se hacen recomendaciones para productos congelados, comidas pre - cocidas y heladas; pescados y mariscos; carnes, leches y derivados; frutas y verduras. Por la certeza de los datos se concluye la existencia de investigaciones y estudios técnicos que han originado la propuesta divulgada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España.

Los temas que orientan la indagación en este estado del arte están relacionados con prácticas empresariales en la manipulación, distribución, almacenamiento y transporte de frutas y, por otra parte, los sistemas de gestión de inventarios de frutas en los almacenes de grandes superficies. El objetivo fundamental es obtener y sistematizar información sobre tópicos que se constituyan en antecedentes para la fundamentación de propuestas sobre el tratamiento de las frutas en este tipo de negocios. El problema fundamental es que las frutas hacen parte del grupo de alimentos perecederos y por esto los inventarios se ven presionados por tres variables fundamentales: el plazo para la venta de los productos, las pérdidas por el deterioro progresivo ya que con el tiempo los precios deben rebajarse y el impacto ambiental por el acumulado de basuras.

Con respecto a innovaciones tecnológicas para la preservación de alimentos, en [9] se expone el diseño e implementación de un dispositivo consistente en sensor óptico con capacidades para detectar los cambios de color en frutas. Se aprovecharon las propiedades de la luz blanca para modelar y desarrollar un arreglo de LEDs (*light-emitting diodes*) que tiene la capacidad de medir la madurez de las frutas. Este dispositivo puede ser de gran utilidad en el almacenamiento de mercancías perecederas en comercios de grandes superficies, ya que con el debido tiempo se pueden planear la actualización de los inventarios y las intervenciones con productos que se están deteriorando, para evitar así dificultades con el medio ambiente y pérdidas económicas para los distribuidores.

Investigadores han desarrollado modelos de inventarios basados en múltiples variables, principalmente en el deterioro y la demanda de los productos haciendo uso de herramientas estadísticas (estocásticas y determinísticas) con el fin de definir políticas de inventarios óptimas [8] [9].

Un aspecto de importante consideración es el relacionado con reglas generales de los comercios de grandes superficies y que tienen que ver con su afán por conservar la pulcritud y buen nombre de su marca y su interés continuo por ofrecer ofertas especiales a su público. Estas consideraciones determinan límites a la salida comercial de frutas deterioradas como ofertas para los consumidores y aceleran aún más el tiempo de permanencia en las vitrinas. Pero estos factores parece que están controlados por estos almacenes sin deterioro de estado de pérdidas y ganancias, ya que el problema se conduce es hacia sus proveedores.

Bibliografía

- [1] C.P. Paredes, "Modelo para planear el inventario en una tienda de conveniencia", Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas", Sección de Estudios de Postgrado e Investigación, Instituto Politécnico Nacional, México D.C. México, 2008.
- [2] Procolombia, "Logística de perecederos y cadena de frío en Colombia", Bogotá, 2014,
- [3] E. H. Ruiz, "Descripción de la tecnología, operaciones y buenas prácticas de higiene y sanidad en un centro de almacenamiento y distribución de alimentos perecederos", Tesis, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, Universidad Nacional Autónoma de México, Estado de México, México, 2008.
- [4] A. Hernandez & D. Torres, "Propuesta de mejora en el sistema de control interno del inventario de la empresa Cenprofot C.A." Proyecto de Grado, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Carabobo, Bárbula, Venezuela, 2007.
- [5] W. Riveros, "Estudio de factibilidad de un operador logístico integral para el manejo de la cadena de frío para productos congelados prelistos y helados a nivel nacional", Proyecto de grado, Instituto de Postgrados, Universidad de la Sabana, Bogotá, Colombia, 2008.
- [6] J.C. Gutiérrez, J.S. Arcila, "diagnóstico del sistema de inventario en la empresa Productos la Escobita", Proyecto de grado, Escuela de Tecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia, 2013.
- [7] C. Dominguez, C. García & J.M. Arias, Recomendaciones para la conservación y transporte de productos perecederos, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2009.
- [8] J.D Filoteo, J.M Estudillo, J.C. Hernández, "Sensor RGB para detectar cambios de color en piel de frutas ", Acta Universitaria Multidisciplinary Scientific Journal, Vol 26, No 1, febrero de 2016, pp. 24-31.
- [9] L.J Janssen, T. Claus, J. Sauer, "Literature review of deteriorating inventory models by key topics from 2012 to 2015", Int. J. Production Economics 182 (2016), pp. 86-112.

6. Delimitación o alcances del proyecto

El alcance del proyecto de investigación, describe con el mayor detalle posible los productos entregables del proyecto o resultados finales y el tiempo requerido para lograrlo. Además, en el alcance se describen los objetivos específicos definidos para el proyecto.

Aparte de lo anterior, un aspecto muy importante del alcance es el asunto de las delimitaciones tenidas en cuenta en el proyecto. Pueden ser temporales, espaciales, circunstanciales o poblacionales. En el documento de anteproyecto debe justificarse los criterios que se tuvieron en cuenta para decidir sobre tales delimitaciones. La tipología de las delimitaciones responde a inquietudes como las siguientes:

Delimitación temporal: ¿Cuál es el intervalo de tiempo definido para la selección de la información?

Delimitación espacial: ¿Cuál es el lugar donde se origina la información?

Delimitación circunstancial: ¿Cuáles eventos, fenómenos, procesos o marcos de actuación han acotado la información indagada?

Delimitación poblacional: ¿Cuáles características se han considerado en la elección de las fuentes primarias de información? ¿Cuáles características se han considerado en la población de estudio?

6.1. Ejemplos sobre delimitaciones

Considerar el siguiente proyecto: “Estudio sobre el rendimiento escolar en dos escuelas de la Ciudad Cali”. En este caso es claro que hay una delimitación de tipo espacial. En la descripción del alcance del proyecto debe decirse cuáles son las dos escuelas escogidas y porque se escogieron esas.

Otro proyecto: “El impacto de los centros comerciales en Bogotá entre 2015 y 2017”. Aquí aparecen dos delimitaciones: una espacial y otra temporal. Las decisiones sobre las dos deben justificarse en la descripción del alcance. Concretamente, debe explicarse porque la investigación se encierra en el espacio de Bogotá y en la temporalidad del 2015.

El siguiente ejemplo incluye dos delimitaciones, una de tipo circunstancial y la otra de tipo poblacional: “Caracterización de la población de discapacitados por accidentes laborales entre 20 y 30 años “. Obsérvese que la investigación restringe la discapacidad solo cuando es ocasionada por accidentes laborales y además considera solo a personas entre 20 y 30 años”. Tales delimitaciones deben justificarse con la mayor claridad en el cuerpo del alcance del proyecto.

7. Diseño metodológico del proyecto

En el proceso de planeación o anteproyecto surge una inquietud fundamental: ¿Cómo desarrollar el proyecto de investigación? La respuesta conlleva a crear las estrategias metodológicas para el desarrollo del proyecto. Ahora bien, se supone que ya hay unos objetivos específicos discutidos y finalmente acordados y que de cada uno de ellos se derivará un resultado concreto, tal como se analizó en el capítulo anterior. Esto quiere decir que la base para construir la metodología son esos objetivos. Es decir, se deben especificar actividades, calendarios, recursos y resultados con el ánimo de garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos.

Como un punto importante del anteproyecto se propone la siguiente estructura para el trazado de la metodología con el fin fundamental de planear como se va a desarrollar el proyecto para lograr los objetivos específicos:

- a) Descripción general del proceso de investigación
 - b) Descripción de la población de estudio
 - c) Tipo de investigación
 - d) Fuentes de investigación
 - e) Técnicas de investigación
-

f) Plan de acción

Se considera que el calendario y el presupuesto son independientes de la metodología y se declaran como unidades aparte. Pero realmente eso no es relevante, es solo un asunto de forma, pues de todas maneras en el anteproyecto deben incluirse estos dos elementos, independiente de su posición.

7.1. Descripción general del proceso de investigación

En esta parte el equipo de investigación hace una explicación descriptiva acerca de cómo se realizara el proyecto. Lo recomendable es hacer una descripción de las etapas planeadas para el itinerario de las indagaciones. Estas etapas son el agrupamiento de actividades que tienen propósitos similares y pueden ordenarse de acuerdo con el plan de acción y con el cronograma. De una manera no muy extensa pero explicita, se debe decir cuál será la ruta para las indagaciones y consecución de la información, tomando como dirección las etapas planeadas.

Además de lo anterior, debe explicarse cuáles serán los mecanismos de validación y como se preservaran el celo profesional, los derechos de autor, la autenticidad de la información y los asuntos éticos del proyecto. Además, debe explicarse cuales se considera son los puntos críticos del proyecto y las posibles dificultades que se puedan generar en las actividades planeadas.

En síntesis, con la descripción general del proceso de investigación se pretende informar en forma ejecutiva cual es el rumbo que tomará el proyecto y la forma como se harán las indagaciones y construcciones, lo que es crucial, ya que si hay incertidumbres con respecto a las actividades que deben realizarse, es muy probable que no se alcancen a lograr todos los objetivos, se llegue a resultados incompletos, se generen dudas en cuanto a la rigurosidad, se utilicen técnicas inadecuadas, se presenten inconsistencias en los procesos de consulta a las fuentes o no haya una elección conveniente de estas. Por consiguiente, en el anteproyecto es indispensable una definición exacta de la estrategia metodológica, para que así el equipo de investigación tenga claridad sobre los abordajes que debe realizar. Por lo general, cuando hay inexactitudes en el calendario o el presupuesto el proyecto entra en crisis ya que esto obliga a que los investigadores tengan que justificar prorrogas o solicitar incremento de los recursos, lo que por sí mismo se convierte en un asunto de tensiones y dificultades. Agréguese a esto que posiblemente una mala planeación de la metodología puede implicar la supresión de objetivos específicos o redefinirlos, lo que se constituye también en un asunto crítico, pues la entidad patrocinadora o la institución pueden entrar a hacer objeciones e incluso, se puede incurrir hasta en penalizaciones.

7.2. Descripción de la población de estudio

En las investigaciones cuantitativas debe explicarse cuales fueron los criterios y técnicas que se aplicaron para la escogencia de las muestras poblacionales y la estratificación correspondiente, así como los conceptos estadísticos que se tuvieron en cuenta. Debe clarificarse cuál es el tipo de muestro aplicado y como se caracterizan las clases de la población considerada.

En las investigaciones cualitativas debe explicarse como es el colectivo de sujetos elegidos para el estudio en cuanto a sus actuaciones, orígenes, manifestaciones en el contexto, forma de relacionarse, entre otros aspectos que considere el equipo de investigación.

En las investigaciones experimentales deben explicarse suficientemente los criterios y métodos para la elección de los grupos experimentales y de control y cuales han sido las variables seleccionadas dentro de las hipótesis (variables dependientes, independientes y ruidosas o extrañas).

POBLACION DE ESTUDIO Y FUENTES PRIMARIAS DE INVESTIGACIÓN

La población de estudio es aquella enfocada por los objetivos del proyecto para su caracterización, análisis, evaluación o interpretación. Es aquella desde la cual se consideran las hipótesis en las investigaciones cuantitativas, las unidades de análisis en las investigaciones cualitativas o las variables sujetas a la medición en las investigaciones experimentales.

Las fuentes primarias son los informantes que participan en los escenarios de aplicación de las entrevistas, las encuestas o en los grupos focales, entre otras técnicas que elijan los investigadores.

En ocasiones las fuentes primarias puede la misma población de estudio, como en el caso de las investigaciones cualitativas de tipo etnográfico.

7.3. Tipos de investigación

Los proyectos de investigación se relacionan con una categorización que pueden implicar a uno o más tipos. En general, un proyecto se desarrolla con varios tipos, no necesariamente excluyentes.

- a) Según los propósitos del conocimiento: puede ser investigación básica, aplicada o de acción participativa (investigación – acción)¹.
- b) Según el paradigma metodológico: investigación cuantitativa o cualitativa.
- c) Según el nivel o grado de profundidad: investigación descriptiva, exploratoria, explicativa, experimental o evaluativa.

Investigación básica, pura o fundamental: “tienen como propósito la aportación de elementos teóricos al conocimiento científico sin la intención de su corroboración directa en un campo concreto de aplicación” (Moreno, 1987, p. 36). Esto quiere decir que esta investigación tiene en la mira contribuir a la elaboración de conceptos, principios, sistemas lógicos para la fundamentación de una disciplina o área del conocimiento. El propósito de este tipo de investigación no es la aplicación inmediata

¹ La investigación – acción participativa se considera también una técnica de investigación cualitativa.

de los resultados, sino la aportación para expandir la fundamentación teórica de una disciplina o área temática en particular.

Investigación aplicada: “se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad” (Vargas, 2009, p. 159). Este tipo de investigación es la que usualmente se hace en ingeniería, ya que se aplican teorías de las ciencias naturales y las ciencias básicas para la construcción de infraestructura, el desarrollo de nuevos productos, la implementación de nuevos procesos o la implementación de soluciones informáticas.

Investigación acción participativa: en este tipo de investigación “lo que se pretende es adquirir un conocimiento más profundo y sistemático de un determinado aspecto de la realidad social, con el propósito de actuar de manera transformadora sobre la misma” (De Vasconcelos y Waldenéz, 2010, p.5). En el abordaje de estas investigaciones la población estudiada resulta implicada activamente en el conocimiento de su realidad y aporta en la propuesta de soluciones a sus necesidades. “El investigador actúa esencialmente como un organizador de las discusiones, como un facilitador del proceso, como un catalizador de problemas y conflictos, y, en general, como un técnico y recurso disponible para ser consultado” (Martínez, 2000, p. 28). Es de aclararse que la investigación – acción participativa se considera también una técnica dentro del paradigma de la investigación cualitativa.

Investigación cualitativa: “busca la comprensión de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de la gente, privilegia las técnicas de recolección y generación de información que favorecen la relación intersubjetiva, la mirada desde el interior de los actores sociales que viven y producen la realidad sociocultural” (Galeano, 2004, p.19). La relación intersubjetiva se posibilita con la interacción directa entre el investigador y las fuentes de investigación y por eso en este tipo de investigación se utilizan técnicas como entrevistas, grupos focales, observaciones participantes, historias de vida, grupos de discusión o métodos Delphi. En el paradigma cualitativo de investigación el interés no está en los datos estadísticos, más que eso, interesa es la comprensión de las realidades, esto es, porque surgen los problemas, como se interpretan los contextos, cual es el sentir de la gente sobre asuntos de su entorno.

Investigación cuantitativa: “ El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente , y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población El enfoque cuantitativo: usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento” (Sampieri, Collado y Lucio, 2003, p.10). Son técnicas de la investigación las encuestas, la experimentación o los censos poblacionales. El paradigma cuantitativo acude a los conceptos estadísticos para generalizar resultados, el interés no está en la comprensión del origen del dato ni en el sentimiento de la gente acerca de su aparición. Es decir, la interpretación subjetiva pierde importancia

frente a las dimensiones del dato como tal. Por eso en este tipo de investigación las encuestas aplicadas a muestras representativas de la población se aplican como técnica para medir variables para luego hacer con inferencias estadísticas, generalizaciones de los resultados encontrados.

Investigación descriptiva: “es la exploración y descripción de fenómenos en situaciones de la vida real... con los estudios descriptivos, los investigadores descubren un nuevo significado, describen lo que existe, determinan la frecuencia con la que sucede algo y agrupan la información” (Burns y Grove, 2012, p. 324). Una investigación descriptiva puede apoyarse en técnicas cualitativas y cuantitativas para configurar lo que se ha denominado como investigaciones mixtas. El propósito de este tipo de investigaciones es la organización de la información para clasificarla y sistematizarla, de manera que se puedan obtener desde sus distintos niveles conclusiones acerca de los fenómenos, poblaciones u objetos de interés. Es así como los grupos focales se utilizan como técnica de investigación cualitativa, con la intención de obtener información a partir de las palabras, gestos, sentimientos y posturas de los asistentes acerca de los fenómenos o contextos que se estén investigando.

Investigación exploratoria: “es aquella que pretende darnos una visión general de tipo aproximativo a una determinada realidad... Ese tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, o cuando por su novedad no admite todavía una descripción sistemática o es difícil formular hipótesis precisas o que sean generalizables” (Facal, 2015, p.26). Las investigaciones exploratorias aportan información que puede ser fuente para otro tipo de estudios. Es el caso de las investigaciones aplicadas que ameritan, antes de los diseños y las implementaciones, de conclusiones acerca del contexto que se quiere intervenir. Pero no solo en ese sentido tienen valor las investigaciones exploratorias, pues la búsqueda de antecedentes es un asunto generalizado en los proyectos, ya que permite el acercamiento a las distintas realidades de interés para los investigadores.

Investigación explicativa: “se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse, tanto de la determinación de las causas (investigación *post facto*) como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis” (Arias, 2006, P. 32). Una técnica típica de este tipo de investigaciones es la experimentación, ya que desde el planteamiento de hipótesis se establecen relaciones de causa y efecto entre variables dependientes e independientes. Estas relaciones deben confirmarse a partir de los resultados de los experimentos.

Investigación experimental: puede considerarse también como explicativa y cuantitativa. Consiste en la creación de escenarios experimentales para obtener información de variables relacionadas desde la definición de hipótesis investigativas. Información complementaria y ejemplos, se presenta en el capítulo IV, numeral 3.9.

Investigación evaluativa: consiste en la valoración cualitativa o cuantitativa de eventos, fenómenos, procesos o marcos de actuación, del presente o del pasado.

Exige el diseño de guías de evaluación y de criterios para el análisis y organización de la información.

