



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
(INGENIERÍA CIVIL) – (CONSTRUCCIÓN)

DUALIDAD Y EQUILIBRIO EN EL PROCESO METODOLÓGICO DE
INVESTIGACIÓN. UNA PROPUESTA PARA LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA
(CONSTRUCCIÓN), F.I. UNAM

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JESÚS HUGO MEZA PUESTO

TUTOR
M.I. SALVADOR DÍAZ DÍAZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. JUNIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

Presidente: Ing. Ernesto René Mendoza Sánchez

Secretario: M.I. Marco Tulio Mendoza Rosas

Vocal: M.I. Salvador Díaz Díaz

1er. Suplente: M.I. Luis Candelas Ramírez

2do Suplente: M.C Mauricio Jessurun Solomou

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

TUTOR

M.I. SALVADOR DÍAZ DÍAZ

FIRMA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser todo lo que es

A mi familia, en especial a mi esposa Rosalía, por su cariño y paciencia

A mis cinco estrellas, mis hijos: Rosalía, José Hugo, Ángel Daniel, Ana María, María Teresa, quienes tienen todo mi corazón.

A mis padres y mis hermanos, su ejemplo positivo siempre vive en mí, los quiero

A mi querida Universidad Nacional Autónoma de México, madre buena y generosa con todos los que pertenecemos a su familia

A todos mis profesores, con quienes quedo en eterna deuda, no sólo por sus enseñanzas académicas, sino sobre todo, por darme un poco de su vida, de su ejemplo y de sus convicciones.

A todos ellos, mil gracias

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mis queridos alumnos de los distintos niveles académicos, de quienes recibo más de lo que doy.

RESUMEN

El proceso investigador requiere de un método equilibrado para alcanzar resultados objetivos. La presente tesis expone un panorama general de los métodos posibles a utilizar para investigaciones en ingeniería, y el equilibrio a guardar en cada una de las etapas del proceso. Se basa tanto en información documental relevante, como en la misma práctica investigadora del autor. En la parte final, se propone una alternativa para la gestión institucional de la investigación para el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería. Se concluye haciendo énfasis de la importancia de aplicar correctamente el ciclo administrativo en el proceso de investigación y la generación de conocimiento.

ABSTRACT

The research process requires a balanced approach to achieve objective results. This thesis presents an overview of the possible methods to use for engineering research, and balance to store in each stage of the process. Is based both on information to relevant, as the same author's research practice. In the end, it proposes an alternative to institutional management of research for the Building Department of the Faculty of Engineering. It concludes by emphasizing the importance of correctly applying administrative cycle in the process of research and knowledge generation.



**DUALIDAD Y EQUILIBRIO EN EL PROCESO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN. UNA PROPUESTA
PARA LA MAestrÍA EN INGENIERÍA (CONSTRUCCIÓN), F.I. UNAM**

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO PRIMERO. LA DUALIDAD Y EL EQUILIBRIO	9
1.1 Marco conceptual	10
1.1.1 Dualidad	
1.1.2 Equilibrio	
1.1.3 Proceso metodológico	
1.2 El aprendizaje significativo, la investigación y la necesidad del método	12
1.3 La observación. Definición, su importancia y clasificación.	14
1.4 El proceso general de investigación.	15
1.5 Obstáculos intrapersonales al entrenamiento metodológico	16
1.6 Administración del tiempo	18
1.7 Vinculación educación – competitividad	23
<i>Conclusión al Capítulo Primero</i>	
CAPÍTULO SEGUNDO. EN EL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN	24
2.1 Importancia del anteproyecto de investigación	24
2.2 Estructura general	24
2.3 La dualidad y el equilibrio en las etapas de elaboración del anteproyecto	28
<i>Conclusión al Capítulo Segundo</i>	
CAPÍTULO TERCERO. EN LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1 Etapas en la observación y obtención de datos	32
3.2 La observación indirecta o documental	33
3.3 La observación directa o de campo	35
3.4 Cuidados en la elaboración y planteamiento de las preguntas	38
3.5 Normas útiles para todo investigador	40
3.6 Análisis, procesamiento de datos y diagnóstico	40
<i>Conclusión al Capítulo Tercero</i>	



	Pág.
CAPÍTULO CUARTO. EN LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO ESCRITO	43
4.1 Características del trabajo escrito de investigación.	43
4.2 Estructura del trabajo escrito	45
4.3 Sistemas de notación	48
4.3.1 Uso de notas	48
4.3.2 Uso de citas	49
4.3.3 Abreviaturas y latinismos	50
4.4 Recomendaciones prácticas	51
<i>Conclusión al Capítulo Cuarto</i>	
CAPÍTULO QUINTO. EN LA DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO	53
5.1 Elementos para una exposición efectiva	53
5.2 La planeación de una exposición eficaz	55
5.3 Propuesta básica de un sistema para la gestión institucional de la investigación académica	57
<i>Conclusión al Capítulo Quinto</i>	
CONCLUSIONES FINALES	91
BIBLIOGRAFÍA	93
APÉNDICES Y ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

Actualmente la innovación y mejora continua representan necesidades vitales para la supervivencia y crecimiento de las empresas. El enfrentar mercados competitivos y márgenes estrechos de maniobra, exigen que las empresas mejoren sus paradigmas hacia nuevas formas de servicio y producción, de una forma efectiva.

Y no sólo las empresas, sino también todas aquellas instituciones que gestionen el conocimiento, como el ámbito universitario

El conocimiento profundo de las causas de los distintos fenómenos y hechos, puede permitir avanzar en el aprovechamiento de éstos. Y es aquí que, dicho proceso, requiere orden y coherencia entre sus partes. La presente investigación, busca brindar a los profesionales que incursionan en el ámbito de la investigación un documento que les permita planear y organizar el proceso. Se centra en *exponer la importancia de la dualidad y la búsqueda del equilibrio a lo largo del proceso de investigación, lo que favorece a la objetividad de los resultados obtenidos*. Una cualidad de todo proceso investigador es el conocer las cosas “tal como son” para posteriormente, dominarlas y aprovecharlas.