INVESTIGACIONES MIXTAS

Un proyecto puede estar vinculado con varios tipos de investigación, de acuerdo con los propósitos que búsqueda y de las técnicas que aplique. Es el caso de investigaciones mixtas que integran técnicas de investigación cuantitativa y de investigación cualitativa. Asimismo, es posible que una investigación aplicada implique antes una investigación exploratoria para una definición más exacta de los requisitos de la solución que se creará e igualmente, la aplicación de técnicas de investigación cuantitativa para la obtención, organización y registro de la información.

7.4. Ejemplos de tipo de investigación

- a) **Objetivo general del proyecto:** interpretar las percepciones sobre justicia y paz en estratos sociales bajos de la Ciudad de Medellín.

Es una Investigación cualitativa, ya que interpretar percepciones conduce a relaciones directas con las fuentes y determina que se utilicen grupos focales o entrevistas.

- b) **Objetivo general del proyecto:** implementar un sistema de bandas para el transporte de la cosecha en fincas cafeteras.

Es una investigación aplicada ya que el producto final es una máquina que se pondrá el servicio de fincas cafeteras. Pero además, se puede hacer una investigación exploratoria para conocer la distribución y número de fincas en la región y puede ser una investigación cuantitativa, si en esa exploración se aplicaran encuestas y técnicas estadísticas.

- c) **Objetivo general del proyecto:** caracterizar la economía cotidiana en los barrios de recicladores de basura para creación de una cooperativa.

Podría optarse por un tipo de investigación acción participativa, ya que los pobladores y el equipo de investigación conjuntamente harían un trabajo de clasificación de la información de los habitantes; un inventario de intereses, necesidades y problemas y se involucrarían en la creación de la cooperativa. Es de anotar que al interior del proyecto se podrían hacer investigaciones de dimensión menor, tanto cualitativas y como cuantitativas para obtener la información sobre el territorio y los pobladores.

- d) **Objetivo general del proyecto:** establecer una correlación entre la violencia intrafamiliar y el bajo rendimiento de los estudiantes en escuelas del Norte de Bogotá.

Los estudios correlacionales buscan medir las relaciones de causalidad entre variables para explicar un fenómeno. Las correlaciones son estadísticas y por eso la investigación es cuantitativa. Además es una típica investigación explicativa, ya que se busca de alguna forma el porqué del bajo rendimiento de los estudiantes.

- e) Objetivo general del proyecto: desarrollar un software para el seguimiento a clientes en procesos de mercadeo.

Es una investigación aplicada porque el resultado final está expresado en un software para aplicarse en empresas. Pero el desarrollo de ese software puede implicar investigaciones aplicando técnicas cualitativas, si se van a realizar entrevistas a expertos en mercadeo. Además, puede realizarse una investigación exploratoria para conocer si en el momento se están desarrollando o si existen en el mercado sistemas similares.

- f) Objetivo general del proyecto: conocer las causas de los errores en los despachos en empresas distribuidoras productos farmacéuticos.

Si el estudio se va a realizar aplicando encuestas y si la información se mostrará con estadística descriptiva, entonces esa es una investigación cuantitativa. Según sus fines, es también una investigación descriptiva y explicativa que informará sobre causas de los errores en los despachos y describirá como se ocasionan.

- g) Objetivo general del proyecto: evaluar el impacto de una aplicación de teléfono celular para enseñanza del inglés en una escuela rural.

Puede ser una investigación cualitativa si se prefiere recoger la información dialogando con los estudiantes y observando directamente la actuación en las clases. Además, puede ser cuantitativa si a lo anterior se suma la aplicación de estadígrafos para conseguir, organizar y visualizar información.

- h) Objetivo general del proyecto: comprender el sentido de la comunicación y la afectividad en las redes sociales.

Según la naturaleza de su objetivo, esta es una investigación cualitativa. Para lograrlo es imprescindible el diálogo en profundidad con los actores. Puede considerarse también como una investigación descriptiva, si en el resultado final se hace una delineación de las comunicaciones en las redes sociales.

- i) Objetivo general del proyecto: comparar procesos de servicio al cliente en dos cooperativas financieras.

Puede ser una investigación de tipo descriptivo, pues para hacer las comparaciones se hace necesario conocer y describir los procesos en ambas

cooperativas. Además puede optarse por técnicas cualitativas y cuantitativas para integrar así una investigación mixta.

- j) Objetivo general del proyecto: proponer un modelo probabilístico para caracterización de fuerzas eléctricas dentro de los átomos.

Esta es una típica investigación básica o pura, ya que se aportara con el resultado final a la ampliación de la teoría sobre las fuerzas de atracción molecular. El interés de esta investigación no radica en la aplicación industrial o electrónica de las caracterizaciones halladas, sino en el fundamento para nuevas hipótesis y experimentaciones que pueden contribuir al conocimiento físico de las moléculas.

- k) Objetivo general del proyecto: conocer el impacto de las prácticas profesionales de los estudiantes de administración de empresas y contaduría de la Universidad de Caldas entre 2010 y 2017.

Según ese objetivo, no hay duda que se trata de una investigación evaluativa, que puede ser cualitativa o cuantitativa según los instrumentos que se apliquen para conseguir la información.

- l) Objetivo general del proyecto: comparar la calidad de resúmenes de textos presentaos en formato de texto impreso y software multimedia, que producen niños entre 10 y 12 años.

Esta investigación puede ser experimental si crean ambientes con grupos experimentales y de control, donde los niños del primero leer los textos en formato impreso y los niños del segundo los leen pero en formato de multimedia en un computador. Luego cuando en ambos grupos se hagan los resúmenes, se hacen las evaluaciones para comparar su calidad. Además, esta investigación puede considerarse también cuantitativa, ya que las variables se miden estadísticamente y evaluativa, debido a que el propósito fundamental es la validación pedagógica del software de multimedia que se utilice.

7.5. Fuentes de investigación

Las fuentes son las proveedoras de información para el equipo de investigación. Se pueden clasificar según la relación entre el investigador y el objeto de estudio y según su origen (Caivano, 1995, p. 12). Según la relación entre el investigador y el objeto de estudio: las fuentes pueden ser primarias o secundarias.

Las fuentes primarias son las personas que han vivido directamente los acontecimientos, son testigos de los fenómenos o eventos estudiados o hacen parte de la población investigada. La información de estas fuentes es directa, no es obtenida de medios de almacenamiento o de divulgación y por eso es información que no ha sido interpretada, alterada o adaptada.

Según Moranto y González (2015), son fuentes primarias aquellas que contienen información original, aportan información directa que aún no ha sido interpretada o filtrada. Es el caso de guías, libros, revistas o informes técnicos, periódicos o informes de investigación y son fuentes secundarias aquellas que por el contrario, provienen de fuentes primarias ya procesadas, como es el caso de los artículos científicos que interpretan otras investigaciones.

De acuerdo con su origen las fuentes pueden ser libros, publicaciones periódicas como las revistas, documentos oficiales, páginas o portales de Internet, normas técnicas, material audiovisual como videos o películas, entre otros.

Es de anotar que la clasificación presentada no es excluyente, es decir una fuente puede aplicar a ambas tipologías simultáneamente.

En la actualidad han cobrado importancia las bases de datos como fuente de información. Estas son recursos de almacenamiento digital que se actualizan en tiempo real o en periodos muy cortos de tiempo. Normalmente residen en Internet y su acceso puede ser libre o restringido para quienes pertenezcan por ejemplo a alguna universidad. Las bases de datos más renombradas están constituidas por artículos que pueden ser de reflexión o productos de proyectos de investigación y por lo general son de alta calidad académica.

La información alojada en Internet (como en portales, páginas, enciclopedias, videos o blogs, entre otros) si es de libre acceso y de construcción democrática, tiene riesgos especiales en cuanto a su rigor y origen, ya que por su naturaleza es elaborada por comunidades abiertas y es muy difícil establecerle filtros. Por eso el equipo de investigación debe tener cuidado y sensatez en el momento de elegir a Internet como fuente. Muy distintos es cuando la información se obtiene de revistas o periódicos que están con versiones Web, pues esto ya constituye fuentes que pueden considerarse fidedignas. Igualmente, cuando se obtienen de páginas Web de universidades, instituciones, organizaciones o empresas o de sitios cuyo autor es claramente referenciado (por ejemplo, "Papeles de José Padrón Guillen", hospedados en la dirección <http://padron.entretemas.com.ve/>).

JUSTIFICACION SOBRE LAS FUENTES ELEGIDAS

En el anteproyecto, en el apartado de metodología, deben especificarse cuales han sido consideradas las fuentes de información del proyecto y debe justificarse porque han sido escogidas estas. No es suficiente con hacer un listado de las fuentes, debe justificarse porque se han elegido esas fuentes y en el caso de investigaciones cuantitativas, debe explicarse cuales fueron los criterios y técnicas para procesos como la estratificación y el muestreo. En el caso de las investigaciones cualitativas debe explicarse las motivaciones para los procesos de interpretación de los discursos y actitudes.

En el anteproyecto debe explicitarse con suficiente claridad, cuáles serán las fuentes para conseguir la información justificando porque han sido elegidas; cuáles serán los instrumentos que se aplicaran explicando porque se han escogido.

7.6. Técnicas de investigación

Las técnicas son los procedimientos escogidos para acceder a las fuentes (por ejemplo encuestas o entrevistas). Los instrumentos de investigación son los medios o soportes para obtener la información (los cuestionarios y los sondeos telefónicos son ejemplos de técnicas de encuesta).

Las siguientes son algunas técnicas de investigación cualitativa (en el capítulo IV, numerales 3.5 a 3.8, se presenta adicional y ejemplos).

Las entrevistas en profundidad: son diálogos entre el investigador y la fuente de investigación acerca de los puntos de una temática. Las preguntas van surgiendo en la medida que avanza el dialogo, aunque haya un guion o derrotero inicial. Es decir, el guion demarca la entrevista, pero las aclaraciones en cada respuesta, o los detalles, pueden llevar a preguntas no planeadas. El propósito, en general, es profundizar sobre cada respuesta que dé el interrogado.

- a) **Las entrevistas simples:** son también diálogos, pero más esquematizados que en las entrevistas en profundidad. El guion es más estable y el investigador registra las respuestas, pero no se detiene en ellas. Puede decirse que la entrevista simple es un formulario de preguntas para que responda el entrevistado, sin que el entrevistador se preocupe ahondar en las respuestas.
- b) **Las entrevistas grupales:** varias fuentes se reúnen alrededor del investigador, quien lanza las preguntas para que en su debido orden cada invitado responda. No hay oportunidad para el debate y cada invitado se limita a responder. Lo peculiar es que las respuestas son públicas y escuchadas por todos y esto puede generar temores o limitaciones en los entrevistados y por eso, pueden ocasionarse insuficiencias en la información o falta de veracidad.
- c) **Los grupos focales (*focus group*):** se prepara un guion para que un grupo de personas (entre cuatro y seis) libremente y con comodidad expresen sus sentimientos y opiniones. Se permite que entre ellos haya aclaraciones o reposiciones, pero se debe evitar el debate o el reproche. Esta técnica es más flexible que la entrevista grupal, ya que los participantes, más que responder puntualmente a preguntas, son incitados para expresarse según sus expectativas o experiencias.
- d) **La etnografía:** “la etnografía se ocupa de las personas en sentido colectivo, no de los individuos. Así, es una manera de estudiar a las personas en grupos organizados duraderos a los que cabe referirse como comunidades o sociedades ... El propósito de los *etnometodólogos* ha sido explicar cómo se construye, mantiene y cambia el sentido de la realidad de un grupo” (Angrosino, 2007, p.8). Un caso típico es cuando el investigador se sumerge directamente a convivir con una comunidad de alcohólicos, para comprender sus visiones frente el mundo y la forma como se tejen las relaciones entre ellos.

- e) **La fenomenología:** el énfasis de esta técnica radica en conocer la individualidad y por esto se enfoca en los significados que las personas dan a sus vivencias en su contexto de actuación. Los investigadores fenomenológicos diseñan actividades para obtener información a partir de las experiencias de la gente los contextos de estudio. Buscan descubrir los significados de fenómenos vividos por individuos a través de la interpretación de las descripciones que ellos hacen de estos. Consideran fundamental las experiencias personales para luego buscar similitudes y los significados comunes.
- f) **La observación:** es un encuentro con el contexto inmediato investigado, que hace el equipo de investigación para lograr información objetiva y directa sobre el comportamiento de los procesos allí realizados (López y Sandoval, sf). Puede ser observación estructurada o no estructurada; observación participante o no participante. Cuando se hace observación estructurada el problema ha sido claramente definido y se pueden estudiar los patrones de comportamiento que se quieren interpretar. Es decir, el investigador tiene ya una guía exacta de lo que registrara en sus observaciones. En el caso de la observación no estructurada los patrones se van obteniendo en la medida que avanza la observación. Esto quiere decir que la observación no atiende a una guía predeterminada de factores o variables a observar. Dentro del proceso de observación se van definiendo las características que se consideraran luego en las conclusiones.

Desde otro ángulo, cuando se hace observación participante el investigador se integra completamente a la comunidad de estudio y asume roles de sus miembros (la diferencia en este caso con la etnografía es tenue), mientras que en la observación no participante el investigador es un observador externo a la cotidianidad de la población, no asume roles de ellos, ni es participe de su comunidad.

Las siguientes son algunas técnicas de investigación cuantitativa (información adicional y ejemplos en el capítulo IV, numerales 3.1 a 3.4).

- a) **Las encuestas:** permiten recoger la información a través cuestionarios con preguntas concretas (abiertas o cerradas) acerca de variables que se desean medir. Las preguntas cerradas se caracterizan porque brindan al entrevistado unas opciones fijas de respuesta para que elija; en cambio las preguntas abiertas dejan el espacio para que el entrevistado responda como lo desee. En el capítulo siguiente se presenta un análisis y recomendaciones relacionadas con el diseño y aplicación de encuestas.
- b) **La medición y observación sistemática:** consiste en recoger información observable sobre el estado o comportamiento de variables específicas. Por lo general se utilizan artefactos de medición para establecer las dimensiones de un indicador y proceder con el registro, por ejemplo para obtener datos sobre el progreso nutricional de grupos de bebés (Hueso y Cascant, 2012).
-

- c) **La experimentación:** consiste en la creación de escenarios artificiales para medir el comportamiento de variables. Las investigaciones experimentales permiten determinar el efecto de variables independientes (los estímulos) sobre variables dependientes. Para esto se crean grupos experimentales y grupos de control y se diseñan estrategias para minimizar la incidencia de otras variables llamadas extrañas.

Otras técnicas de investigación

- a) **Revisión documental:** consiste en la revisión y evaluación de documentos que informen sobre el actual desarrollo y caracterización o sobre el registro histórico y evidencias de procesos, eventos, negocios, objetos, estructuras, técnicas o acontecimientos que sean del interés del proyecto de investigación. Ejemplos son libros, cartas, planillas, actas, informes técnicos o videos.
- b) **Test especializados o baterías:** en disciplinas como la psicología y la educación es común la aplicación de instrumentos psicométricos para evaluar el comportamiento de procesos y estados de orden cognitivo o emocional. Los conjuntos de test que se aplican para medir variables relacionadas con personalidad se denomina batería y básicamente es una técnica cuantitativa.

7.7. Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación

Un asunto crucial en la metodología de la investigación es el relacionado con los instrumentos y técnicas elegidos. Específicamente, entran en juego los siguientes factores que merecen todo el análisis del equipo de investigación:

- a) Los instrumentos elegidos para las técnicas de investigación cuantitativa deben cumplir con los requisitos de Validez y confiabilidad. La validez se exhibe cuando los datos conseguidos miden o encarnan lo que verdaderamente se quería medir. Por ejemplo, en una encuesta para medir percepción de las personas sobre la criminalidad en una región, no tendría sentido hacer preguntas sobre preferencias religiosas o deportivas.
- b) En una investigación debe considerarse la siguiente tipología: validez de contenido, validez de constructo y validez predictiva o de criterio externo o empírica (Corral, 2009). La validez del contenido (validez racional o lógica) hace referencia al nivel del instrumento o su capacidad para abarcar el contenido que se quiere medir, “se trata de determinar hasta dónde los *ítemes* o reactivos de un instrumento son representativos de la variable que se quiere medir” (p.230). A su vez, la validez de constructo indica “¿hasta dónde el instrumento mide realmente un rasgo determinado y con cuánta eficiencia lo hace?” (p.235) y por último, la validez predictiva “se estudia comparando los puntajes de un instrumento con una o más variables externas denominadas variables de criterio. Se establece una correlación, la cual se interpreta como índice de validez” (p.236).

Para garantizar la validez se recomienda aplicar un procedimiento llamado juicio de expertos. Consiste en la selección de expertos para que a manera de jueces conceptualicen sobre la relevancia de los ítems o preguntas, la claridad y los posibles

sesgos que se puedan originar (las tendencias hacia el sesgo que puede generar el enunciado de los ítems, preguntas o reactivos). Los expertos deben conocer el propósito del instrumento y el dominio conceptual del contenido. Ellos luego de recibir copias del instrumento deben conceptualizar si los ítems se incluyen o no en la prueba o si es necesario hacer reformulaciones.

La confiabilidad es la capacidad de un instrumento para arrojar resultados similares cuando se aplica varias veces en condiciones muy parecidas. “la pregunta clave para determinar la confiabilidad de un instrumento es: si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, ¿se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, se dice que el instrumento es confiable” (Bernal, 2006 , p.214).

Con respecto a la investigación cualitativa, también allí los investigadores deben tener cuidado con la validez y la confiabilidad. “La validez hace referencia al grado de coherencia lógica interna de los resultados y a la ausencia de contradicciones con resultados de otras investigaciones o estudios bien establecidos.... La validez esta, por tanto, asociada con el modo de recoger datos, da captar cada evento, escenario o situación desde diferentes puntos de vista, de “vivir”, interpretar y analizar la realidad a partir de su propia dinámica” (Galeano, 2004, p.43). Sobre la confiabilidad en la metodología cualitativa se entiende así: “El criterio de la confiabilidad implica que un estudio se pueda repetir con el mismo método sin alterar los resultados, es decir, es una medida de replicabilidad de los resultados... La confiabilidad tiene dos dimensiones: la externa (investigadores independientes, al estudiar una realidad en tiempos o situaciones diferentes, llegan a los mismos resultados) e interna (varios investigadores al observar la misma realidad concuerdan en sus conclusiones)” (p.43).

7.8. El Plan de acción del proyecto

El plan de acción específica para cada objetivo específico del proyecto, cuales actividades deben emprenderse, los resultados de cada actividad, las fuentes de investigación y las técnicas que se utilizaran para obtener la información.

Es de anotar que este plan de acción debe hacerse con el mayor cuidado, ya que es la ruta de navegación que seguirá el equipo de investigación en el desarrollo del proyecto. Como se dijo antes, el cumplimiento con los objetivos específicos es un determinante para el éxito del proyecto y por eso el plan de acción lo que hace es una especificación de las actividades que se deben realizar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	FUENTES DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS
Objetivos específicos del proyecto.	Actividades que se deben desarrollar para lograr cada objetivo.	Técnicas que se aplicaran en el desarrollo de cada actividad.	Fuentes que se consultaran en el desarrollo de cada actividad.	Información o artefactos verificables que demuestran el logro de cada objetivo.

Tabla No 12: plan de acción

En su orden, para cada objetivo pueden desglosarse las actividades que garanticen su cumplimiento. Cada actividad debe tener asociados la técnica de investigación que se aplicara y las fuentes de investigación respectivas. Además, debe especificarse cuál será el resultado verificable que demuestre el logro del objetivo.

Agréguese que el plan operativo puede ser incluido dentro del anteproyecto como parte de la descripción de la metodología. También es posible que sea un documento aparte. Todo depende de las decisiones que al respecto tomen en la institución educativa o en el marco de la convocatoria de investigación que la entidad patrocinadora u organizadora haga.

Otro detalle importante merece mencionarse: la lista de las actividades entra a surtir directamente el cronograma del proyecto y el presupuesto. Esto es, para cada actividad en documentos aparte, debe especificarse la fecha de inicio y terminación y la demanda de recursos que requiere. Estos se especifican en el cronograma del proyecto y en el presupuesto.

7.9. Ejemplo de plan de acción de un proyecto

El siguiente es el plan de acción de un proyecto sobre almacenamiento de productos alimenticios perecederos:

Nombre del proyecto: optimización de la gestión de inventarios y condiciones de almacenamiento de frutas en supermercados medianos y pequeños del Valle de Aburra.

Objetivo general: proponer un modelo para la eficiencia en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas en supermercados medianos y pequeños del Valle de Aburra.

Objetivos específicos

- Analizar diferentes modelos de inventarios de productos perecederos.
- Identificar las variables o factores críticos inherentes de los modelos de inventarios de producto perecederos.
- Comparar tecnologías utilizadas en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.
- Definir los componentes, procesos y procedimientos de un modelo para la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.

A continuación se hace un detalle de las actividades que deben realizarse para cumplir con los objetivos:

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	FUENTES	TÉCNICAS	RESULTADOS
Analizar diferentes modelos de inventarios de productos perecederos.	Consultas en bases de datos.	Bases de datos: <i>Scopus</i> <i>Science Direct</i>	Revisión documental	Documento resumen sobre modelos de inventarios de productos perecederos
	Consultas en Internet	Páginas Web y especializadas en Ingeniería Industrial	Revisión documental	
	Consultas en bibliotecas	Biblioteca de la Universidad Nacional.	Revisión documental	
Identificar las variables o factores críticos inherentes de los modelos de inventarios de producto perecederos.	Indagaciones a expertos en logística de productos perecederos	Ingenieros industriales y afines de la Ciudad de Medellín	Entrevistas Encuesta	Documento resumen sobre variables o factores a tener en cuenta en la logística de frutas.
Comparar tecnologías utilizadas en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.	Indagaciones a expertos en tecnologías para la logística de productos perecederos.	Ingenieros industriales y afines, ingenieros electrónicos e ingenieros mecánicos de la Ciudad de Medellín.	Entrevistas	Documento resumen sobre tecnologías utilizadas en la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.
	Consultas en institutos de desarrollo tecnológico industrial	Portales y paginas especializadas de Internet	Revisión documental	
Definir los componentes, procesos y procedimientos de un modelo para la gestión de inventarios y almacenamiento de frutas.	Modelado de una red logística	Documentación de Ingeniería Industrial y logística.	Revisión documental	Modelo de almacenamiento y distribución de frutas.
	Aplicación de técnicas de <i>Layout</i>		Entrevistas	

Tabla No 13: ejemplo de plan de acción

8. El cronograma del proyecto

Las actividades consignadas en el plan de acción deben identificarse cada una para asignarles el tiempo de duración medido en días hábiles. Adicionalmente, se deben considerar otras actividades relacionadas con los productos del proyecto, eventos de impacto, socialización divulgación y cierre. Se recomienda seguir la siguiente secuencia para elaboración del cronograma:

Paso 1: Evaluar las fechas oficiales de inicio y cierre del proyecto y dentro de ese rango de tiempo establecer fechas topo para la finalización de actividades.

Paso 2: Hacer listas las actividades en tres grupos.

- a) Actividades investigativas (tipo 1): son las consignadas en la tabla No 13 (plan de acción del proyecto).
- b) Actividades de logística del proyecto (tipo 2): tienen que ver la edición y organización de información, elaboración de informes, documentación que se debe entregar o registro de actividades.
- c) Actividades de cierre del proyecto (tipo 3): se debe especificar asuntos relacionados con entrega oficial del proyecto, socialización interna y externa, divulgación de resultados y realización de producto de impacto del proyecto (por ejemplo cursos de capacitación, elaboración de guías técnicas, material audiovisual o intervenciones sociales, en el caso de esto haber quedado acordado y consignado como productos de investigación).

Paso 3: Para cada actividad de los tipos 1, 2 y 3 estimar su duración expresada en número de días hábiles.

Paso 4: Asignar identificadores a cada actividad (o sea, representar cada actividad con una o dos palabras clave) y elaborar un diagrama de Pert. Para eso se debe considerar cuales actividades pueden desarrollarse en forma paralela y cuales en forma secuencias estricta.

Paso 5: De acuerdo con los pasos 3 y 4, determinar para cada actividad de los tipos 1, 2 y 3, la fecha de inicio y la fecha de terminación.

Paso 6: Elaborar un diagrama de Gantt con las actividades de tipo 1,2 y 3. Puede utilizarse un software especializado o una hoja de un programa como *Microsoft Excel*, o un cuadro donde se pueda visualizar fácilmente cual será el recorrido de las actividades. Además, es recomendable agregar otro cuadro donde se especifique la fecha de inicio y la fecha de terminación de cada actividad.

PRESENTACION DEL CRONOGRAMA

En el documento del anteproyecto, apartado del cronograma, solo se debe incluir el diagrama de Gantt. Los dispositivos generados en los pasos 1 al 5, sirven de preparación para llegar a este diagrama. Se recomienda al equipo de investigación hacer un proceso de validación del cronograma final con un juicio de expertos y en lo posible, hacer simulaciones para evitar errores en la estimación de los tiempos.

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Reuniones de socialización								x
Preparación de una ponencia en evento científico								x
Preparación de un artículo y presentación a revista.						x	x	x
Construcción de una guía para almacenamiento de frutas							x	
Socialización empresarial de la guía para almacenamiento de frutas								x

Tabla No 14: ejemplo de cronograma del proyecto

9. El presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto de investigación tiene como entrada principal la tabla No 14 (cronograma). Lo que se debe hacer es un estimativo de los recursos que demandará cada actividad. Las sugerencias para hacer este presupuesto son las siguientes:

Paso 1: Tomar cada una de las actividades de los tipos 1, 2 y 3 y asociar los recursos que se requieren para su desarrollo. Se sugiere un cuadro con una estructura como la mostrada en el siguiente ejemplo (se tomaron solo algunas de las actividades, pero se deben tomar todas las actividades):

ACTIVIDAD	RECURSOS	CANTIDAD
Consultas en bibliotecas	Desplazamiento a las bibliotecas.	10
	Fotocopias	50
	Horas de esfuerzo:	20
Transcripción de entrevistas	Archivos transcritos	8
	Horas de esfuerzo	5
Socialización empresarial de la guía para almacenamiento de frutas	Eventos: foros públicos	2
	Horas de esfuerzo	10
Preparación de un artículo y presentación a revista.	Horas de esfuerzo	20

Tabla No 15: presupuesto del proyecto

Las horas de esfuerzo hacen referencia a la cantidad de tiempo que debe dedicar el investigador para que la actividad se realice. Es de anotar que si en esa actividad

deben intervenir varios investigadores del equipo, entonces como horas de esfuerzo se debe colocar la suma de las horas que demandaran entre todos. Debe tenerse en cuenta que el valor de una hora de esfuerzo es proporcional al salario mensual que recibe el investigador, en el caso de ser empleado de la institución (se puede obtener cuánto gana el investigador en un mes y con esto se deduce el pago por cada día y por cada hora). En el caso del investigador ser un contratista para el proyecto, se deberá obtener la relación por hora a partir del pago total que recibe por el contrato.

Un buen método para la estimación de cantidades y valoración financiera de los recursos, es tomar máximos y mínimos para luego promediar. Por ejemplo, las horas de esfuerzo para la transcripción de entrevistas pueden considerarse con un máximo de esfuerzo de 8 horas y un mínimo de 2 horas, para luego concluir sobre un promedio de esfuerzo es de 5 horas.

Pasó 2: Luego de tener especificados los recursos de todas las actividades y las respectivas cantidades, se procede a hacer una valoración financiera de cada una, teniendo en cuenta los recursos necesarios y la cantidad de ellos. De esta forma las actividades quedaran cuantificadas en cuanto al dinero que demandara cada una.

La tabla anterior se puede completar así:

ACTIVIDAD	RECURSOS	CANTIDAD	PRESUPUESTO REQUERIDO
Consultas en bibliotecas	Desplazamiento a las bibliotecas.	10	\$ 200000
	Fotocopias	500	\$ 50000
	Horas de esfuerzo:	20	\$ 500000
Transcripción de entrevistas	Archivos transcritos	8	\$ 1200000
	Horas de esfuerzo	5	\$ 125000
Socialización empresarial de la guía para almacenamiento de frutas	Eventos: foros públicos	2	\$ 2000000
	Horas de esfuerzo	10	\$ 250000
Preparación de un artículo y presentación a revista.	Horas de esfuerzo	20	\$ 500 000

Tabla No 16: ejemplo presupuesto del proyecto

Al totalizar la cuarta columna (presupuesto requerido) de todas las actividades del proyecto (tabla No 16) se obtiene el total de recursos financieros que demanda el desarrollo del proyecto.

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL CAPITULO III

TALLER No 4: EVALUANDO ANTEPROYECTOS DE INVESTIGACION

Objetivo: analizar instrumentos para la valoración de documentos con informes de investigación

Primer escenario: propuesta del profesor.

El profesor entrega a los estudiantes el siguiente guion para evaluar informes de investigación.

Segundo escenario: acción de los estudiantes

Los estudiantes analizan el guion.

- a) Hacen un listado de los aspectos que consideren son destacados.
- b) Hacen un listado de los aspectos que consideren se deben mejorar.
- c) Hacen una propuesta de otro guion con base en el analizado.

NOMBRE DEL PROYECTO				
INVESTIGADORES				
CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME FINAL	CUMPLE	LOGRO PARCIAL	NO CUMPLE	VALORACIÓN (0 A 5)
1) El titulo describe de manera suficiente en que consiste el proyecto de investigación.				
2) La descripción del tema del proyecto es coherente y clara.				
3) La situación problemática describe las motivaciones que originaron el proyecto.				
4) Tiene definidas las preguntas de investigación que orientan el desarrollo del proyecto				
5) La justificación describe los beneficios del proyecto y la población beneficiada.				
6) Los objetivos específicos identifican los logros para llegar al objetivo general.				
7) El diseño metodológico describe como se desarrolló el proyecto de investigación.				
8) El diseño metodológico describe el tipo de investigación, la población de estudio y las técnicas que se utilizaron para obtener información y hallazgos.				
9) Se describe con exactitud la delimitación del proyecto.				
10) Se presenta un marco teórico con los conceptos clave del proyecto				

NOMBRE DEL PROYECTO				
INVESTIGADORES				
CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME FINAL	CUMPLE	LOGRO PARCIAL	NO CUMPLE	VALORACIÓN (0 A 5)
relacionados con los objetivos.				
11) Los resultados y hallazgos de la investigación se presentan organizadas de acuerdo con los objetivos específicos.				
12) El desarrollo del marco teórico incluye citación y referenciación según normas APA versión 6.				
13) Los referentes bibliográficos se presentan según las normas APA versión 6				
14) El documento tiene forma y organización de acuerdo con las normas APA versión 6.				
15) La estructura del trabajo presenta portada, índice, introducción y conclusiones.				
EVALUACION FINAL CUANTITATIVA				
EVALUACION FINAL CUANTITATIVA				

Tabla No 17 a: guion para evaluar un proyecto

Guía de evaluación

- 1) En cada ítem señale con X solo una de las tres casillas (*cumple, logro parcial o no cumple*) según la información presentada en el informe.
- 2) En la casilla de valoración asigne 5 si el ítem cumple totalmente; entre 3 y 4, si el ítem tiene logro parcial; entre 0 y 2, si el ítem no cumple. La valoración debe hacerse solo con números enteros, sin decimales.
- 3) La evaluación final cuantitativa se obtiene sumando las valoraciones de cada ítem y dividiendo por 15.
- 4) La evaluación final cualitativa de acuerdo con la lectura analítica que hizo del informe de investigación.

Tercer escenario: propuesta del profesor.

El profesor entrega a los estudiantes el siguiente guion para evaluar informes de investigación.

Cuarto escenario: acción de los estudiantes

Los estudiantes analizan el guion.

- a) Hacen un listado de los aspectos que consideren son destacados.
- b) Hacen un listado de los aspectos que consideren se deben mejorar.

c) Hacen una propuesta de otro guion con base en el analizado.

NOMBRE DEL PROYECTO:		
INVESTIGADORES :		
	Puntaje Máximo	Puntaje Asignado
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25%	
1.1. El Problema de investigación está claramente definido	7.5%	
1.2. Se encuentra debidamente justificado su estudio, incluyendo la relación de los antecedentes de la investigación	7.5%	
1.3. EL problema está debidamente formulado, haciendo referencia a hechos, contexto y variables	10%	
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25%	
2.1. El objetivo general se relaciona con la pregunta de investigación (formulación del problema)	10%	
2.2. El verbo rector es coherente con el planteamiento del objetivo	5%	
2.3. Los objetivos específicos derivan del objetivo general, denotan acciones claras y precisas	5%	
2.4. El objetivo es alcanzable en el tiempo que se proyecta la investigación	5%	
3. TÍTULO Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	25%	
3.1. El título es claro y guarda correspondencia con la formulación del problema y el objetivo general	5%	
3.2. Se presentan argumentos a favor de la investigación por sus aportes académicos, investigativos y/o comunitarios	10%	
3.3. El proyecto es viable, pertinente y/o responde a una necesidad identificada	10%	
4. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	25%	
4.1. Se expresa claramente el tipo de investigación que se desarrollará	6.25%	
4.2. Existe una relación entre el tipo de investigación que se plantea, el tema, la formulación del problema y los objetivos	6.25%	
4.3. Hay un adecuado desarrollo de las fases de investigación en relación al tipo de investigación que se propone	6.25%	
4.4. Se cuenta con un correcto diseño/planteamiento de los instrumentos de recolección de información (técnicas de investigación según el tipo de investigación que se propone)	6.25%	
CALIFICACIÓN TOTAL	100%	
OBSERVACIONES:		
ASPECTOS POR MEJORAR:		
ASPECTOS POSITIVOS:		

Tabla No 17 b: guion para evaluar un proyecto

Guía de evaluación

- 1) En cada ítem, en la columna de puntaje asignado, en términos porcentuales asigne un valor que sea menor o igual al del puntaje máximo. Esa asignación debe hacerse en términos porcentuales.
- 2) Para obtener la calificación total sume todos los valores asignados.
- 3) En los campos de observaciones, aspectos a mejorar y aspectos positivos, escriba sus comentarios de acuerdo con la lectura analítica que hizo del informe de investigación.

Notas:

- 1) El guion de la tabla 17a es una construcción original del autor del libro.
 - 2) El guion de la tabla 17b es una construcción de la Vicerrectoría de Investigaciones de UNISABANETA. El formato fue modificado pero no el contenido.
-

CAPITULO IV

ETAPAS DE DESARROLLO Y CIERRE DEL PROYECTO

En estas etapas se llega a la realización de actividades concretas acordadas en el anteproyecto, el cual debe asumirse como el plan del proyecto. Aunque por su naturaleza los dinamismos de la investigación pueden llevar a imprecisiones, rupturas con formalismos establecidos, situaciones imprevistas o inclusive, a crisis internas en el equipo, de todas formas debe tenerse “cabeza fría” y tomar responsablemente el anteproyecto como una guía de trabajo.