De lo anterior, se desprende la hipótesis considerada, la cual se establece como: *el contar con un proceso ordenado y equilibrado, que tome en cuenta la dualidad del proceso, permitirá obtener resultados más efectivos (eficientes y eficaces) del esfuerzo investigador*.

La presente investigación, consta de 5 capítulos a lo largo de los cuales, se estudia detalladamente las etapas del proceso de investigación, desde su concepción hasta su difusión, enriqueciendo éstas con consideraciones prácticas que permitan al lector, centrarse en lo más relevante de cada fase.

En cuanto a las fuentes de investigación consultadas son, por una parte, un amplio acervo bibliográfico documentado (en libros, revistas, cursos tomados ex profeso para la materia y direcciones electrónicas, principalmente), y por otro, en entrevistas con informantes privilegiados y la experiencia propia del autor en lo que respecta a dirección de investigaciones de grado a lo largo de 15 años.

Por último, se espera que el presente documento sea una herramienta ágil y útil para todos aquellos profesionales que deseen iniciarse en el campo de la investigación, el desarrollo y la mejora continua.



CAPÍTULO PRIMERO. LA DUALIDAD Y EL EQUILIBRIO

La Dualidad es una característica inherente a la naturaleza. Independientemente si se reconoce o no, se sabe que existe toda una gama de niveles en aspectos internos y externos a la conciencia e inteligencia del hombre. Desde un punto de vista biológico y físico en el ser humano, es fácil reconocerlo: dos hemisferios cerebrales, dos manos, dos ojos, dos pies, los órganos internos comúnmente son duales, y en aquellos que no, una subdivisión más detallada del mismo, nos muestra el equilibrio entre planos simétricos. A un nivel psíquico también se destacan: los aspectos racionales con los emotivos, la importancia de percibir lo que es pero también el cómo se percibe¹, la relación de la actitud con la aptitud, del temperamento con el carácter, etc.

Hacia planos más externos al hombre, la naturaleza de las cosas acusan comúnmente dicha dualidad: día – noche, positivo – negativo, hombre – mujer, calor – frío, bien – mal, vida – muerte, etc. Todo lo anterior, debe considerarse como parte de la naturaleza intrínseca del hombre y su medio. Es necesario reconocerlo cuando el investigador, que busca aspectos de la verdad², busca ser objetivo en el conocimiento de la naturaleza y de los fenómenos y sucesos que enfrenta.

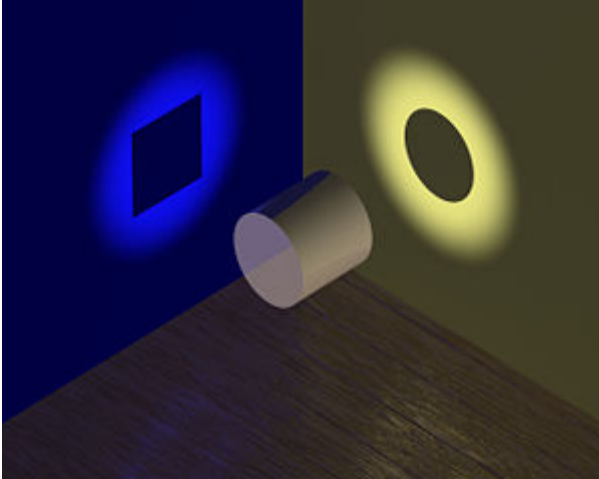
De aquí, que el presente capítulo buscará exponer un marco teórico de referencia, que sea la base para una posterior profundización, más detallada, en la Dualidad y el equilibrio a lo largo del todo el proceso metodológico de investigación, buscando mejorar la objetividad de los resultados encontrados.

¹ Descartes afirmaba “pienso, luego existo”, en virtud de lo cual, la dualidad se hace evidente no sólo en el estado de conciencia del individuo, sino también en la naturaleza de la cosa observada. Por ejemplo: si yo percibo algún objeto como “bello” por una parte participa mi capacidad de percepción, pero por otra, aquella “cosa” observada, debe de poseer cualidades o características que permitan clasificarla en mi cerebro como “cosa bella” para que así quede considerada.

² La filosofía aristotélica indica la dualidad de la “realidad objetiva – realidad percibida”. La primera evoca a las cosas y fenómenos tal y como son –independientemente de mi percepción-, la segunda evoca nuestro estado de conciencia al respecto. Cuando nuestra realidad percibida coincide con la objetiva, se dice que se está en la verdad. En esta parte del trabajo, se expresa como “aspectos de la verdad” ello en consonancia con lo que Víctor Frankl afirmaba de la existencia de una jerarquía de verdades y del concepto de verdad inclusiva (más que exclusiva), y de nuestra limitación para alcanzar la verdad en toda su totalidad.

1.1 Marco conceptual

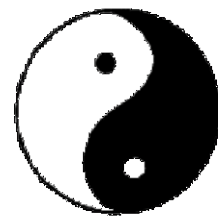
1.1.1 Dualidad



El concepto de Dualidad posee múltiples enfoques, pero esencialmente consiste en que *un mismo fenómeno puede tener dos percepciones distintas, y que ambas percepciones permiten conocer al fenómeno estudiado con más objetividad*³, aplicándose tanto en la física, en la matemática, en la psicología, en la antropología, en la filosofía, en la economía y en muchas otras ciencias. Sin embargo, para fines de la presente investigación, se retoma el concepto principal anteriormente enunciado para reconocerlo a lo largo de proceso metodológico, con la finalidad de que los resultados obtenidos por toda investigación, tiendan a ser objetivamente válidos para los fines pretendidos.