A propósito de lo anterior, valga decir que la experiencia ha demostrado como a veces dentro de los equipos surgen posturas extremas a veces radicales, a veces arrogantes, a veces muy obstinadas. Esto puede ser normal, si se tiene en cuenta que los participantes por lo general son investigadores, que por un lado cuentan con bagajes académicos que los hace cada vez más exigentes con la duda y la indagación y por el otro, con la pasión efervescente por los procesos de investigación. En el caso de los estudiantes o quienes están en procesos de investigación, igualmente, sería inconveniente o anormal que no manifestaran el entusiasmo suficiente o que no demostraran decisión por profundizar y perfeccionar las indagaciones. Pero lo cierto es que estas circunstancias requieren de la gestión suficiente y del liderazgo dentro del equipo de investigación para que el proyecto no se salga de sus cauces normales. En este sentido, al interior del equipo debe comprenderse que con el proyecto se erigen dos funciones generales: una investigativas, para explorar, organizar, sistematizar y generar conocimientos bajo una lógica de investigación científica; la otra administrativa, que implica la gestión suficiente para que de acuerdo con la planeación consignada en el anteproyecto, se tenga la suficiente organización para administrar el tiempo, los recursos y la metodología del proyecto de investigación.

LAS FUNCIONES DE LOS INVESTIGADORES

En el desarrollo del proyecto el equipo de investigación asume dos funciones generales:

- 1) De acuerdo con su pasión investigativa hace indagaciones, consulta fuentes, organiza la información, sistematiza resultados y genera nuevo conocimiento.
- 2) Administrativamente están pendiente de la calidad del proyecto, el cumplimiento de los objetivos específicos, el seguimiento al cronograma de actividades, el plan de acción y la gestión de los recursos asignados.

1. Factores críticos de éxito en el desarrollo del proyecto

Los Factores Críticos de Éxitos son las áreas o puntos determinantes, cuyos resultados positivos determinan la estabilidad y progreso de una empresa, un grupo o una persona (Martínez y Rodríguez, 2006). En el caso de los proyectos de investigación, haciendo una adaptación de este concepto, cabe señalar los siguientes: el factor relacionado con el tiempo, el factor relacionado con los recursos y el factor relacionado con la metodología.

1.1. El factor tiempo

Es función del investigador principal monitorear el cumplimiento de las actividades planeadas en el cronograma. Es probable que surjan imprevistos. Así en la elaboración del cronograma se hayan hecho estimaciones con la suficiente holgura sobre el tiempo demandado por cada actividad. En coherencia con el alcance de la investigación, la administración de cronograma resulta determinante para el éxito del proyecto. La deficiente gestión del tiempo puede conducir a situaciones como las siguientes:

- a) La cancelación del proyecto por parte de la entidad patrocinadora o por la institución educativa.
- b) La limitación con respecto a los recursos inicialmente asignados.
- c) Dificultades de tipo legal con asesores contratados o con proveedores.
- d) Afectación de la calidad del proyecto, ya que por la premura o la presión puede llegarse a sacrificar condiciones éticas o metodológicas de la investigación.
- e) Solicitudes de prórrogas las cuales generalmente determinan tener que violar temidos de una convocatoria o hacer reasignaciones presupuestales de periodos no vigentes. Por eso muchas veces las prórrogas no proceden, aun haya buena voluntad en el personal administrativo de la entidad patrocinadora o la institución educativa.
- f) Extemporaneidad de los resultados. Es probable que los resultados, productos o hallazgos, ya no tengan vigencia cuando se termine el proyecto o que el impacto inicialmente esperado no tenga ya el escenario que tenía cuando se hizo el anteproyecto.

La recomendación fundamental para la gestión del tiempo es el control exhaustivo del cronograma y la generación de alarmas por parte del líder del equipo, cuando se detecten inconvenientes. El equipo de investigación debe elegir técnicas y herramientas para el control del tiempo y deben definirse mecanismos para que en todo momento todos los integrantes estén informados del curso en función del tiempo.

Dentro de las técnicas más usadas para la gestión de los cronogramas, se encuentran:

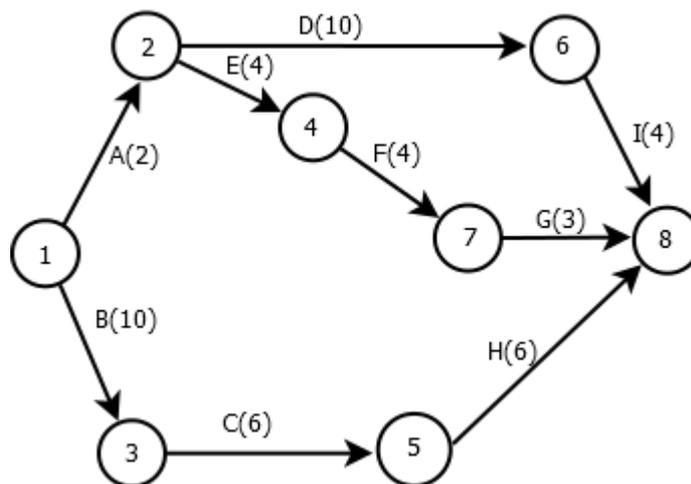
- a) Los diagramas de Gantt: tienen un eje vertical donde se despliegan las actividades y un eje horizontal donde se despliegan las unidades de tiempo. Con barras horizontales en el área comprendida por los dos ejes, se señala la duración de cada actividad.

ACTIVIDADES	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Actividad A								
Actividad B								
Actividad C								
Actividad D								
Actividad F								
Actividad G								
Actividad H								

Gráfica No 6: ejemplo de diagrama de Gantt

En este ejemplo las actividades del proyecto son A, B, C, D, E, F, G, H. En las celdas sombreadas se está indicando en cuales semanas se inicia y se termina cada actividad. La duración de las actividades puede expresarse en días, semanas o meses.

- b) Los diagramas de Pert: son gráficos en forma de red (grafos) formados por nodos conectados con flechas. Los nodos representan instantes del proyecto, mientras que las flechas expresan las tareas.



Gráfica No 7: ejemplo de diagrama de Pert

En este ejemplo, las actividades son A, B, C, D, E, F, G, H, I. Los instantes del proyecto son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Lo que aparece entre paréntesis en cada arco del grafo es la duración de cada actividad. La duración puede expresarse en días, semanas o meses. Según este diagrama, la actividad C se puede realizar entre los instantes 3 y 5 y tiene una duración de 6 unidades de tiempo (el equipo de investigación debe definir si las unidades son días, meses o semanas). Los instantes pueden considerarse como fechas de inicio y terminación de actividades.

HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Las herramientas graficas como los diagramas de Gantt y de Pert se pueden utilizar tanto en la fase de planeación del proyecto (etapa del anteproyecto) como en la etapa de desarrollo del proyecto. En el primer caso, estos diagramas sirven para determinar la ruta que seguirán las actividades del proyecto y especifican la planeación operativa. En el segundo caso, se convierten en herramientas de control, ya que el investigador principal puede hacer monitores y chequeos de los avances del proyecto.

1.2. El factor recursos

Se entiende que en el anteproyecto se planeó una asignación presupuestal por parte del equipo y hubo una aprobación por parte de la entidad patrocinadora o la institución educativa. Entonces, si existe un acta de inicio es porque explícitamente ambas partes admitieron las condiciones. Según esto, no habrían justificaciones para que por una parte se incumpla con los desembolsos o no se asignen los recursos cuando lo solicite el equipo y por otro lado, tampoco sería aceptable que sobre la marcha el equipo de investigación, sobre la marcha, decida restricciones sobre objetivos o productos.

Es probable que se haya asignado una cantidad menor de recursos a los que inicialmente los investigadores habían solicitado. En este caso es probable que se haya tenido que modificar la magnitud de los productos prometidos en el anteproyecto. Sin embargo, si esas modificaciones o supresiones son demasiado significativas, lo procedente sería no realizar el proyecto. Concluyendo: la renuncia a productos y objetivos no es procedente cuando el proyecto ya está en desarrollo y obviamente, las renunciaciones parciales o totales deben establecerse antes de firmar el acta de inicio.

FLEXIBILIDAD EN LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA Y DE LOS RECURSO

Pueden surgir contingencias o imprevisto en el desarrollo de un proyecto. Es algo que debe tener presente tanto el equipo de investigación como la entidad patrocinadora o la institución educativa. Por eso se recomienda lo siguiente:

- a) Debe planearse con suficiente holgura tanto el calendario como el presupuesto.
- b) Deben establecer instrumentos y criterios de calidad del proyecto como codificación de actas, registro de compromisos, determinación de riesgos planeación de sus mitigaciones y solicitud de recursos con el suficiente plazo, entre otros factores.
- c) Debe valorarse con suficiente anticipación aspectos críticos del acceso a las fuentes de información.

Un rol importante del investigador principal es la gestión de los recursos. Aun cuando sus limitaciones al respecto son evidentes, ya que las decisiones las toman otras personas, de todas formas es su responsabilidad la consecución de los recursos planeados. Además, no sobra decirlo, es su compromiso el proceder de acuerdo con

los protocolos, plazos o procesos que determine la entidad patrocinadora o la institución educativa.

Aunque a veces en el desarrollo de los proyectos puede haber incertidumbres y en ocasiones sea difícil sostener una planificación estrictamente, el investigador principal debe asegurar que para cada actividad se disponga de los recursos necesarios. Específicamente, cada actividad debe estar cuantificada en cuanto a los recursos necesarios.

1.3. El factor metodología

El desarrollo metodológico es crucial en un proyecto de investigación. Está relacionada directamente con la calidad del proyecto y sus funciones básicas son varias:

- a) Mantener en orden la ruta de las actividades del proyecto, en coherencia con lo planeado en el anteproyecto.
- b) Garantizar la veracidad de la información, la validez y la confiabilidad de las técnicas aplicadas, las buenas prácticas para la organización de los resultados y la pulcritud en los análisis e interpretaciones.
- c) Asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Concretamente, la metodología debe conducir acertadamente el proyecto hacia el cumplimiento de las actividades y a la coherencia de estas con los objetivos del proyecto. Es decir, metodológicamente la estrategia debe apuntar a la realización de actividades concretas para cumplir con los objetivos.
- d) Conducir a la validación o contrastación de las hipótesis, en el caso de estas haber sido definidas en el anteproyecto. Esto es, los resultados del proyecto finalmente deben ser suficientes para determinar si se cumplen o no las hipótesis.
- e) Garantizar el buen orden del proyecto, no solo desde el punto de vista estético, sino además, en cuanto a la sistematización de la información. Además, garantizar asuntos de forma como cumplimiento de normas técnicas para integrar y presentar información y tener en cuenta manuales de estilo y redacción.
- f) Preservar el rigor científico de los hallazgos, la fundamentación conceptual, la consideración de marcos referenciales y las delimitaciones consideradas.
- g) Garantizar la autenticidad de las fuentes consideradas para las indagaciones y hallazgos. Además, aunque es un asunto también ético, la limpieza de la información y la honradez en el tratamiento de la información, es también un asunto metodológico.

2. Organización de la información

Son varias los elementos que pueden utilizarse en el desarrollo del proyecto a fin de mantener el orden. Independiente del tipo de investigación y de la magnitud del proyecto, se recomienda a los equipos tener en el desarrollo del proyecto técnicas y herramientas como las siguientes:

2.1. Bases de datos del proyecto

Una base de datos la integran varios archivos con información estructurada en forma de tablas y en cada una con distintos tipos de datos. Puede decirse que una tabla está constituida por un conjunto de entidades que tienen los mismos atributos características.

A manera de ejemplo, en una investigación es posible que se tengan tablas así:

Libros: con los campos nombre del libro, autor, ISBN, ubicación, tema.

Revistas: con los campos nombre de la revista, autor, título del artículo, volumen, numero, fecha.

Internet: con los campos dirección Web, autor de la referencia (si existe), título de la referencia, fecha de la última visita al sitio.

Contactos: con información nombre, correo electrónico, numero del teléfono, comentarios.

Fuentes: nombre de la fuente, tipo de fuente, ubicación, datos de contacto.

Estos son solo algunos ejemplos. En el desarrollo de un proyecto son varias las tablas que pueden diseñarse en la organización de la base de datos del proyecto. El número de tablas depende de la complejidad de la información y de la forma como va avanzando el proyecto.

2.2. Fichas para registrar información

Las fichas son piezas que se utilizan para registrar información resumida y organizada por campos. Pueden ser fichas en papel o digitales. La forma depende del estilo de trabajo del grupo. Obviamente, lo recomendable es que las fichas se hagan en formato digital con herramientas informáticas.

La mayor bondad de las fichas es que permiten la organización de la información de manera ágil y estructurada y por esto, en el momento de hacer consultas o establecer controles, los procesos se hacen de manera más eficiente.

El siguiente es un ejemplo de ficha:

Proyecto: Tratamiento de residuos solidos plazas de mercado de Medellín	
Ficha No:	3
Título:	Crisis ambiental en la Plaza de Mercado de Las Cruces
Fuente:	Periodico Mundo Hoy
Autor:	Francisco Arias Velez
Fecha:	Agosto 16 de 2016
Ubicación:	Pagina 14, Seccion A
Comentario:	En este articulo se hace una descripción de la forma como las basuras se han convertido en un asunto de negocio sin ninguna planeacion y por eso, ademas del impacto ambiental se han estado generando actos de violencia y corrupción.

Tabla No 18: Ejemplo de ficha

Es de anotar que la estructura de una ficha depende del tipo de información que se quiera organizar, la relevancia que se quiera obtener, los datos que se quieren agrupar y en general, de la agilidad que se quiera en el momento utilizar los referentes. Depende también de asuntos como el tipo de investigación o las dimensiones y perfiles del proyecto. En este sentido no es posible pretender un modelo de ficha que sea general para toda cualquier investigación.

2.3. Sistema de carpetas y archivos

Una buena práctica en la gestión de la información de un proyecto es la organización de las carpetas y los archivos en computador. Puede advertirse esto como un asunto trivial, no obstante, cuando no hay criterios de clasificación ni de denominación, se puede caer en problemas críticos como: escritura no nemotécnica de archivos, transferencias erróneas, actualizaciones perdidas y en general, procesos como búsqueda de archivos pueden resultar ineficaces e ineficientes en alto grado. La gestión de carpetas y archivos debe hacerse con criterios de organización tal que cuando se vayan a realizar operaciones de recuperación de la información, actualización, duplicación, transferencia, creación o utilización, se pueda hacer sin el riesgo de pérdidas o de errores en la manipulación. No puede perderse de vista que una desacertada gestión de la información puede determinar fracasos en los proyectos.

Cada investigador puede tener sus propios criterios para organizar la información. Independiente de la forma como lo haga, debe garantizarse que se minimice el riesgo de pérdida de información y se optimicen procesos de tratamiento de la información. No obstante se hacen las siguientes recomendaciones:

Copias de seguridad: los archivos del proyecto deben estar almacenados en distintos dispositivos y computadores. No es una buena práctica el tener un único almacenamiento, pues así el riesgo por la pérdida de archivos es mayor.

Control de las denominaciones: la denominación de los archivos debe ser nemotécnica y los nombres por si mismos deben informar sobre el contenido almacenado.

Control con las versiones y las fechas: es muy común en los proyectos la continua actualización de los archivos. Por eso una buena práctica es incluir en su denominación la última fecha de actualización. Por ejemplo: anteproyecto_abril_30.doc.

Transferencia y compartimiento: la informática aporta los llamados recursos de computación en la nube (*cloud computer*) para el almacenamiento, compartimiento y transferencia de archivos y carpetas. Una buena práctica es la apropiada adecuación que el equipo de investigación haga de estos recursos: se evitan accidentes, se facilita el trabajo colaborativo, se hace más flexible el tratamiento de la información.

2.4. Divulgación de avances y resultados

No es necesario que un proyecto esté terminado para iniciar los procesos de divulgación. Sea en revistas, en eventos científicos o académicos externos o internos a la institución educativa o la entidad patrocinadora, es posible que se hagan exposiciones y escritos sobre el estado del arte, la metodología o la situación problemática del proyecto. Incluso, un compromiso inherente a todo proyecto de investigación es la comunicación del conocimiento que se vaya adquiriendo y uno de los procesos que pueden llamarse obligatorios, es el de la divulgación.

Considerando lo anterior, se recomienda a los equipos de investigación la planeación de las actividades de divulgación, la participación en redes para que se conozca el proyecto que están desarrollando, la vinculación con grupos de expertos para compartir hallazgos y expectativas, y en general, los investigadores deben comprender que el proyecto es una oportunidad para ampliar las comunidades y redes de conocimiento.

2.5. Preparación del informe final

A continuación, se muestra un protocolo para la elaboración del informe final. En los capítulos siguientes se hará claridad y se expondrán ejemplos acerca de los elementos respectivos.

ELEMENTOS	PREGUNTAS QUE RESUELVE / DESCRIPCIÓN
1. Título del proyecto	Esta información viene ya con elaboraciones avanzadas desde la etapa del anteproyecto. Es probable que ya para el informe final algunos de los puntos se hayan ajustado, complementado o reeditado. Pero la esencia y lo fundamental no debió alterarse significativamente.
2. Resumen ejecutivo	
3. Temática del proyecto	
4. Descripción de la situación problemática	
5. Hipótesis y supuestos	
6. Justificación	
7. Marco teórico	
8. Estado del arte	
9. Objetivos general y específicos	
10. Delimitación o alcances del proyecto	
11. Metodología	¿Cómo se desarrolló el proyecto? ¿Cuál fue el alcance del proyecto? Explicación acerca de cómo se desarrolló el proyecto. Descripción general del proceso de investigación finalizado.
12. Resultados y hallazgos	Descripción de los resultados y hallazgos

ELEMENTOS	PREGUNTAS QUE RESUELVE / DESCRIPCIÓN
	obtenidos en el proceso de investigación. Tal descripción debe estar ordenada en coherencia con lo formulado en los objetivos específicos.
13. Conclusiones y recomendaciones	Descripción general del conocimiento que ha quedado luego de terminado el proyecto de investigación. Además, recomendaciones para futuras investigaciones o sobre eventos u objetos descubiertos durante la realización del proyecto.
17. Anexos	Información adicional que el equipo de investigación considera necesario agregar y que pueden dar crédito a la veracidad de la información.
18. Bibliografía	Revisión bibliográfica final que apoyo el desarrollo del proyecto en aspectos teóricos, contextuales y metodológicos.