1.1.2 Equilibrio

Este concepto puede interpretarse de diversas formas:⁴



³ Todos nosotros sabemos que no existe el día sin noche, frío sin calor, lentitud sin rapidez, etc.; ambos aspectos permiten el contraste y la autocomprensión del fenómeno, ¿cómo se puede comprender lo que es el día si no existiera la noche?

⁴ Diccionario de la Real Academia Española 2005, Espasa – Calpe, S.A.; Madrid



- *Estado en que se encuentra un cuerpo cuando las fuerzas que actúan sobre él se compensan y anulan mutuamente*
- *Contrapeso, compensación, armonía entre cosas diversas*
- *Estabilidad, situación de una cosa que, pese a no tener una base sólida, se mantiene sin caerse*
- *Ecuanimidad, mesura, sensatez en los actos y juicios*
- *Actos de prudencia o astucia para sobrellevar una situación peligrosa, arriesgada o complicada.*

De acuerdo con las definiciones anteriores, cada una de ellas perfectamente aplicables a la investigación, puede entenderse este concepto como *el punto medio y más convenientemente alto o bajo, entre dos posiciones aparentemente opuestas y complementarias, que permiten un resultado deseable.*

1.1.3 Proceso metodológico

Para la mejor comprensión del presente concepto, se procederá a definir por partes:

*Proceso*⁵:

(del latín processus) es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden - alternativa o simultáneamente- con un determinado fin

*Metodología*⁶:

Del griego (metà "mas allá" odòs "camino" logos "estudio"). Se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia ... son el conjunto de métodos que se rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal ... Método es el procedimiento para alcanzar los objetivos y la metodología es el estudio del método ... Por ello, la metodología se entenderá aquí como la parte del proceso de investigación (Método Científico), que sigue a la propedéutica, y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo.

⁵ <http://es.wikipedia.org> (Wikipedia, la enciclopedia libre, consultada el 29 de julio de 2008)

⁶ *Íbidem*

De acuerdo con lo anterior, se deberá entender como proceso metodológico al conjunto de actividades que se realizan en la aplicación de un método dentro de una investigación con características científicas⁷.

En la presente investigación no se centra en un método específico, sino más bien, expone aspectos generales a ellos, a manera de etapas, pero que siempre están presentes en todo proceso de investigación, centrándose en destacar la dualidad en cada una de dichas etapas.

1.2 El aprendizaje significativo, la investigación y el método

Es posible definir el término *aprendizaje* como

... el proceso mediante el cual se obtienen nuevos conocimientos, habilidades o actitudes, a través de experiencias vividas, que producen algún cambio en nuestro modo de ser y de actuar⁸.

Considerando que todas aquellas experiencias vividas o percibidas, sólo pueden pasar a formar parte de nuestra persona, en la medida en que las reflexionemos⁹, es posible afirmar que la base de la experiencia se basa en la **dualidad** entre la vivencia percibida y la capacidad de reflexión, y con ello de asimilación de los sucesos percibidos¹⁰.

Ésto constituye un *aprendizaje significativo*: aquel que cambia nuestra visión de la realidad, nuestra forma de pensar e incide con ello en nuestro comportamiento. Por ende se deduce que, todo conocimiento significativo de la realidad debería de completar nuestra personalidad y favorecer a su perfección.

El término *investigación*, se compone de dos elementos latinos: *in*, que significa “adentrarse, ir en busca de” y *vestigium* “huella o antecedente”. Podemos afirmar que es el hecho de indagar acerca de sucesos o hechos percibidos y reflexionados, con la finalidad de obtener una

⁷ Una investigación científica (en donde se aplica el método científico), es aquella que busca obtener información imparcial, relevante y fidedigna de un campo del conocimiento, para poder entender, verificar, corregir o aplicar, el conocimiento que de él se derive. Cfr. Tamayo y Tamayo, Mario, *El proceso de la investigación científica*, Editorial Limusa, México 1998, pág. 45

⁸ Michel, Guillermo ; *Aprende a aprender*, 8va. Edición, Editorial Trillas, México 1982, pág. 19

⁹ El término Reflexión, proviene del griego *Reflexos*, que significa “volver hacia mis pasos”. Implica vivenciar nuevamente las experiencias pasadas para poder asimilarlas, hacerlas nuestras y que ello provoque un cambio interno en nuestros pensamientos y actos.

¹⁰ Es un hecho de que, en múltiples ocasiones, podemos repetir una experiencia sin haberla asimilado, o también que podemos aprender una experiencia no vivida, de forma de “aprender en cabeza ajena”. De cualquier manera, el punto toral es la reflexión.

interpretación adecuada a nuestra inteligencia. Cuando la investigación se fundamenta en el método científico, podemos conceptualizarla como investigación científica.

La investigación científica busca obtener información relevante, imparcial y fidedigna de un campo del conocimiento o tema determinado, mediante la aplicación de métodos y técnicas¹¹. La investigación científica busca la verdad¹² de las cosas y fenómenos. Y es aquí donde se basa la bondad del método científico: una serie de pasos que permitan percibir el conocimiento de la verdad de las cosas de manera imparcial y comprobable.

Pero, ¿cuál es el conocimiento más valioso?, ¿qué fenómeno, suceso o hecho pudiera ser de tanta importancia, que vale la pena sacrificar horas de estudio en su indagación, interpretación y conocimiento profundo?

La importancia de conocer la esencia y la verdad de las cosas estriba en que dicho conocimiento permitirá poder modificar el fenómeno, suceso o sujeto investigado, con la finalidad de lograr su aprovechamiento creativo. Es necesario reconocer que, todo conocimiento no es un fin en sí mismo, sino que él debería llevar a mejorar la calidad de vida de los individuos en general¹³, de aquí la responsabilidad social de difundir el conocimiento, independientemente de los fines económicos que esto pudiera conllevar¹⁴.

Todo lo anterior lleva a reconocer que, tan importante es conocer el QUÉ se desea investigar (objetivo de la investigación), como el CÓMO investigar (que tiene que ver con el método). El término *MÉTODO* se origina en los vocablos griegos *meta* que quiere decir “al lado o a lo largo”, y *odos*, que significa “camino”¹⁵. Por lo cual lo entendemos como el modo o camino que debe seguirse para llegar a una conclusión o finalidad. El MÉTODO da origen también a la TÉCNICA, la cual constituye la regla o lineamiento para la correcta aplicación del método¹⁶.

¹¹ Cfr. Tamayo y Tamayo, Mario; *El Proceso de la Investigación Científica*; 3ra. Edición, Editorial Limusa, México 1998, páginas de la 45 a la 48

¹² Entendiendo el término “verdad” como aquello que es, independiente de nuestra percepción, pero que gracias a ella, podemos percibirla. Es destacable la **dualidad** del conocimiento: por una parte lo que es (algo independiente a mi percepción) y por otra parte, mi percepción que permite hacerme consciente de aquello que es.

¹³ Cfr. Michel, Guillermo, *op cit.*, pág. 25. Además Vid. Pardinás, Felipe, *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*, Siglo Veintiuno Editores, 37ª. Edición, México, 2002, pág. 20. Así también en Fromm, Erich, *Del tener al ser*, México, reimpresión 2006, capítulo segundo, apartado 2.1, expone argumentos interesantes en relación a la importancia de buscar la verdad con pasión, como camino hacia la liberación y realización del hombre, potenciando sus capacidades.

¹⁴ Vid. Bernal T., Cesar Augusto; *Metodología de la Investigación para Administración y Economía*; Editorial Prentice Hall, Colombia 2000, Capítulo primero, páginas de la 4 a la 9, en especial el tema 1.5

¹⁵ Vid. García Fernández, Dora; *Metodología para el trabajo de investigación –guía práctica–*; Editorial Trillas, enero 1998, México

¹⁶ Cfr. Tamayo y Tamayo, Mario, *Op. Cit.*, págs. 42-43



Así se hace evidente que el proceso de encontrar conocimientos relevantes, imparciales y fidedignos, requiere seguir una serie de pasos sistematizados, ordenados y coherentes, que ordenen el pensamiento y nos permitan renovar el conocimiento que se tiene hasta el momento del fenómeno o sujeto en estudio. Así es como se renueva la CIENCIA. Dicho término hace referencia al conjunto de conocimientos ciertos, comprobables y ordenados que se tienen en relación al fenómeno o sujeto bajo estudio¹⁷. Dichos conocimientos deben de renovarse continuamente, en virtud de que la realidad objetiva y la realidad percibida son realidades en proceso (no son realidades acabadas en sí mismas, sino que evolucionan constantemente)¹⁸. La misma dinámica de la realidad se ve modificada en la medida en que pasa el tiempo.

En la presente Tesis se expone una metodología general basada en el método científico, que permita obtener conocimiento científico de acuerdo con lo ya descrito anteriormente.

1.3 La observación. Definición, importancia y clasificación

¿Cuántas personas antes de Isaac Newton vieron caer una manzana?, muchas. ¿Cuántas de ellas llegaron a preguntarse “por qué cae la manzana”?, mucho menos; pero ahora, ¿cuántas pudieron conceptualizar y entender la Ley de la Gravitación Universal?, sólo una. ¿Por qué?, seguramente ello tendrá que ver con tres aspectos: el interés, la capacidad y la oportunidad para idagar en el fenómeno.¹⁹

Anteriormente se hacía mención de la importancia de reflexionar. La base de toda reflexión es la observación del fenómeno, que es el hecho de fijar nuestra atención sobre el objeto estudiado con la finalidad de percibirlo en su contexto y buscar comprenderlo a profundidad, basándose en el nivel de ciencia que se posea. La observación, para que sea una etapa útil y lleve a una reflexión profunda (y con ello a un posible conocimiento realmente científico), debe de cumplir con aspectos metodológicos, que tiene que ver con el interés, la capacidad y la oportunidad de indagar en el fenómeno.

¹⁷ *Ibid.*, pág. 22 y 23

¹⁸ Aristóteles afirmaba que aquí estriba el conocimiento de la verdad. Cuando la realidad objetiva coincide con la realidad percibida.

¹⁹ De reflexión propia



El interés se relaciona con el deseo profundo de conocer el fenómeno y la búsqueda activa de su interpretación. Hay que reconocer que este aspecto tiene que ver también, con aquellos fenómenos de interés general del gremio al cual nos dirigimos²⁰. La capacidad, se relaciona no sólo con el nivel de conocimientos previos acerca del fenómeno²¹, sino también con las habilidades y aptitudes ya asimiladas, de forma que todas estas “herramientas”, sirvan para comprender mejor el fenómeno, y lleven a interpretaciones más agudas de éste. Finalmente, en relación con la oportunidad, se refiere a la posibilidad de tiempo y espacio, de percibir el fenómeno, así como los recursos humanos y materiales que posibiliten una interpretación más objetiva de éste: la riqueza temática disponible y el personal y tiempo que se pueda dedicar.

¿Cuánto conocimiento se pudiera descubrir en la naturaleza, si, a través de una búsqueda sistemática, ordenada y científica, se lograra interpretar?

La observación la podemos clasificar en dos tipos principales, de acuerdo con su nivel de ejecución.

- a) Observación indirecta (o documental).
- b) Observación directa (o de campo).

Al respecto, ambos tipos de observación se desarrollan de manera amplia para el capítulo tercero, pero se considera conveniente enunciarlos aquí, como parte del marco teórico de referencia.