Tabla No 19: Modelo de informe final de un proyecto

2.5.1. Posibles ajustes a puntos que vienen del anteproyecto

Se entiende que desde el anteproyecto, que es el plan del proyecto, y desde la etapa de gestación o inicio, hay información que proviene ya elaborada. Por esto no es pertinente hacer cambios significativos en el informe final sobre los siguientes puntos: el título, la temática del proyecto, las hipótesis y supuestos, los objetivos generales y específicos y la delimitación de proyecto. Inclusive, muy posible que ni la entidad patrocinadora del proyecto, ni la institución educativa lo permitan. Es más aún: el hacer cambios en estos puntos sería abrir puertas para desnaturalizar el proyecto, esto es, para desviarlos de sus motivaciones iniciales, lo cual por supuesto, pondría en entredicho a los investigadores.

Otros puntos del informe final que también provienen de las etapas anteriores, si están expuestos a modificaciones. Es el caso de la descripción de la situación problemática, el resumen ejecutivo, la justificación, el marco teórico, el estado del arte y la metodología.

En el informe final ejecutivo merece modificarse en gran parte. En el informe final este resumen, aun siendo muy sucinto, debe tener la suficiencia para que a los lectores les queda claridad con respecto a la esencia del proyecto que se terminó. Se sugiere que su estructura sea la siguiente: Partir de una explicación de lo objetivo general haciendo énfasis en sus elementos básicos.

- a) Hacer mención de la situación problemática que ha originado el proyecto de investigación.
- b) Continuar con el referente teórico central que sirve de fundamento conceptual del proyecto.
- c) Sintetizar la metodología que se utilizó.
- d) Exponer de manera general los hallazgos fundamentales y las conclusiones.

En relación con la situación problemática, es muy probable que en las indagaciones hechas en el desarrollo del proyecto se haya ampliado la información sobre las causas, consecuencias y características del problema de investigación. Por eso, podría decirse que la ampliación de su descripción resulta infranqueable en el informe final. Igual sucede con la justificación, la información obtenida en el desarrollo del proyecto es posible que haya dado aún más luces para clarificar y ampliar las motivaciones y razones que justifican el proyecto ante la comunidad académica y científica. En otras palabras, el desarrollo del proyecto genera información que analizada y depurada puede entrar a la ampliación y consecución de la situación problemática y la justificación, pues se cuenta ya con más elementos para el análisis.

Sobre el marco teórico, se espera que en el informe final haya una reelaboración casi total sobre lo que se presentó en el anteproyecto. Es de entenderse que uno de los aspectos de mayor relevancia en una investigación radica en cohesión de la conceptualización que fundamenta el análisis de los hallazgos, la explicación de los resultados de las indagaciones, las comparaciones la información obtenida y la que previamente se había obtenido en la teorización. Concretamente, uno de los aspectos relevantes de la etapa del desarrollo del proyecto es la construcción teórica a partir del cruce de referentes bibliográficos diversos, de manera organizada y sistematizada, mientras que el marco teórico del anteproyecto es apenas un inicio, aun sin mucha elaboración.

Igual ocurre con el estado del arte. Se espera que el estado de arte del informe tenga una reelaboración en el documento de informe final. Una de las actividades básicas en el desarrollo del proyecto es la elaboración analítica y crítica del estado del arte, muy distinto a lo presentado en el anteproyecto, donde apenas si hay unas referencias a proyectos similares desarrollados. Pero esto es obvio, en la etapa del anteproyecto aun la investigación no se ha iniciado y apenas se está haciendo es la planeación.

REELABORACIONES POSIBLES EN EL INFORME FINAL

De las etapas de gestación de proyecto y de planeación o anteproyecto, viene una información inicial sobre la situación problemática, el resumen ejecutivo, la justificación, el marco teórico, el estado del arte y la metodología. La estructura y funciones que se analizaron en el capítulo III sobre estos elementos, se conservan en el informe final.

Pero el contenido de estos puntos se espera que tenga modificaciones profundas después del desarrollo del proyecto. Esto porque los investigadores disponen en esta etapa de información analizada e interpretada, producto de sus actividades de indagación y exploración.

En el caso de la metodología, la formulación en el anteproyecto se hace en términos de la planeación de la forma como se desarrollara la investigación. En cambio en el informe final se presenta es la forma como se desarrolló. Es decir, antes se habló de la metodología como plan, ahora se presentara es la metodología como una memoria

de la investigación. Aunque los cambios entre lo uno y lo otro debieran de ser mínimo, eso no es lo normal. No puede perderse de vista que un proyecto de investigación tiene momentos de inercia a veces, o de incertidumbres en otras. Asimismo, es probable que surjan dificultades con las técnicas, las fuentes o los instrumentos de investigación. Es también probable que se presenten dificultades con la asignación de los recursos o que haya habido errores en las estimaciones del cronograma o del presupuesto. No obstante, es de aclararse, no quiere decir esto que de por sí haya predisposición a no cumplir lo planeado. Por eso en general lo que se espera que hayan cambios entre la metodología planeada y la desarrollada, pero no muy significativos.

Siendo así, la metodología en el informe final debe informar explícitamente como se desarrolló el proyecto considerando el siguiente orden (La estructura de estos puntos es la misma que se presentó en el capítulo III):

- a) Descripción general de la forma como se desarrolló del proyecto de investigación.
- b) Descripción de la población de estudio
- c) Tipo de investigación
- d) Fuentes de investigación
- e) Técnicas de investigación
- f) Plan de acción: en qué orden se desarrollaron las actividades del proyecto.

2.5.2. Resultados y hallazgos

Se recomienda que los resultados y hallazgos se presenten en relación directa con los objetivos específicos. En capítulos anteriores se había establecido que los objetivos específicos se concretan con los resultados de la investigación. Cada objetivo específico debe encerrar un resultado o hallazgo. En concordancia con esto, la claridad del informe final y su coherencia ameritan que en el informe final se exponga la forma como se elaboraron los objetivos específicos.

2.5.3. Ejemplo de presentación de resultados y hallazgos

Un proyecto tiene dos objetivos específicos:

- a) Clasificar los factores de riesgo ambientales y sanitarios que afectan la salud y el bienestar de la comunidad de la vereda los guayabos.
- b) Proponer un programa de prevención sobre el riesgo ambiental y sanitario en la vereda Los Guayabos.

En el informe final, el apartado de resultados y hallazgos puede debe quedar de la siguiente forma:

12. Resultados y hallazgos

12.1. Clasificación los factores de riesgo ambientales y sanitarios que afectan la salud y el bienestar de la comunidad de la vereda los guayabos.

12.2. Programa de prevención sobre riesgo ambiental y sanitario de la vereda Los Guayabos.

2.5.4. Conclusiones y recomendaciones

En este apartado el equipo de investigadores expresa su sentir con respecto al proyecto que se ha terminado. Aunque posiblemente cada equipo de investigación tenga sus criterios para exponer las conclusiones y recomendaciones, se sugiere seguir el siguiente orden:

Primera parte: debe hacerse una relación entre la situación problemática y los resultados del proyecto. Es muy importante tener la visión del desarrollo y culminación del proyecto con respecto al problema. Debe exponerse en qué sentido la información obtenida puede aportar a la situación problemática y como responde a las preguntas de investigación.

Segunda parte: si en el proyecto se plantearon hipótesis o supuestos debe explicarse como se hizo la validación o contrastación, de acuerdo con los resultados obtenidos. Este es un asunto crucial, ya que dentro de la lógica de la investigación se debió planear la elección de técnicas, fuentes e instrumentos teniendo en cuenta la formulación de hipótesis y supuestos.

Tercera parte: debe hacerse un juicio crítico a los resultados propios de cada objetivo específico. En esta parte no se incluyen los resultados y hallazgos sino la interpretación global que de ellos hagan los investigadores.

Cuarta parte: un proyecto de investigación es expresión de nuevo conocimiento. En este sentido es muy importante que en el informe se explique cuáles son los aportes del proyecto al núcleo básico de conocimiento, disciplina, área del saber o a la profesión.

Quinta parte: debe hacerse unos comentarios sucintos pero suficientes sobre el marco teórico y sobre la metodología, con el objeto de claridad frente al fundamento conceptual del proyecto y la forma como se desarrolló este.

Sexta parte: debe precisarse finalmente, cuales posibles investigaciones se derivan de la investigación que acaba de terminarse. Además, debe explicarse cuales asuntos no lograron esclarecerse y cuales otros fueron abordados completamente. En esta parte también pueden formularse recomendaciones para futuros proyectos y procesos de investigación. Se aclara que no es pertinente recomendaciones o críticas de tipo administrativo o de gestión de procesos y recursos por parte de la entidad patrocinadora o la institución educativa.

3. Aplicación de técnicas de investigación

3.1. Las encuestas

En el capítulo III, numerales 7.5 y 7.6, se hizo una introducción a las técnicas de investigación. Ahora se hacen unas recomendaciones sobre su aplicación. La encuesta es una técnica de la investigación cuantitativa que se puede caracterizar de la siguiente forma:

- a) Se puede aplicar masivamente a poblaciones extensas y los resultados se pueden generalizar pero solo si se hacen adecuados procesos de estratificación y muestreo.
- b) Puede utilizarse con dos propósitos: para conocer la opinión o percepción sobre algo o para conocer datos sobre una situación específica. Las primeras recogen información sobre el sentir de los encuestados, las segundas en cambio, permiten información relativa una realidad en particular o a caracterización de individuos, procesos, fenómenos o cosas, por ejemplo.
- c) Las encuestas pueden ser personales, cuando un encuestador directamente toma los datos al encuestado y los registra, o pueden ser indirectas, cuando la encuesta es enviada al encuestador para que la devuelva diligenciada. El envío puede ser físico, por correo electrónico o a través de una herramienta de software especializada.

Las encuestas personales son apropiadas cuando las poblaciones son difíciles, por ejemplo por su baja formación académica o por inestabilidad ocasionada o por la vulnerabilidad ocasionada por circunstancias sociales. Se acostumbran también cuando la información solicitada es especializada y probablemente puede confundir a los encuestados.

Una opción para salvaguardar la información y evitar manipulaciones, fingimientos, omisiones, fraudes, es utilizar herramientas informáticas para que las respuestas vayan directamente a software y bases de datos, sin que un digitador tenga que entrar los datos. Al contrario, cuando un operario toma cada encuesta para proceder a entrar dato por dato, se originan motivos para evitar sesgos e incertidumbres y para blindar la información. Esta recomendación aplica tanto para encuestas personales como indirectas.

Las encuestas telefónicas facilitan el acceso a las poblaciones de interés para el investigador, pero están expuestas a manipulaciones y su control es difícil. Por eso, si se pretende seguridad para la información y blindaje para el proceso de indagación, lo mejor es evitar este tipo de encuestas.

Con respecto al tipo de preguntas, en una encuesta pueden incluirse:

- a) Preguntas abiertas: el entrevistado puede contestar libremente, en el instrumento se deja el espacio libre para que la persona responda.
- b) Preguntas cerradas dicotómicas: el entrevistado tiene tres opciones para responder: Si, No, N/S (No sé, no respondo). Son preguntas cuyo potencial de respuesta es muy específico y se sugieren cuando se requiere una información muy puntual.
- c) Preguntas categorizadas: al entrevistado se le dejan unas opciones o categorías (descriptorios) para que responda solo de acuerdo con ellas.

- d) Preguntas categorizadas por escalas de valoración: el entrevistado puede marcar un número dentro de un rango sugerido, teniendo en cuenta una valoración que se quiera dar a un enunciado.
- e) De respuesta sugerida: al entrevistado se le plantean opciones de respuesta para que responda a una de ellas.

Las preguntas abiertas tienen la ventaja de su potencialidad para recoger información amplia y completa y para capturar datos que inicialmente no se habían planeado tomar. Además, por su flexibilidad permiten una mayor libertad de respuesta. No obstante, tienen la desventaja de su dificultad para organizar las respuestas y para sistematizar la información, ya que el agrupamiento puede ser complejo al tenerse en cada encuesta redacciones distintas (a veces ilegibles, o que poco tienen que ver con la pregunta o difíciles de interpretar debido a su redacción).

Un aspecto muy importante es que antes de aplicar la encuesta los investigadores deben decidir sobre las estrategias para la estratificación y el muestreo. No se concibe una encuesta sin estas consideraciones, pues difícilmente en el proyecto se podrían hacer generalizaciones de los resultados.

3.2. Ejemplos de encuestas

Las siguientes son tres preguntas cerradas:

1. ¿Usted tiene título profesional de Ingeniero Industrial?
__ Sí __ No
2. ¿Se considera competente en las tareas de control de la calidad?
__ Sí __ No __ Se/No responde
- 3.Cuál es el tipo de su contrato
__ Termino fijo __ Término indefinido __ Por hora labor
__ Otro ¿Cuál? _____

El siguiente fragmento de encuesta tiene dos preguntas categorizadas y una pregunta abierta:

- 1.El servicio de transporte publico de su barrio lo considera:
__ Excelente __ Bueno __ Regular __ Malo
- 2.De los siguientes medios cual prefiere para viajar:
__ Metro __ Taxi __ Autobús __ Moto-taxi
__ Otro ¿Cuál? _____
3. ¿Cuál considera es la mayor dificultad del transporte público?
.....
.....

A continuación se muestra una encuesta con tres preguntas categorizadas por escalas de valoración y una pregunta sugerida:

<p>1. Evalúe en la escala de 1 a 5, siendo 1 Muy malo y 5 Excelente.</p> <p>1.1. Rapidez del servicio: __ (1) __ (2) __ (3) __ (4) __ (5)</p> <p>1.2. Presentación y aspecto del restaurante: __ (1) __ (2) __ (3) __ (4) __ (5)</p> <p>1.3. Atención del mesero: __ (1) __ (2) __ (3) __ (4) __ (5)</p> <p>2. ¿Cuál considera es la mejor opción para nuestro restaurante?</p> <p><input type="checkbox"/> Ampliar la variedad de platos del menú</p> <p><input type="checkbox"/> Especializar el menú en comidas mexicanas y peruanas</p> <p><input type="checkbox"/> Conservar la actual propuesta de menú pero bajar los precios</p> <p><input type="checkbox"/> Hacer más familiar la presentación del restaurante</p> <p><input type="checkbox"/> Conservar la presentación actual pero ampliar los espacios</p>
--

Varios asuntos puntuales se deben considerar en el diseño de las encuestas, pues son determinantes en el momento de su aplicación y pueden conllevar a sesgos o dificultades en la completitud en las respuestas:

- El número de preguntas debe ser racional, una encuesta muy extensa puede ocasionar que el encuestado responda parcialmente o que lo haga sin analizar las preguntas que se le están haciendo. Se sugieren no más de 20 preguntas y un tiempo de respuesta total que no exceda de 10 minutos.
- La terminología utilizada en la encuesta debe ser fácilmente comprendida por los encuestados. Presentar una encuesta con enunciados o palabras que no se entienden, determinan igualmente que la encuesta no sea respondida o que se haga solo por cumplir.
- El diseño de la encuesta debe obedecer a la captura de información que se requieren para unas variables en particular. Por eso en el diseño, el equipo de investigación debe concretar: cuales son las variables, cual es la información que requieren esas variables, cual es la pregunta adecuada para esa información y cuáles son las posibilidades de sesgo que pueden ocurrir si la pregunta queda mal planteada.
- La encuesta debe preguntar lo necesario, justo y suficiente, de acuerdo con el análisis del punto anterior. Las preguntas que no obedecen a la información que se requiere para las variables seleccionadas, deben eliminarse.

- Una buena práctica consiste en hacer una prueba aplicando la encuesta a un grupo de expertos (preferiblemente) para obtener sus conceptos sobre las preguntas y además, para medir tiempos de respuesta. Esto permite hacer ajustes a la redacción de las preguntas, la eliminación de unas o la incorporación de otras. En general, esta práctica es garante de calidad de la encuesta antes de ser aplicada a la población seleccionada.
- Es también una buena práctica hacer pruebas piloto con el fin de validar la estructura de la encuesta. Estas pruebas se aplican a cierta población reducida, con el fin de evaluar aspectos como el tiempo de respuesta o la comprensión de las preguntas planteadas.

3.3. Estratificación y muestreo

El propósito de este libro no es profundizar sobre estratificación y muestreo, pues el tema es amplio y se sustenta sobre tratamientos estadísticos complejos. Se presentarán en cambio algunos conceptos básicos.

La estratificación consiste en dividir la población en clases o estratos, de acuerdo con la naturaleza de sus integrantes y con base a los intereses de información decidido por los investigadores. Puede decirse que los estratos constituyen grupos de elementos con al menos una característica común. No es necesario que en esos estratos haya el mismo número de elementos. Es de anotar que entre los estratos formados no puede haber elementos comunes. Esto es, un mismo elemento o individuo no puede ser contado en dos estratos diferentes. Para ilustrar, la población de clientes de un almacén puede ser estratificada como mayoristas y minoristas y a su vez, dentro de cada clase de estas se pueden obtener clientes antiguos y clientes nuevos. Entonces un cliente puede pertenecer solo a un grupo de estos cuatro, por ejemplo: cliente mayorista antiguo.

Aplicando conceptos de inferencia estadística es válido afirmar que para caracterizar o evaluar a una población, no es necesario conseguir los datos de cada uno de sus elementos. Aplicando un modelo matemático es posible conseguir la información de una parte de la población (para obtener una muestra) y los resultados se pueden generalizar para toda la población. Esto es lo que se denomina muestreo. Así las cosas, “la muestra es una maqueta de la población en la que están reproducidos sus atributos en una escala menor” (Vivanco, 2005, p.16).

Para obtener el tamaño de la muestra se aplican formulas estadísticas distintas, según se conozca o no el tamaño de la población. Cuando con exactitud se conoce el tamaño de la población total se habla de una población finita, pero si no es posible obtener ese número se dice que la población es infinita. Por ejemplo, si se fuera a aplicar una encuesta a los estudiantes de una universidad se estaría considerando una población finita pues hay listado oficial con el conjunto de ellos; pero si se fuera a aplicar la encuesta a ciudadanos que pasan por cierta calle entre unas horas determinadas, se estaría hablando de una población infinita ya que de antemano no se sabe cuál es la totalidad de transeúntes.

En León – Velarde y Barrera (2003) se describen los siguientes tipos de muestreo:

En el muestreo aleatorio simple, todos los elementos de la población tienen misma probabilidad de ser elegidos. Puede asignarse números aleatorios o procedimientos al azar para escoger a los integrantes de la muestra. Es el caso de una universidad donde se escoja la muestra incluyendo todos los códigos en una bolsa para luego sacar a ciegas los que harán parte de la muestra.

El muestreo aleatorio estratificado se caracteriza porque a la población puede dividirse en clases o estratos para luego a estos grupos aplicarle procesos aleatorios para escoger al grupo de la muestra. En el caso de la universidad, el procedimiento al azar se pudo haber aplicado a cuatro clases: hombres menores de 20 años, mujeres menores de 20 años, hombres mayores de 20 años y mujeres mayores de 20 años. Antes de hacer los procedimientos aleatorios se debió elegir el tamaño total de la muestra para luego de manera proporcional repartir esta entre las cuatro clases.

El muestreo no probabilístico o determinístico, es aquel donde se seleccionan los elementos de la población de acuerdo con algún criterio determinado por los investigadores. Por ejemplo, escoger los primeros 100 de la lista de estudiantes de la universidad para aplicarles la encuesta o tener en cuenta solo a quienes tienen el correo electrónico actualizado. En estos casos no hay azar, sino que se está procediendo de acuerdo con un criterio que puede ser arbitrario o accidental. Según Torres, Paz y Salazar (2006), con este tipo de muestreo no es procedente hacer generalizaciones, ya que no todos los elementos han tenido la misma probabilidad de ser escogidos.

El muestreo no aleatorio por cuotas, consiste en la selección de los elementos que se consideran los más representativos de la población y a ellos se les aplica la encuesta. Se supone un completo conocimiento de la población por parte de los investigadores (León – Velarde y Barrera, 2003). Por ejemplo, escoger de la universidad a los 100 estudiantes que hay obtenido un promedio superior a 4.3.

Según estos autores, otro tipo de muestreo es el no aleatorio discrecional, donde los elementos de la muestra son elegidos de acuerdo con criterios que los investigadores consideran, aportan datos significativamente para la investigación.

Para el cálculo del tamaño de la muestra en los tratados de estadística hay diferentes modelos matemáticos, de acuerdo con el tipo de muestreo. Los más comunes son los siguientes:

Si la población es finita se aplica (fórmula 1):

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{(e^2 \times (N - 1)) + k^2 \times p \times q}$$

Si la población es infinita se aplica (fórmula 2):

$$n = \frac{z^2 \times s^2}{e^2}$$

En la tabla siguiente se muestra el significado de las respectivas variables de estas fórmulas.

3.4. Ejemplo de estratificación y muestro

Entre 2015 y 2016 en la Universidad de San Buenaventura se realizó un proyecto sobre caracterización e impacto de los egresados (Parra y Arias, 2017). El tamaño de la muestra se hizo de acuerdo con los siguientes criterios:

Tamaño de la población.	Formula 1 o formula 2.
Tipo de población	Finito ya que se tuvo el listado de todos los egresados
n	Tamaño muestra, numero de egresados a los que se aplica la encuesta.
N = 9501	Tamaño de la población, número total de egresados.
Z = 1.962	Corresponde a un nivel de confianza del 95%. Indica la probabilidad que los resultados de la investigación sean ciertos. Esto quiere decir que puede haber equivocaciones con una probabilidad del 5%. Esto significa que 95 de 100 muestras tendrán el valor real de la población dentro del rango de precisión determinado por el error esperado (e).
P = 0.5	Significa la proporción de egresados que poseen en la población la característica de estudio (se estima un 50%).
q=0.5	Significa la proporción de egresados que no poseen en la población la característica de estudio (se estima un 50%).
E=0.03	Error que se prevé cometer. Para un error del 3 %, se introdujo en la fórmula el valor 0,03. Esto determina el rango donde se estima que esta el valor real del dato. Por ejemplo, si para una característica de una variables x se obtiene un valor del 70 %, entonces se puede concluir que realmente esa característica está entre un 67% y 73%.
Fecha de aplicación	Entre abril y mayo de 2015

Tabla No 20: Ejemplo de muestreo estadístico

Se utilizó una técnica de muestreo no aleatorio estratificado proporcionado. La población se dividió en estratos, según la facultad de los egresados. Los sujetos en la muestra fueron seleccionados en función de su accesibilidad desde el correo electrónico o en interacción personal. Primero se obtuvo el tamaño de la población N= 9501, luego con el formulismo estadístico la valoración de parámetros mostrada en la tabla anterior, se obtuvo el tamaño de la muestra (n=964). Este valor de manera proporcional se repartió entre las facultades. Es de anotar que la repartición no se hizo entre los programas académicos, ya que la información sobre tamaño real de la población, determinada según las posibilidades de acceso a la información, se

encuentra en las bases de datos de la oficina de egresados pero diferenciada por facultades.

El tamaño de la muestra repartido proporcionalmente por estratos quedo así:

FACULTAD	NÚMERO DE ENCUESTAS APLICADAS
Facultad de Educación	153
Facultad de Psicología	297
Facultad de Ingenierías	211
Facultad de Ciencias Empresariales	168
Facultad de Artes Integradas	66
Facultad de Derecha	61
Facultad de Sociología	8
TOTAL	964

Tabla No 21: Ejemplo de estratificación

3.5. Las entrevistas

En el capítulo III, numerales 7.5 y 7.6, se hizo una introducción a las técnicas de investigación cualitativa. Ahora se hacen unas recomendaciones sobre su aplicación. Las entrevistas se caracterizan porque inspiran un dialogo entre el investigador y el entrevistado. Es una técnica más flexible que encuesta y en general tiene un potencial más amplio para recoger información con mayor completitud. Algunas de sus características son las siguientes:

- a) Las preguntas dan apertura para que el entrevistado exprese lo que considere de manera abierta e incluso para que pida aclaraciones.
- b) Aunque el curso de la entrevista se muestra con espontaneidad y libertad, en realidad las preguntas obedecen a un guion que ha sido debidamente planeado por el grupo de investigación.
- c) El investigador tiene como propósito obtener información pero además puede leer gestos, sentimientos, pasiones o actitudes del entrevistado.
- d) El investigador juega un papel preponderante en la entrevista, ya que su función va más allá simplemente formular preguntas. De ahí que deba generar confianza, crear un ambiente de comodidad para el entrevistado, mostrar intereses por lo que escucha y de manera muy especial, controlar sus pasiones y no hacer juicios o calificar lo que dice el entrevistado.

El guion de la entrevista constituye el plan que orientara el desarrollo de esta. Su elaboración tiene como punto de partida la información que se requiere obtener de las fuentes. Deben planearse cuales son las preguntas que se le harán el entrevistado para lograr la información necesaria y suficiente. Por eso una buena práctica consiste en hacer un bosquejo relacionando las variables o características que se determinaron

para la entrevista, con la naturaleza de la información y con las posibles preguntas que se deben hacer.

Además, en el guion deben especificarse tres momentos: de inicio, central y de cierre. En el momento de inicio se hace una explicación al entrevistado sobre el objetivo de la entrevista y sobre el proyecto de investigación; adicionalmente se plantean preguntas relacionadas con la persona y con su contexto de actuación. En el momento central se hace énfasis en las preguntas que nutren de información a las variables o características que han motivado la aplicación de la entrevista, puede decirse que en esta parte se incluyen las preguntas que permiten obtener lo básico y fundamental que se quiere indagar en el entrevistado. Por su parte, el momento de cierre tiene como fin la despedida, los agradecimientos, la oportunidad para que el entrevistador agregue lo que considere o para hacer aclaraciones o adiciones a lo ya dicho.

El control del tiempo es esencial en la gestión de la entrevista. El 90% del tiempo destinado debe enfocarse en el momento central de la entrevista y el otro 10% debe dejarse para los momentos iniciales y de cierre. Aunque las circunstancias pueden variar de acuerdo con el tipo de proyecto, con las condiciones reales de las fuentes o con el ambiente de la entrevista, se recomienda que la duración no sobrepase los 45 minutos y adicionalmente, el investigador debe evitar que el entrevistado se salga del tema, se desborde en apreciaciones, se extienda en las respuestas y en general, debe velar para que las preguntas planeadas en el guion se puedan todas formular al entrevistado. No deben quedar preguntas sin respuestas, pues esto de alguna manera le puede restar validez a la encuesta y quedarían dudas metodológicas sobre del proyecto.

Con respecto a las preguntas, la estructura debe estar claramente planteada para evitar dispersiones o dudas en el entrevistado. Por eso, como una buena práctica es recomendable hacer pruebas piloto o someter a la entrevista a juicio de expertos. Agréguese que estas prácticas dan la oportunidad de medir el tiempo de respuesta por pregunta y el tiempo total que demanda la aplicación de la entrevista.

3.6. Ejemplo de guion de entrevista

El siguiente es un ejemplo de guion de entrevista:

Momento de inicio (5 minutos)
1. Preguntas sobre identificación del entrevistado, su desempeño en la universidad y su experiencia académica. Aclaración sobre el significado del NBC (Núcleo Básico de Conocimiento).
2. ¿Cuáles Programas académicos en su institución pertenecen al Núcleo Básico de Conocimiento de Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines?
Momento central (25 minutos)
1. ¿Cuáles considera son las afinidades y diferencias entre los objetos de estudios de la Ingeniería de Sistemas, ¿Cuáles diferencias hay entre la Ingeniería la ingeniería informática, la ingeniería del software y la telemática?
2. Se dice que hay una crisis en los programas del NBC 827, en cuanto a sus objetos de estudio y de investigación, ya que no hay certezas sobre su delimitación ¿Cuál es su percepción?

3. ¿Cuál es el enfoque de formación profesional de los programas del NBC 827 de su institución? ¿Cuáles son los contenidos esenciales de su NBC 827?
4. ¿Cuáles son las conexiones reales y efectivas del currículo de su programa NBC 827, con las necesidades del sector empresarial? ¿Cuáles considera deben ser las estrategias más acertadas para esas conexiones?
5. En relación con el sector empresarial y la industria de las TIC: ¿Hasta dónde debe llevarse el currículo del NBC 827? Es decir, ¿Debe formarse exclusivamente para los intereses, necesidades y problemas empresariales?
6. ¿Cómo enfocar la formación en el NBC 827 para potenciar realmente la investigación y la innovación de utilidad para el desarrollo económico? ¿Cómo se hace en el Programa del NBC 827 de su institución?
7. ¿Cómo puede aportar el currículo y la investigación del NBC 827 en el desarrollo social y económico de un país como Colombia?
Momento de cierre (5 minutos)
8. ¿Tiene algo para adicionar que no haya sido tratado en esta entrevista?
9. ¿Quiere aclarar algo o tiene sugerencias para hacer?
9. ¿Cómo se sintió en la entrevista? Le agradecemos su participación y le deseamos muchos éxitos en sus actividades.

3.7. Los grupos focales

En el capítulo III, numerales 7.5 y 7.6, se hizo una introducción a las técnicas de investigación, dentro de ellas los grupos focales. Ahora se hacen unas recomendaciones sobre su aplicación. Puede decirse que son más flexibles que las entrevistas, ya que esencialmente no se basan en preguntas para respuestas grupales, sino en diálogos acerca de unos ítems que propone el moderador. Se recomiendan varios aspectos fundamentales:

- a) Motivar el dialogo sincero. Es habilidad del moderador el llevar a cabo el grupo focal manteniendo vivo el interés de los participantes.
- b) Evitar los debates. El grupo focal no tiene como propósito polemizar sobre un tema. Por eso una buena opción como regla, es impedir que los integrantes cuestionen a los otros o intenten críticas o preguntas con sentido de intriga.

3.8. Ejemplo de guion de un grupo focal

El siguiente es el guion del grupo focal aplicado en un proyecto sobre caracterización e impacto de egresados (Parra y Arias, 2017).

Proyecto: Caracterización de Impacto de Los Egresados de La Universidad de San Buenaventura – Medellín y Análisis de su Impacto en el Medio.

Actividad: Grupos focales

Esta actividad está relacionada con los siguientes objetivos específicos del Proyecto:

- a) Identificar aportes de los egresados en los ámbitos socio-político, empresarial, deportivo, académico, científico y cultural.

b) Analizar la percepción que sobre los egresados existe en empresas e instituciones públicas y privadas del Valle de Aburra.

c) Identificar y describir las características de los egresados en cuanto a variables personales, laborales y académicas.

Mecanismos:

1) Número de grupos focales: entre 15 y 20

2) Participación mixta. En todos los grupos focales pueden asistir profesionales de todas las carreras.

3) Número de participantes por cada grupo focal: 6 egresados

4) Duración de cada grupo focal: entre 45 y 60 minutos

5) En cada grupo focal deben participar un moderador y entre uno y dos auxiliares.

<p>Guion: los diálogos deben girar en torno a los siguientes temas</p> <p>Momento inicial : hasta 10 minutos</p> <p>Presentación del moderador y el auxiliar Presentación de los egresados Concepto global sobre la calidad de la formación recibida en la USB</p>
<p>Momento central : hasta 30 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las diferencias entre las expectativas como estudiantes y las realidades laborales y profesionales • Logros obtenidos en político, empresarial, deportivo, académico, científico y cultural, luego de la graduación. • Expresión de los valores y la formación humana que postula la USB en sus documentos: como se evidencian en el desarrollo profesional. • La impronta de los egresados de la USB. • El aspecto religioso: el egresado como lo concibe • El criterio político y social del egresado frente al país • La percepción que sobre los egresados hay en las empresas y en el contexto social. Cuál es la diferencia con respecto a las otras universidades.
<p>Momento de cierre : hasta 10 minutos</p> <p>Sugerencias para la Universidad de San Buenaventura</p> <p>Proyección del egresado hacia su futuro. Expectativas.</p>

3.9. La técnica de la investigación experimental

La investigación experimental es importante dentro de los estudios explicativos. Tal como se define en Díaz (2009)(Lara y Ballesteros, 2001): su interés se centra en la explicación de por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o porque distintas variables en una investigación pueden estar relacionadas entre sí.

La esencia en este tipo de investigación está en la forma como se planifican los experimentos, entendidos como manipulaciones controladas de variables independientes que inciden sobre variables dependientes (Ramón, 2015). En la experimentación la incidencia de unas variables sobre otras se establece desde una relación lógica causa – efecto, planteada dentro de una generalidad de la forma: “si X entonces Y”. El asunto de cuidado es que el comportamiento observado en Y si obedezca exclusivamente a la manipulación que se hizo sobre X. Según Rojas (2013), el propósito de la experimentación es medir en el marco de las probabilidades, relaciones causales entre variables para confirmar o rechazar hipótesis, pero afirma que solo en algunas ocasiones el investigador puede manipular a los individuos o grupos para que el experimento tenga validez, debido a sus particularidades inevitables.

Con respecto a lo anterior, Ramón (2015) afirma que con un buen diseño del experimento se puede garantizar que, las variaciones producidas en las variables dependientes son ocasionadas exclusivamente por las variables independientes. Para lograr lo anterior en el diseño de la experimentación se plantean pautas como las siguientes: apropiada selección de un marco teórico; inteligente selección de los sujetos expuestos a la manipulación de las variables; uso correcto de técnicas estadísticas; establecimiento de los mecanismos adecuados de control de las variables independientes y de otras variables asociadas; la adecuada medición (involucra el qué medir, con qué medir y la unidad de medida).

En la investigación experimental la construcción de los experimentos implica análisis especiales relacionados, según condiciones como las siguientes (De Lara y Ballesteros, 2001):

- a) Conocimiento que tiene el investigador acerca de los factores que pueden afectar la validez.
- b) Comprensión de las condiciones reales y cambiantes de cada caso.
- c) Imaginación para intuir soluciones ante los factores que afecten la validez.
- d) Flexibilidad para adaptar el diseño a nuevas exigencias de la experimentación.

En los diseños experimentales entran en juego tres tipos de variables: independientes (X), dependientes (Y) y extrañas (Z). Estas últimas son denominadas también contaminadoras o intervinientes. Las primeras representan situaciones, factores o tratamientos que el investigador controla; las segundas representan los resultados de la experimentación, son las variables que se alteran debido a la manipulación de las variables independientes; mientras que las variables extrañas son variables independientes que si no se controlan pueden incidir en el resultado de la experimentación (Ato, López y Bonavente, 2013). Por ejemplo, la variable horaria (Z) puede incidir en el resultado de un experimento educativo si se hicieran dos mediciones, una iniciando la jornada escolar y la otra terminando.

Siendo así, en los experimentos debe cuidarse que las alteridades originadas en las variables extrañas sean las mismas para todos los sujetos observados. Es decir, en la evaluación de la relación causa (X) – efecto (Y), tiene que cuidarse que si existe una tercera variable (Z) que también incide sobre la variable Y, la misma tenga las mismas

condiciones y la misma intensidad en todas las mediciones. En Cayuela (2011), se exponen conceptualizaciones básicas acerca de los diseños experimentales y ejemplos sobre sus tipologías.