1.4 Proceso general de investigación

Toda investigación científica reconoce 4 etapas fundamentales, desde el punto de vista de su realización, las cuales son:

- a) Planeación
- b) Ejecución y control
- c) Documentación
- d) Difusión y gestión de la información

²⁰ En una economía de mercado (en donde quien determina cómo qué se va a producir, cómo y para quién, es el mismo mercado), se reconoce que aquellos proyectos que responden a las expectativas del mercado, son los que normalmente tienen mayor financiamiento.

²¹ Entendida como los conocimientos científicos (relevantes, imparciales, fidedignos y comprobables), acerca del fenómeno, en una palabra, el nivel de ciencia que se posea. Forma parte también de la capacidad, las experiencias previas vividas a manera de aprendizajes significativos.

A partir de la anterior clasificación, la presente tesis buscará desarrollar cada una de las etapas, centrándose a resaltar la dualidad de sus partes a fin de cumplir su cometido científico.

1.5 Obstáculos intrapersonales al entrenamiento metodológico

En el proceso de investigación, se presentan obstáculos de carácter externo e interno al investigador. En el presente apartado se centra en los segundos, debido a que los primeros se exponen y desarrollan a lo largo de los capítulos siguientes. La exposición aquí presentada de manera tabular los identifica, estableciendo comentarios aclaratorios al respecto²²:

Nombre	Explicación	Comentarios
Lectura acrítica de la realidad	Consiste en no pensar por uno mismo, sino tomar el camino fácil de repetir sin criticar lo que dicen los libros, los maestros, los periódicos, los medios de comunicación	Para evolucionar de la lectura acrítica hacia la lectura crítica, es necesario profundizar en el punto de vista de la ciencia ²³
Autoritarismo	Es la tendencia a aceptar como verdadera una afirmación porque la ha dicho una persona, no por las razones, experimento o investigación llevada a cabo por esa persona	<i>“La fe en la vida, en sí mismo y en los demás tiene que edificarse sobre el terreno firme del realismo, es decir, sobre la capacidad de ver el mal donde está, de ver la trampa, la destructividad y el egoísmo, no sólo cuando se presentan a cara descubierta, sino también en sus muchas máscaras y disfraces”</i> ²⁴

²² La elaboración se basó en el libro de Felipe Pardinás (*Op. Cit.*, pág. 15) sin embargo se enriqueció con comentarios y ejemplificaciones personales.

²³ *Vid.* Michel, Guillermo, *Op. Cit.*, página 75 a 79

²⁴ *Cfr.* Fromm, Erich, *Op. Cit.* Capítulo Segundo, página 35. Además afirma que *“Una lección importante: el principio de todo camino hacia la propia transformación es reconocer cada vez más la realidad y descubrir los engaños que la corrompen hasta hacerla venenosa, aún la doctrina más excelsa. Ser ingenuos y fáciles de engañar es hoy más inadmisibles que nunca ... porque cierra los ojos a los verdaderos peligros y a las posibilidades verdaderas.”* Lo anterior coincide con las aportaciones de Victor Frankl, en todas sus obras referentes a logoterapia, la tercera escuela vienesa de Psicoterapia (además de las propuestas por Freud y Alder respectivamente).



Dogmatismo	Es la inclinación a erigir fórmulas, que expresan conocimientos, en verdades indiscutibles al margen del estudio, de la crítica y de la discusión	Es necesario reconocer que la mayor parte de nuestros juicios se basan en observaciones o datos limitados
Etnocentrismo	Se refiere a la tendencia a erigir los valores y las costumbres del ambiente en que uno ha nacido y ha sido educado, como lo más correcto	En consecuencia, cualquier valoración o forma de vida distinta tiende a ser despreciada o condenada como incivilizada
Estereotipos	Son patrones o modelos que desde la infancia nos han sido formados o hemos formado nosotros a través de distintas experiencias. Funcionan como filtros que ponderan información para la toma de decisiones	Condicionan el cómo interpretamos la realidad, basándonos en experiencias anteriores, en nuestro aprendizaje ²⁵
Subjetividad	Es el hecho de juzgar los hechos observados y las situaciones que contemplamos tomando como base la emocionalidad o afectividad, favorable o adversa, que una persona, grupo, un hecho despierta en nosotros, dejando a un lado el examen rígido de las razones de nuestro juicio respecto a esa persona, grupo o situación	Todo proceso de evaluación implica una responsabilidad y una oportunidad de mejora, y en aras a ello, el ser objetivo implica la valoración imparcial de aspectos cuantitativos y cualitativos, mediante instrumentos hechos <i>ex profeso</i> y definición de comparables adecuados
Especialismo	Consiste en devaluar cualquier conocimiento que no está dentro del área de ciencia a que nos dedicamos o a pretender que la ciencia cultivada por nosotros contiene todos los conocimientos o es igualmente válida en cualquier otra área de fenómenos	El reconocimiento de esta situación, ha llevado a la Planeación Sistémica de los problemas, en donde la participación multidisciplinaria y de todos los involucrados (técnicas de planeación participativa) representa una etapa muy importante, para encontrar la solución más adecuada

²⁵ Cfr. Videos “Paradigmas” y “Pioneros de Paradigmas” de Joel Barker; se puede acceder a ellos desde el portal de youtube



De lo anterior, surgen tres *cualidades propias* del trabajo investigador, que valdría destacar:

1. Honradez en el trabajo científico. Entendiendo ésta como el buscar ver la realidad “tal cual es”, a lo largo de todas las etapas de investigación (recopilación de datos, presentación de resultados, limitaciones propias de ellos, etc.) no deformándolos nunca por intereses personales o grupales.²⁶
2. Modestia. Se refiere al estimar los trabajos de los colegas o de otros investigadores, respetándolos y reconociendo, de buena gana, las deudas científicas de quienes nos precedieron.
3. Al servicio de la Comunidad Humana. La ciencia debe de estar orientada profundamente al mejoramiento de la vida humana, y no centrada en los intereses particulares de un grupo o clase social exclusivamente.