Según Rojas (2013) al hacerse un análisis sobre las hipótesis de investigación, se afirma que, aunque las variables independientes originan diversos efectos en las variables dependientes, en el supuesto de las causas pueden existir vínculos de estas con otras determinadas situaciones que pueden generar repercusiones en el experimento. Agrega que las relaciones entre las variables en muy pocas veces son lineales, existiendo distintas variables intermedias que pueden actuar en las condiciones de la experimentación.

El modelo clásico de la investigación experimental comprende la selección de dos grupos de sujetos, según Rodríguez (2011): a) El grupo experimental (GE), constituido por quienes están sometidos al tratamiento experimental; b) El grupo de control (GC), es un conjunto equivalente al anterior, el cual está también sujeto a observación durante el experimento, pero sin la manipulación de variables independientes. La comparación con el grupo de control permite establecer hasta donde la manipulación alteró las variables dependientes del grupo experimental.

A propósito de lo anterior, plantea Rodríguez (2011) que en el modelo se presentan tres fases: en la primera el grupo GE está expuesto a la experimentación (manipulación de variables), mientras que el otro grupo no; en la segunda se establecen las mediciones de los comportamientos de los grupos GE y GC y en la tercera, se establecen comparaciones, análisis e inferencias con respecto al comportamiento de ambos grupos. Sostiene este autor que la sencillez de este modelo se convierte en dificultoso para el investigador, ya que por la complejidad del ser humano entran en juego variables extrañas (Z) que pueden ser difícil de controlar por estar relacionadas con las conductas humanas, los valores, los sentimientos o los prejuicios.

En una conceptualización sobre diseños investigativos experimentales en psicología (Ato, López y Bonavente, 2013), se plantean tres pilares básicos del proceso de experimentación: análisis, diseño y medida, asociados con las formas de validación definidas como validez interna, validez externa, validez de constructo y validez de la conclusión estadística.

El diseño consiste en la planificación del ambiente del experimento, la selección de los sujetos u objetos y los mecanismos de control, de manera que los resultados sean libres de sesgos, generalizables y fehacientes (Ato, López y Benavente, 2013). Es de anotar que el cuidado con el diseño puede ser más significativo que la misma interpretación estadística de los resultados, ya que de esta forma se pueden salvar incidencias sobre las variables, aparte de las originadas en las manipulaciones que ha programado el investigador. Esto significa que deben establecerse controles sobre las variables extrañas que potencialmente pueden incidir en el ambiente y resultados de la experimentación. Se advierte que un buen diseño de investigación debe procurar el equilibrio entre validez interna y validez externa.

La validez interna se refiere a si el experimento mide lo que realmente debe medir, de acuerdo con las hipótesis planteadas (Rodríguez, 2011), lo que exige controlar el

efecto de otras variables que también pueden ser causa del efecto observado. La validez externa hace referencia a la capacidad de generalización, de manera que los resultados puedan extenderse a otros participantes, contextos o momentos (Ato, López y Bonavente, 2013).

Los estudios no aleatorizados o cuasi-experimentales, se caracterizan porque la muestra para la experimentación no se escoge en forma aleatorizada. Algunas de sus características son las siguientes:

- a) Intervención en grupos humanos en los cuales la presencia (las condiciones de la exposición del sujeto) no se puede manipular.
- b) Hay variables dependientes e independientes e hipótesis a contrastar, pero no hay aleatorización de los sujetos, ni de los grupos experimentales, ni de los grupos de control.
- c) La validez interna de la experimentación está comprometida, ya que no se puede garantizar que los grupos comparados (experimental y de control) sean equivalentes (Ato, López y Bonavente, 2013), (Rodríguez, 2011).

En relación con lo anterior, es evidente la amplitud del marco conceptual sobre investigación experimental. No obstante, en el devenir de los fenómenos sociales y educativos hay ocurrencias que no siempre se pueden interpretar dentro de la lógica de la causalidad. Al respecto, De la Reza (2010) hace alusión al determinismo entendido como el vínculo recursivo de la relación causa-efecto (la repetición del estímulo produce el mismo resultado) y cita al filósofo Christian Wolff para afirmar que es insuficiente en tres casos:

- a) En el entorno hay una incidencia causal múltiple.
- b) El objeto es vago, difuso o poco desarrollado.
- c) El objeto por sus características se resiste a su formalización.

3.10. Ejemplo de un diseño experimental

Título del proyecto: Utilización de multimedia para presentación e interpretación de casos de acuerdo a normas del derecho laboral.

Hipótesis: El nivel de interpretación de los casos presentados en formato de video, supera en un 25% a los presentados en formato de texto.

Momento 1: prueba *pretest*. Se aplicarán dos pruebas a los 120 estudiantes del tercer año matriculados en los tres grupos de la asignatura Legislación Laboral. El objetivo es seleccionar un grupo de 60 estudiantes con los puntajes más altos en competencia lectora para interpretar texto y en conceptos básicos de Derecho. El propósito de esta prueba es reducir el riesgo de la aparición de variables extrañas o contaminadoras o extrañas que pueden incidir en el resultado del experimento (se busca equilibrar los grupos experimental y de control con respecto a las variables: *conocimientos previos sobre derecho y competencias para interpretación de textos*).

Momento 2: integración de los grupos experimental y de control. De los 60 estudiantes seleccionados se formarán completamente al azar dos grupos de 30 cada uno. El primero es el grupo experimental (GE) al que se le presentaran 5 casos de derecho laboral en formato de video. El segundo es el grupo de control (GC) y a estos se les presentaran los mismos 5 casos, pero en formato de texto.

Momento 3: experimentación. En el mismo día y hora, paralelamente, en un aula de clase al grupo GC se le presentaran el primer texto con el primer caso y en una sala de proyecciones el grupo GE se le presentara ese caso, pero en video. Cada grupo puede durante una hora leer y ver el caso cuantas veces quiera. Luego ambos grupos pasarán a un aula donde se unirán a presentar una misma prueba. Esta prueba tiene el propósito de medir el nivel de interpretación y acierto, de acuerdo con el Código Sustantivo de Trabajo.

El proceso anterior se repite en cuatro fechas siguientes y consecutivas, para interpretación de otros cuatro casos del derecho laboral. Para evitar otras variables extrañas o contaminantes como el cansancio de los estudiantes o su preocupación por otras actividades académicas, es preferible que en esos días ellos solo tengan como obligación académica los eventos de experimentación. Igualmente, garantizar que la presentación de los casos se haga paralelamente en los grupos GE y GC disminuye también el riesgo de esas variables.

Momento 4: análisis de resultados.

Las siguiente es la relación causa efecto:

La variable *formato del texto* (X) implica a la variable *Nivel de comprensión* de casos (Y).

Las variables contaminantes (Z) que se han controlado son: Conocimientos sobre fundamentos del Derecho; Competencia de comprensión lectora; horario y día de la experimentación y las pruebas; cansancio de los estudiantes; estrés por obligación de otras actividades académicas. No obstante, es difícil garantizar el control total. Por eso en análisis de los resultados finales se considerará un margen de error.

En un proceso se obtendrá el promedio de las cinco pruebas del grupo GE (se obtendrá un PGE) con los resultados de sus 30 estudiantes; y en el grupo GC también se obtendrá el promedio (PGC).

Debido a las variables tipo Z, se ha decidido un margen de error reducido al 3 %. Según esto la hipótesis se valida si en los resultados finales se observa que la diferencia está entre un 22% o un 28%. Esto porque la hipótesis dice que el nivel de interpretación de los casos presentados en formato de video supera en un 25% a la de los casos en formato de texto.

4. Etapa de cierre del proyecto

Aunque cada institución u organización puede implementar sus propios criterios de acuerdo con sus principios y normas, los siguientes son procesos que se recomiendan para la etapa de cierre del proyecto, a fin de mantener hasta el final unas buenas prácticas para la gestión:

- a) Evaluación de expertos: el informe final del proyecto, así como los resultados y hallazgos deben someterse al juicio de expertos externos a la institución educativa o a la entidad que ha convocado el desarrollo del proyecto. Para esto es responsabilidad de la institución entregar rubricas o listas de chequeo, donde se expliciten los criterios de evaluación. El criterio fundamental de aprobación es el cumplimiento con los objetivos específicos, pero esto no significa que sea el único. En el siguiente orden de prioridad se deben considerar el rigor metodológico, la fundamentación teórica, el estado del arte y la coherencia con la situación problemática. En el tercer orden deben tenerse en cuenta los asuntos de forma relacionados con los demás puntos del informe y con la presentación del proyecto.
- b) Exposición del proyecto: el proyecto debe exponerse ante expertos y ante el público que determinen la institución educativa o la entidad que recibe el proyecto. Este es un evento de evaluación que es distinto a otros posteriores donde probablemente se divulgara el proyecto. El propósito fundamental es valorar la capacidad de respuesta del equipo ante las inquietudes del público y la competencia comunicativa para explicar los asuntos relevantes del proyecto.
- c) Superadas los dos procesos de evaluación anteriores, la terminación del proyecto se debe formalizar con actas de entrega a satisfacción y evaluación aprobatoria. El equipo de investigación entregara formalmente el informe y los anexos y la institución educativa o la entidad entregaran las actas respectivas donde se protocolice el recibido.
- d) Aprobado y entregado el proyecto de investigación, entre el equipo y la institución educativa o la entidad que protocoliza el acta de entrega, debe acordarse un plan y protocolizarse, relacionado con el cumplimiento de los productos del proyecto que se mencionaron en el capítulo II (numerales 6 y 6.1.) , como publicación de artículos, libros o revistas; desarrollo de actividades de formación; registro y patentado de tecnologías; intervenciones empresariales o programas de consultoría; creación de programas académicos o demás.

Aclaración: es usual que en instituciones educativas se tengan dos instancias distintas: la aprobación del proyecto tal como se describe en los numerales a), b) y c) y el cierre del proyecto, que se firma entre las partes luego de concluido el plan mencionado en el numeral d). Pero también es posible que el proyecto solo se dé por terminado y aprobado solo cuando se finiquiten los asuntos relacionados en los numerales a), b), c) y d). Todo depende de los criterios propios de cada institución.

En el caso de no aprobación del proyecto o de cierre no definido, debe formalizarse el estado de la situación entre el equipo de investigación y la entidad patrocinadora o la institución educativa. Puede ocurrir que el proyecto haya terminado satisfactoriamente pero que las condiciones o el contexto no sean favorables para el cumplimiento con los productos del proyecto, especialmente cuando las condiciones es escapen al manejo del equipo de investigación. En este caso las decisiones sobre el cierre del proyecto deben considerar el contexto del equipo de investigación. Igualmente, debe haber toda claridad en el caso de no aprobación del proyecto, ya que alrededor pueden quedar cosas pendientes. Por ejemplo, asuntos legales relacionados con la asignación que se hizo de recursos; compromisos con la comunidad o con empresas; prioridades que quedan aplazadas para los investigadores (como becas o grados) o de manera muy especial, el incumplimiento del proyecto con la institucionalidad de la investigación, lo cual puede derivar en reprocesos o en asuntos relacionados con la calidad.

5. Elaboración y publicación de artículos

El artículo es un medio de divulgación y por sí mismo se constituye en nuevo conocimiento. A diferencia de los artículos de medios masivos donde prevalece la opinión de algún experto sobre un tema de actualidad, sin importar la fundamentación o el rigor de lo escrito, en el artículo científico las exigencias son altas y apuntan a criterios de validación por parte de la comunidad académica y científica de orden internacional.

5.1. Tipos de artículos

Aunque cada revista puede establecer sus propios criterios, hay unos formulismos generalizados acordes con requisitos para la indexación de revistas y la citación de autores. En relación con esto, se presenta la siguiente tipología (Colciencias, 2010):

- a) **Artículo de investigación científica y tecnológica:** trabajo que presenta en forma detallada los resultados de proyectos de investigación ya finalizados. Este tipo de artículos tiene una estructura así: una introducción presentado los aspectos generales del proyecto; una exposición de la metodología; un resumen de los resultados y unas conclusiones sobre el proyecto.
 - b) **Artículo de reflexión:** es un trabajo que presenta resultados de investigación terminada, pero no como un resumen, sino en su globalidad, “con perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales” (Colciencias, 2010, p.7). En general, este tipo de artículo es subjetivo ya que las interpretaciones del autor están influenciadas por su argumento contextual y sus convencimientos.
 - c) **Artículo de revisión:** también conocido como *review*. Es el resultado del estado del arte y de la revisión bibliográfica de un proyecto de investigación. El propósito es el análisis, sistematización e integración de “los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo” (p.7).
-

- d) **Artículo corto:** se caracteriza por ser un trabajo breve para exponer “resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica” (*op cit*) y que según el criterio del equipo de investigación ameritan de una pronta divulgación.
- e) **Artículo de reporte de caso:** trabajo que presenta los resultados de una investigación “sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas “(p.7.). El propósito es exponer las experiencias metodológicas y técnicas sobre ese caso específico. Se debe incluir un informe comentado de revisión sobre casos similares.
- f) **Artículo de revisión de tema:** trabajo que informa sobre la revisión de bibliografía de un tema en particular. No se debe presentar como un simple resumen, sino que el autor debe agregar algún análisis crítico.
- g) **Artículo de reflexión no derivados de investigación:** en estos trabajos los autores exponen sus conceptos con respecto a algún tema sin que haya el vínculo a un proyecto en particular. Es de aclarar que aunque no sean derivados de una investigación, en estos artículos debe presentarse la suficiente fundamentación de los conceptos emitidos, una revisión bibliográfica y claramente la postura o una propuesta frente a ese tema.
- h) **Artículo de traducción:** es un trabajo consistente en la traducción de documentos históricos, escritos clásicos o de actualidad, de interés académico o científico.

LA ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO SEGÚN SU TIPO

Según la tipología del artículo se sugieren las siguientes estructuras:

a) Artículo de investigación científica y tecnológica: título, resumen del artículo, palabras clave, introducción, metodología, resultados y hallazgos, discusión, conclusiones del artículo, bibliografía (p.7). La introducción describe la situación problemática, fundamentación teórica y el objetivo general de la investigación. En la discusión se hace un análisis comparativo entre las fuentes consultadas y los hallazgos y conclusiones del proyecto.

b) Artículo de reflexión: título, resumen del artículo, introducción, reflexión, conclusiones del artículo, bibliografía. La introducción incluye: descripción del tema y el objeto de estudio, concepciones teóricas y un bosquejo del contenido que se desarrollara en la reflexión. La reflexión en sí misma es el cuerpo central (la argumentación central) del artículo, organizada con títulos y subtítulos y constituye lo que los autores quieren divulgar apoyados en el resultado del proyecto de investigación.

c) Artículo de revisión: título, resumen del artículo, introducción, metodología, desarrollo y discusión, conclusiones del artículo, bibliografía. En la introducción se definen y explican los objetivos de la revisión. En la metodología se hace referencia a como se hizo la búsqueda bibliográfica, los criterios de selección de la información y una argumentación corta sobre la fiabilidad de las fuentes. En la parte de desarrollo y discusión básicamente se hacen dos cosas: organización y despliegue de los resultados en categorías y “argumentación crítica de los resultados” haciendo referencia a posibles sesgos, limitaciones y comparaciones (Vera, 2009, p.68).

d) Artículo corto: tienen la misma estructura que el artículo de investigación científica y tecnológica.

e) Artículo de reporte de caso: tienen la misma estructura que el artículo de investigación científica y tecnológica, pero en la introducción, además, se hace una descripción del objeto, situación, situación o evento que constituye el caso en particular. En la discusión debe agregarse un texto comentado de revisión sobre casos similares.

f) Artículo de Revisión de tema: tiene la misma estructura que el artículo de revisión.

g) Artículo de reflexión no derivados de investigación: título, resumen del artículo, introducción, reflexión, conclusiones del artículo, bibliografía. En este caso en la introducción se expone una revisión teórica sobre el objeto de reflexión y las motivaciones sobre la reflexión que se propone divulgar. En la reflexión se expone con títulos y subtítulos los argumentos que constituyen el contenido de la reflexión, que puede ser por ejemplo, una propuesta, una crítica, una caracterización o una descripción.

5.2. La línea de tiempo del artículo

Un artículo científico de cualquier tipo obedece a cierta línea de tiempo que se inicia con la gestación y termina con su publicación. Esto quiere decir que su construcción no surge espontáneamente y exige una actividad organizada por parte de los autores. La construcción se hace en los siguientes momentos:

Fase de gestación: los autores entretienen las ideas que publicaran. Se recomienda que antes de iniciar la escritura formal, se haga un bosquejo del contenido del artículo. Puede acudir a técnicas como mapas mentales o mapas conceptuales con el fin de definir la estructura del artículo o el orden de su presentación. Además, debe definirse cuál será el tipo de artículo, la clase de revista que se elegirá la publicación y la intencionalidad de la divulgación. Es muy importante la decisión acerca de las revistas que potencialmente podrían publicar el artículo, ya que de acuerdo con su perfil o énfasis temático, se puede orientar la escritura y asuntos de forma y de contenido.

Es de aclararse que un artículo científico tiene su propia existencia, aparte del informe final de una investigación o de un documento resumen de estado del arte. Por eso no es una buena práctica el intentar recortes de estos documentos para integrar un artículo. La visión general de un artículo no es resumir documentos de estado del arte o informe final de una investigación, en cambio, su propósito es presentar a la comunidad de una manera analítica una versión ejecutiva del desarrollo del proyecto. En el caso del estado del arte, lo que se busca es presentar un análisis de la revisión realizada en el desarrollo del proyecto.

EL ARTICULO NO ES UN EXTRACTO DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO

Un artículo tiene su propio ciclo de vida. No es una buena práctica el intentar crear un artículo juntando (o copiando y pegando) extractos del informe final. Tampoco es factible el intentar convertir el informe final en un artículo científico.