1.6 Administración del tiempo

Un recurso fundamental que hay que administrar convenientemente en una investigación, es sin duda el denominado “Tiempo”. ¿Cómo lo podemos entender?, ¿qué es el tiempo o cómo usted lo define?²⁷

Algunas definiciones que pudieran darse al respecto son:

- a) El tiempo no existe si no se le percibe conscientemente
- b) Es la medida de la duración
- c) Período limitado prescrito por la sociedad
- d) Sucesión de impresiones, momentos, experiencias y vivencias
- e) Recurso limitado (“el tiempo es oro”)

Al respecto, toda definición estará condicionada por factores culturales –de la época y la sociedad específica en la que vivimos-, de educación propia del individuo y de sus experiencias. Sin

²⁶ Es por ello que el método científico, en aras a lograr la objetividad de lo observado, basa la obtención del conocimiento en lo que es comprobable. Sin embargo, ello también representa una limitación, ya que pueden existir realidades que, por el hecho de aún no poder ser comprobadas, ello no quiere decir que no existan o sean reales.

²⁷ Sir Isaac Newton aseveró “el tiempo matemático, absoluto y verdadero, fluye sin relación alguna con un objeto exterior”. Pero Albert Einstein lo contradujo: consideraba que el tiempo era “una ilusión obstinada y sostenida” y postuló en su famosa teoría de la relatividad, que el tiempo no era absoluto, sino relativo a la velocidad.



embargo, es posible reconocerlo como *una etapa particular, única para cada individuo, intangible, independiente a cada hombre, pero a la vez limitado en cuanto a su propia existencia*²⁸.

El presente apartado, expone la necesidad de administrar este recurso que permita, más bien, administrar las actividades propias de la investigación por realizar, con la finalidad de darle “el justo peso” a cada etapa de desarrollo. A partir del siguiente cuestionario, se pueden obtener deducciones interesantes²⁹:

- 1.- ¿Emprende las tareas más difíciles a primera hora de la mañana? si no
- 2.- ¿Escribe una lista de “lo que debo hacer hoy”? si no
- 3.- ¿Dice alguna vez “No” cuando le piden que haga algo? si no
- 4.- ¿Pregunta “por qué” o “para qué” cuando le invitan a asistir a una reunión? si no
- 5.- ¿Cree que sus superiores pierden menos tiempo que usted? si no
- 6.- ¿Le da prioridad a los asuntos urgentes, más que a los asuntos importantes? si no
- 7.- ¿Ordena las tareas por prioridades y las desempeña siguiendo ese orden? si no
- 8.- ¿Emprende una sola tarea, la termina y luego pasa a la siguiente? si no
- 9.- ¿Procura tener el mínimo de papeleo para las reuniones? si no
- 10.- ¿Se lleva regularmente trabajo a casa por la noche o los fines de semana? si no
- 11.- ¿Prefiere hacer las cosas usted, antes que otros miembros de su personal? si no
- 12.- ¿Pregunta a otras personas cómo organizan su tiempo? si no

El análisis detenido a cada respuesta, comparando lo que uno hace con lo que piensa debería de ser (¡enfoque dual!), puede ayudar a identificar posibles “ladrones del tiempo” que obstaculicen la

²⁸ Victor Frankl denota la diferencia entre el tiempo cronológico (medible con un reloj) y el ontológico (la apreciación personal de éste). Aquí también se tiene un enfoque dual, tal como los griegos lo percibían: el *Chronos* (tiempo cuantitativo, medible) y el *Kairos* (tiempo cualitativo, propicio para algo específico)

²⁹ La resolución puede hacerse desde 2 puntos de vista: lo que de manera personal hago, o bien, lo que pienso debería de ser.



obtención de resultados en un proyecto específico. Al respecto, se centrará la siguiente explicación en lo que respecta a la pregunta 6.

1.6.1 Equilibrio entre importancia y urgencia

El análisis de las tareas ejecutadas por los responsables de un proyecto (y en nuestro caso, proyecto de investigación), ha sido objeto de numerosas investigaciones. En el cuadro siguiente, mostramos una de las matrices más conocidas. En ella se sintetizan cuatro posibles posiciones de las tareas de un directivo, tanto de su dimensión de la **importancia**, como de la **urgencia**.

		IMPORTANTE	
		SI	NO
U R G E N T E	SI	1ro. CRISIS (si no se realiza). Tareas de atención prioritarias de la Dirección	3ro. TAREAS A DELEGAR (pierden su urgencia sin llegar a ser importantes)
	NO	2do. TAREAS CON SEGUIMIENTO. Tienden a ser urgentes con el tiempo.	4o. TAREAS QUE PUEDEN (O DEBEN) ABANDONARSE.

De acuerdo con el ordenamiento propuesto, el directivo debería centrarse predominantemente en las tareas IMPORTANTES para el proyecto, evitando en lo posible las crisis que puedan desembocarse si no se abordan a tiempo. Desafortunadamente en el trabajo diario y la experiencia propia, es común que se tienda a lo urgente e inmediato, al ser lo que más presiona en el día a día, demorando lo verdaderamente importante: *hacer muchas cosas urgentes, resta tiempo para lo importante.*

Otra buena pauta de comportamiento para el directivo, sería aprender *a no dejar las tareas para más tarde (procrastinación)*. La dilación es una seria amenaza; ello no implica precipitación en la realización de las mismas. Hay que considerar que cuando lo sencillo se deja



para el final, se *complica*. Lo “pendiente” hace bajar nuestra atención actual hacia los problemas, e incluso puede llegar a obsesionarnos a través de la fatiga o el estrés, impidiendo un trabajo eficaz.

La PRODUCTIVIDAD puede ser entendida como el lograr los objetivos previstos de la mejor forma, de hecho se explica en base a dos conceptos³⁰: EFICACIA (lograr los objetivos y que deben ser logrados) y EFICIENCIA (obtener resultados con el mínimo de recursos, o bien con los mismos recursos pero mejores resultados). Lo que debe buscarse es cómo gestionar actividades a lo largo del tiempo, de tal forma que se alcancen los objetivos previstos, de la mejor forma posible.

1.6.2 Sistema propuesto para gestionar actividades en el tiempo

El Gráfico 1 expone una propuesta para gestionar actividades propias para un proyecto en relación con su tiempo. Sin embargo, es posible aplicarla desde un enfoque más integral a la persona³¹ u organización de que se trate, considerando otros aspectos inherentes al sistema.³²

De aquí es posible destacar:

1. Es deseable que en todo proyecto se parta de la definición de la misión de éste, la visión, definición de objetivos y metas, se establezca un análisis FODA³³ y con ello, reglas que normen el desarrollo de las actividades y las metas. Complementariamente a ello, estas reglas quedarán reflejadas en programas cuantitativos, para un posterior control.
2. Todas las actividades deberán ingresar a un cuadro de decisión, el cual permitirá ponderarlas bajo premisas predefinidas y de acuerdo con el sistema de valores que se tome: importancia – urgencia, agradable – facilidad, etc.
3. Las actividades que se determine activar, se deberá identificarse si son complejos o simples. Para el primer caso es necesario segmentarlos en subproyectos, programables y controlables, siguiendo criterios de WBS³⁴

³⁰ Otros autores integran otras dos “E’s” como : eficiencia, eficacia, ética y estética

³¹ La planeación personal de las actividades del individuo debe considerarse como un sistema abierto, en donde hay que gestionar las 6 efes (Físico, Formación, Familia, Finanzas, Fe, Felicidad). *Cfr.* Grabinsky, Salo, *Ideas para pequeñas empresas y sus dueños*, Editorial Del verbo Emprender, México, Septiembre 1991, págs. 19 a la 21.

³² Tener en cuenta que, un proyecto de investigación es un sistema abierto, en donde elementos de otros sistemas pueden influir en los resultados de este sistema.

³³ FODA es el acrónimo de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Desde un punto de vista de análisis interno se identifican las fortalezas y debilidades, y en el análisis externo, las amenazas y las oportunidades.

³⁴ WBS es el acrónimo del inglés *Work Brakedown Structure*, o bien, Estructura de Descomposición del Trabajo, siendo su premisa principal el que un proyecto se subdivide en partes controlables.

4. Aquellas actividades que se consideren simples, hay que someterlas a un juicio de acción: hacerlas rápidamente, delegarlas³⁵ o bien activarlas - diferirlas. En todos los casos se deberá iniciar su ejecución ya que son actividades a corto plazo, verificando los resultados.