Fase de escritura preliminar: definida la estructura los autores hacen una primera escritura del artículo, puede decirse que es el borrador del contenido. Una buena práctica es someter ese borrador a juicio de expertos para obtener así críticas y sugerencias iniciales. Es de anotar que aun siendo un borrador, en este momento del artículo debe tenerse ya completa la citación y referenciación bibliográfica. No sobra agregar que toda cita debe tener su referente en el listado de la bibliografía y además, los autores deben evitar la inclusión de fuentes incompletas, no fidedignas o informales. Deben evitarse fuentes de recursos generales de Internet de libre publicación o de páginas de opinión como los blogs.

Fase de escritura formal: esta fase del artículo debe hacerse de acuerdo con los términos de referencia y condiciones de la revista a la cual se someterá el artículo para el arbitraje. El artículo debe acogerse a la estructura que exija esa revista, la forma de la escritura, el idioma, las normas para citación y referenciación bibliográfica y el número de páginas. Es por esto que posiblemente al borrador de la fase anterior tenga que agregársele o quitársele contenido y esto de por sí constituye una exigencia que demanda dedicación, pues agregar o quitar palabras o párrafos son tareas cuidadosas para que no vayan a perder las ideas y propósitos fundamentales del artículo.

En general quien escribe debe enfocarse en los lectores, es decir, mientras se está elaborando formalmente el artículo, implícita y explícitamente los autores deben estar preguntándose sobre la forma como esas ideas serán entendidas por el público que lea la revista.

Presentación y arbitramiento: cada revista tiene sus instrumentos para protocolizar la entrega del artículo que se somete a los árbitros. Por lo general se dispone de algún sistema de gestión de la información para registrar y formalizar la presentación del artículo.

En esta fase de la línea de tiempo del artículo los autores deben ser conscientes que al firmar cartas de autorización, formatos o actas, se está dando vía libre para que otros decidan sobre la publicación y para que el conocimiento generado por el proyecto de investigación tenga ya circulación pública.

Revisión: Luego de la revisión del artículo los árbitros pueden emitir alguno de los siguientes resultados: artículo publicable sin modificaciones; artículo publicable condicionado a modificaciones de forma; artículo publicable condicionado a modificaciones de su contenido o su estructura; artículo no publicable.

En esta instancia en realidad a los autores no les queda más que aceptar los resultados y deben entrar a hacer correcciones si estas se sugieren. Por lo general las revistas se atienen a los conceptos de los evaluadores y por esto, no es pertinente el intentar discusiones o buscar razones sobre la evaluación.

Presentación definitiva y divulgación: superada la revisión, los autores deben cumplir con las condiciones para la publicación del artículo. La línea de tiempo del artículo concluye cuando este ha sido publicado. Lo más común es que a los autores formalmente se les envíe la certificación oficial de la revista lo cual se constituye en elemento formal para repositorios de calidad académica y acreditación de producción científica.

RECOMENCAIONES PARA LA ESCRITURA DEL ARTICULO (I)

- a) El artículo se debe planear. Antes de escribir un borrador, se debe hacer un bosquejo de lo que será la estructura y las ideas claves de cada parte.
- b) El borrador del artículo es una versión no publicable. Pero, aun así, cuando se escribe el autor debe tener a la mano recursos como listado de conectores gramáticas, diccionario, manual de ortografía.
- c) Aun siendo un borrador, debe tenerse presente que el artículo es un objeto nuevo y aunque todas las ideas se desprenden del proyecto de investigación, su forma es muy distinta a la del informe final. Por eso no es una buena práctica integrar el artículo con trozos textuales del informe final.
- d) Luego viene la escritura formal del artículo. Esta es una versión ya publicable. La forma y los contenidos del borrador han sido consolidados. Una buena práctica es que el borrador se someta al juicio de un experto antes de llegar a la escritura formal.
- e) Debe elegirse la revista para la publicación del artículo. Los autores deben elegir de acuerdo con criterios como indexación, tipo, perfil de la revista y demás asuntos relacionados. El artículo debe ahora editarse de acuerdo con las exigencias de la revista en cuanto a aspectos como número de páginas, idioma, palabras clave, tipo de letra o normas para la citación y referenciación bibliográfica.
- f) Luego del arbitraje la revista remita al autor las sugerencias para modificaciones. En su totalidad estas deben asumirse o de no ser así, desistir y buscar otra opción para publicar.

RECOMENCAIONES PARA LA ESCRITURA DEL ARTICULO (II)

Tres observaciones deben tenerse en cuenta en el proceso de construcción del artículo:

Con respecto al título, este debe tener la suficiencia para informar cual es el objeto del artículo. Esto es, con solo leer el título el lector debe tener ya una idea del contenido. Por eso uno de los criterios de evaluación cuando se evalúan trabajos sometidos a arbitraje es el relacionado con a la coherencia entre el título y el contenido del artículo.

Sobre al contenido, debe tenerse en cuenta que los conceptos expresados deben estar sustentados de alguna forma en el artículo. Incluso en los artículos de reflexión, las argumentaciones deben justificarse y respaldarse con fundamentos teóricos, de manera que no queden las palabras como una simple opinión de los autores. Pr ejemplos, cuando se habla de cifras o episodios históricos para el lector debe quedar claro de donde salió esa información.

Finalmente, con respecto a la lista de referencias bibliográficas, vale aclarar que esta es distinta a la bibliografía del proyecto de investigación. No es una buena práctica transcribir al artículo la bibliografía del informe final. Lo que debe buscarse es que cada citación hecha en el cuerpo del artículo esté debidamente referenciada en el apartado de bibliografía. Es de esperarse que el número de referencias sea igual al número de citas.

Distinto es referentes bibliográficos a bibliografía. En los artículos las referencias bibliográficas están integradas por todas las fuentes que fueron citadas en sus párrafos. En los informes de investigación o en los libros la bibliografía está integrada no solo por la información citada, sino además por otras fuentes que se consideren pueden ser de interés para los lectores.

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL CAPITULO IV

TALLER No 5: EVALUANDO ARTICULOS DE INVESTIGACION

Objetivo: analizar instrumentos para la valoración de artículos de investigación

Primer escenario: propuesta del profesor.

El profesor entrega a los estudiantes el siguiente guion para evaluar artículos de investigación.

Segundo escenario: acción de los estudiantes

Los estudiantes analizan el guion.

- a) Hacen un listado de los aspectos que consideren son destacados.
- b) Hacen un listado de los aspectos que consideren se deben mejorar.
- c) Hacen una propuesta de otro guion con base en el analizado.

CRITERIOS	COMENTARIOS	VALORACIÓN 1-10
1. ¿El título provee una imagen precisa del contenido del artículo?		
2. ¿El resumen del artículo corresponde apropiadamente al contenido?		
3. ¿El <i>abstract</i> corresponde al resumen entregado?		
4. ¿Es posible distinguir los aportes del autor(es) en este artículo respecto de la información citada proveniente de otros materiales y autores?		
5. ¿La presentación del material es clara y adecuada para comprender la información ofrecida?		
6. ¿Las ilustraciones apoyan y son correspondientes con el texto?		
7. ¿La bibliografía está completa, actualizada y es pertinente?		
8. En el caso de que en el artículo exista descripción de metodología, ¿esta es la adecuada para cumplir el objetivo propuesto?		
9. ¿En caso de presentarse objetivos, son claros y están en concordancia con el trabajo?		
10. ¿En caso de presentarse resultados, son estos claros y están de acuerdo con los objetivos propuestos?		

Por favor consigne sus comentarios dirigidos al equipo editorial de la revista Politécnica. (Si requiere más espacio, por favor escríbalos en hojas adicionales).

Recomendación final: Se debe señalar solo una opción:

Aceptar el artículo para ser publicado
 Rechazar el artículo
 Aceptar el artículo condicionado a cambios (los cambios deben hacerse con base en los comentarios en los criterios donde se obtuvo un puntaje inferior a 10.

Tabla No 22a: guion para evaluar un artículo

Tercer escenario: propuesta del profesor.

El profesor entrega a los estudiantes el siguiente guion para evaluar artículos de investigación.

Cuarto escenario: acción de los estudiantes

Los estudiantes analizan el guion.

- a) Hacen un listado de los aspectos que consideren son destacados.
- b) Hacen un listado de los aspectos que consideren se deben mejorar.
- c) Hacen una propuesta de otro guion con base en el analizado.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
1. Aporte personal en el desarrollo del tema (presentación de nuevas ideas, tratamiento novedoso del problema).					
Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
2. Contribución al desarrollo de la disciplina (ámbito científico, artístico o tecnológico general, nacional, regional o específico de institución, según el tipo de problema que trata).					
Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
3. Contribución al nuevo conocimiento sobre el tema.					
Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
4. Articulación entre sus componentes.					
Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
5. Desarrollo conceptual completo del tema.					
Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
6. Estilo (manejo discursivo microestructural: coherencia, cohesión y ortografía)					

Observaciones y Comentarios:					
CRITERIOS A MODO DE OBSERVACIÓN					
7. Logro de Objetivos					
8. Metodología					
9. Sugerencias para cualificar el artículo					
10. La palabras clave son coherentes con el contenido del artículo: SI () NO ()					
11. El texto presenta referencias bibliográficas de acuerdo a la norma APA: SI () NO ()					
12. En el texto se citan las referencias bibliográficas de acuerdo a la norma APA: SI () NO ()					
13. El artículo cumple con los criterios exigidos por la revista Sophia (Ver Instrucciones a los Autores): Título: SI () NO () Palabras Clave: SI () NO () Resumen: SI () NO () Introducción: SI () NO () Materiales y Métodos: SI () NO () Desarrollo: SI () NO () Discusión de Resultados: SI () NO () Conclusiones: SI () NO () Referencias Bibliográficas: SI () NO ()					
14. El <i>abstract</i> y las <i>Key Words</i> corresponden a la traducción del resumen y la palabras clave en idioma inglés: SI () NO ()					
15. Como resultado de la evaluación este artículo y de acuerdo a mi revisión, se encontró caso de plagio: SI () NO ()					
Observaciones y comentarios sobre los puntos 10 al 15:					
	Exc. 5	Bue.4	Reg. 3	Def. 2	Mal. 1
16. La Valoración Global del Artículo para fines de publicación es:					
Observaciones y comentarios sobre los puntos 10 al 15:					
Se considera que el artículo debe ser publicado: ___ Tal como está impreso. ___ Una vez se hagan las correcciones sugeridas ___ No se debe publicar					

Tabla No 22b: guion para evaluar un artículo

Notas:

- 1) El guion de la tabla 22a fue el utilizado en 2017 por la Revista Politécnica ISSN 1900-2351. El formato fue modificado y adaptado. La única parte del contenido que se agregó es la correspondiente a la casilla de recomendación final.
 - 2) El guion de la tabla 22b fue el utilizado en 2015 por la Revista Sophia ISSN 1794-8932. El formato fue modificado y adaptado, pero no el contenido.
-

BIBLIOGRAFÍA

- Ato, M., López, J.J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29 (3) (octubre), 1038-1059. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/167/16728244043.pdf>.
- Angrosino, M. (2007). *Etnografía y observación participante en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Aranda, F. (2017). Concepciones del mundo y paradigmas de investigación. *Revista de Investigación*, 1(2), 82-97. Recuperado de: <http://www.revistasnicaragua.net.ni/index.php/revinvucc/article/view/2993>.
- Arias, F. (2006). Metodología de la investigación en las ciencias aplicadas a la educación física y el deporte. En: *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física*. Pedro García (compilador). Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Báez, J. (2007). *Investigación cualitativa*. Madrid: ESIC.
- Bernal, C.A. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación.
- Borda, M. (2013). *El proceso de investigación. Visión general de su desarrollo*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Bunge, M. (2004). *La Investigación Científica*. México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Burns, N. y Grove, S. (2012). *Investigación en enfermería*. Madrid: ELSEVIER.
- Caivano, J.L. (1995). *Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación*. Buenos Aires: Arqum.
- Castillo, M. (2004). *Guía para la formulación de proyectos de investigación*. Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio.
- Cayuela, L. (2011). *Introducción al diseño de experimentos*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
- Cegarra, J. (2012). *Los métodos de investigación*. Madrid: Díaz de Santos.
- Cerda, H. (2004). *Hacia la construcción de una línea de investigación*. Bogotá: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.
- Colciencias (2010). *Documento Guía. Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas*. Recuperado de:

[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Instructivo de indexacion revistas Colciencias.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Instructivo_de_indexacion_revistas_Colciencias.pdf)

Colina, A. y Díaz, A. (2013). *La formación de investigadores en educación y la producción del conocimiento*. Madrid: Díaz de Santos.

Corral, Y.J. (2009). Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para La recolección de Datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19(33), 228-247. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>.

De Lara, E. y Ballesteros, B. (2001). *Métodos de investigación en educación social*. Madrid: UNED.

De la Reza, G. (2010). *Sistemas Complejos. Perspectivas de una Teoría General*. México D.F.: Anthropos.

De Vasconcelos, V. y Waldanez de Oliveira, M. (2010). Trayectorias de investigación acción: concepciones, objetivos y planteamientos. *Revista Iberoamericana de Educación*. 53(5), 2-13. Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/1716>.

Díaz, V.P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística para profesionales y estudiantes de ciencias de la salud*. Santiago: Ril Editores.

Facal, T. (2015). *Guía para elaborar un proyecto de investigación social*. Madrid: Paraninfo.

Galeano, M.E. (2004). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa*. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

Hueso, A. y Cascan, M.J. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Cuadernos docentes en procesos de desarrollo*. Valencia (España): Universidad Politécnica de Valencia.

Lara, E.M. (2013). *Fundamentos de investigación - Un enfoque por competencias*. México D.F.: Alfaomega.

León-Velarde, C.U. y Barrera, V.H. (2003). *Métodos bio-matemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador*. Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

Lerma, H.D. (2009). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Londoño, O.L., Maldonado, L.F. y Calderon, L.C. (2014). *Guía para construir estados del arte*. Bogotá: ICONK (International Corporation of Networks of Knowledge).

Recuperado de:

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-322806_recurso_1.pdf.

López, N. y Sandoval, I. (sf). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Sistema de Universidad Virtual Universidad de Guadalajara*. Recuperado de: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/handle/123456789/176>.

Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda Académica*, 7(1), 27-39. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/367538945/La-Investigacion-Accion-en-El-Aula->

Molina, N.P. (2005). ¿Qué es el estado del arte?. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, No 5, 73.75. Recuperado de: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/sv/article/view/1666>.

Moranto, M. y González M.E. (2015). Fuentes de información. Universidad del Rosario. Recuperado de: <https://www.uaeh.edu.mx/virtual/>.

Moreno, M.G. (1987). *Introducción a la metodología de la investigación educativa*. México D.F.: Editorial Progreso.

Nieto, S. y Olmos, S. (2010). Técnicas e instrumentos para la recogida de datos en la medida de actitudes y de información grupal. En: *Investigación y evaluación educativa en la sociedad del conocimiento*. Santiago Nieto y María José Rodríguez (compiladores). Salamanca (España): Ediciones Universidad de Salamanca.

Ortiz, F.G. (2004). *Diccionario de Metodología de la Investigación Científica*. México D.F.: Limusa.

Padron, J. (2018). *Entretemas. Web Personal*. Recuperado de: <http://padron.entretemas.com.ve/>.

Parra, J.E. y Arias, S.M. (2017). Metodología para caracterización y análisis de impacto en el medio de egresados de Instituciones de Educación Superior. *Revista Cooperativismo y Desarrollo*, 25(111), 1-15. Recuperado de: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/view/1875/1978>.

Parra J.E. (2018). Construcción de la competencia investigativa en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 13(25), 12-19. doi: <http://dx.doi.org/10.26507/rei.v13n25.812>.

Project Management Institute, Inc. (PMI) (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK ®)*. Pensilvania: PMI Book Service Center.

- Ramón, G. (2015). *El método. Apuntes de clase del curso Seminario Investigativo VI*. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac35-metodo.pdf.
- Ramón, G. (2015). *Diseños Experimentales. Apuntes de clase del curso Seminario Investigativo VI*. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf
- Restrepo, B. (2004). Formación investigativa e investigación formativa: acepciones y operacionalización de esta última. *Seminario Taller de Docencia e Investigación*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Rodríguez, E.A. (2005). *Metodología de la investigación*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rodríguez, N. (2011). Diseños experimentales en educación. *Revista de Pedagogía*, 32(91), 147-158. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/659/65926549009.pdf>.
- Rodríguez, N. y Martínez, W. (2006). *Planificación y evaluación de proyectos informáticos*. San José: EUNED.
- Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés PIV.
- Rose, Ch. (Productor) (1996). *Extracto de la última entrevista dada por Sagan en 1996*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=P7H6B6zYeE>,
- Sabino, C. (2013). *El proceso de investigación*. Guatemala: Episteme Editorial.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw-Hill.
- Schmelkes, C. (2001). *Manual para presentación de anteproyectos e informes de investigación*. México D.F. : Oxford.
- Strauss A. y Corbin J. (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y Procedimientos para Desarrollar la Teoría Fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica*. México: Limusa.
- Tojar, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar*. Madrid: Editorial la Muralla.
- Torres, M., Paz, K. y Salazar, F.G. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercados. *Boletín Electrónico No 02*, 1-13. Recuperado de: http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BA_S02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf.
-

Vargas, Z.R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33 (1), 155-165. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>.

Vera, O. (2009). Como escribir artículos de revisión. *Rev Med La Paz*, 15(1), 63-69. Recuperado de: <http://cobico.com.ar/wp-content/archivos/2016/08/recomendaciones-para-escribir-una-revision-bibliografica.pdf>

Vivanco, M. (2005). *Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones*. Santiago (Chile): Editorial Universitaria.

Wartofski, M. (2001). Ciencia y Filosofía. En: *Ciencia, Tecnología y & Sociedad. Selección de textos de quehacer científico I*. Andrés Molina (compilador). Santo Domingo: INTEC.