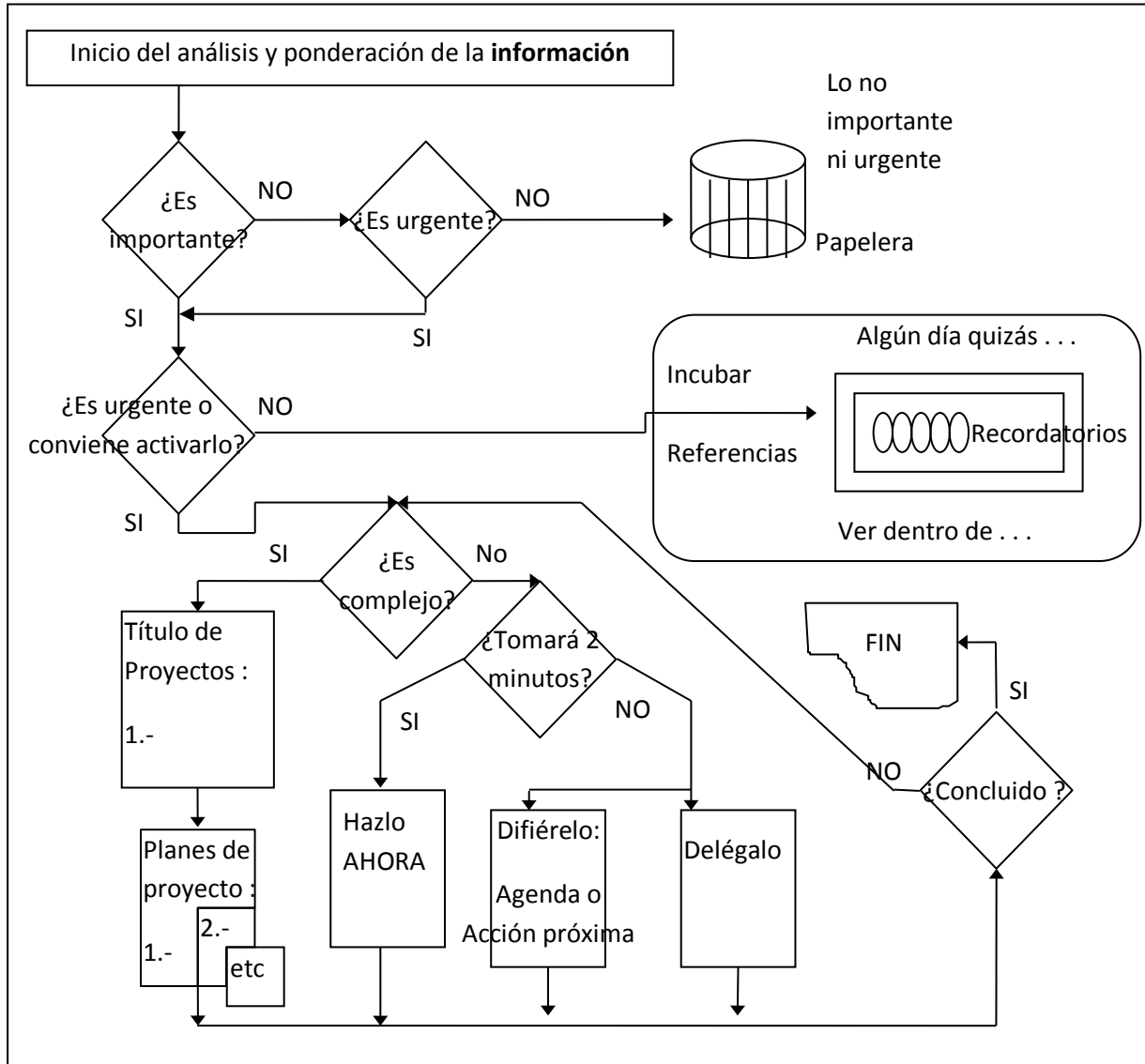


Gráfico 1. Sistema para gestionar las actividades en el tiempo

³⁵ Toda correcta delegación, además de asignársela a la persona que pueda y quiera hacer la actividad, deberá cumplir con 5 cualidades, y estas son: dejar muy claro el objetivo (lo que se pide), dar algún consejo confiando en su habilidad para el logro del resultado, proporcionar los recursos necesarios, indicar cuando y que se evaluará, y finalmente, las consecuencias de dicha evaluación (positiva o negativa). Cfr. Covey, Stephen, *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*, Paidós; New York 1991.



1.7 Vinculación Educación – Competitividad³⁶

Al realizar un análisis de los datos estadísticos que relacionan estas dos variables, es posible afirmar que:

- Existe una estrecha relación entre educación - desarrollo económico – competitividad
- Nuestro país, a pesar de invertir montos importantes en el sector educativo, se denota ineficiencia del proceso debido a los resultados pobres que se registran
- Se requiere formación investigadora a niveles universitarios, que incremente el número de patentes y de investigadores, en todas las áreas.
- Uno de los elementos fundamentales para generar competitividad como país, es sin duda el capital humano formado en investigación de frontera.

Lo anterior denota la importancia de la presente investigación, como parte de los esfuerzos por mejorar la formación universitaria en éste ámbito

CONCLUSIÓN AL PRIMER CAPÍTULO.

En el presente capítulo se desarrollaron los principales conceptos relacionados con temas fundamentales a esta tesis: dualidad, investigación, metodología, obstáculos, tiempo. Ello representa una base teórica a partir de la cual se podrá ir estructurando de forma lógica las siguientes etapas estudiadas, dentro del proceso de elaboración de un proyecto de investigación.

³⁶ Vid. Anexo A-2. Estadísticas en investigación y tecnología



CAPÍTULO SEGUNDO. EL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo, se expondrá la importancia del anteproyecto de investigación, una metodología para elaborarlo así como los cuidados correspondientes a cada etapa, haciendo énfasis al enfoque dual que conlleva esta investigación.

2.1 Importancia del anteproyecto

Todo proyecto, entendido como una asignación de recursos dirigida hacia el logro de un objetivo específico y de acuerdo con un enfoque planeado y organizado³⁷, requiere de un anteproyecto. El anteproyecto representa una herramienta que permite, entre otras cosas:

- Definir los aspectos fundamentales del proyecto (objetivos, alcances, metas parciales, tiempos, costos, etc.)
- Reflexionar en relación a las líneas de acción a tomar
- Evaluar la factibilidad de realización del proyecto.

El anteproyecto viene a ser, un elemento inicial del proceso administrativo de los proyectos, dentro de la etapa de planeación y que permitirá explorar creativamente las alternativas de solución al proyecto en cuestión, y definir aquella que sea más eficaz, en términos de calidad, tiempo y costo.

2.2 Estructura general

De acuerdo con lo anterior, el anteproyecto de investigación requiere considerar una estructura que precise las líneas generales de lo que se piensa realizar. Una propuesta que se considera conveniente, es la que se presenta a continuación:

- a) Título del trabajo
- b) Descripción del problema a investigar y justificación de la investigación
- c) Planteamiento del problema (preguntas iniciales de investigación)
- d) Línea y área de la investigación. Enfoque práctico.

³⁷ Curso "Programación y control de obra" División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, UNAM 1999



- e) Palabras clave y alcance de la investigación
- f) Objetivo de la Tesis
 - General
 - Particular (es)

¿Por qué se va a realizar la investigación ?

¿Para qué ?

¿Para quién ?

¿Cómo ?

- g) Hipótesis de trabajo
- h) Índice preliminar: Marco de referencia (conceptual, teórico, situacional (antecedentes), etc.), Análisis, Diagnóstico, Propuesta (estimación de su impacto), Síntesis (Conclusiones)
- i) Descripción de la metodología a seguir y el mecanismo de comprobación a utilizar.
- j) Programa de trabajo
- k) Utilidad de la Tesis
- l) Relación de las fuentes de información por consultar
- m) Aspectos importantes del Marco Teórico

Al término de la investigación, su anteproyecto bien puede actualizarse y completarse con otros aspectos, hecho que permitirá una difusión y exposición de los resultados de forma más centrada en lo importante. Ellos pueden ser:

- n) Resumen total de la cantidad y tipo de fuentes que han sido consultadas
- o) Resumen de la investigación
- p) Conclusiones principales
- q) Futuras líneas de investigación, a partir del nivel de conocimientos alcanzados

En base a lo anterior, también se requiere una metodología específica, que permita definir el anteproyecto de manera ordenada y lógica. Dicha secuencia se ilustra en la Figura 2.1 Secuencia metodológica el anteproyecto de investigación que a continuación se presenta:

Figura 2.1 Secuencia metodológica para el anteproyecto de investigación

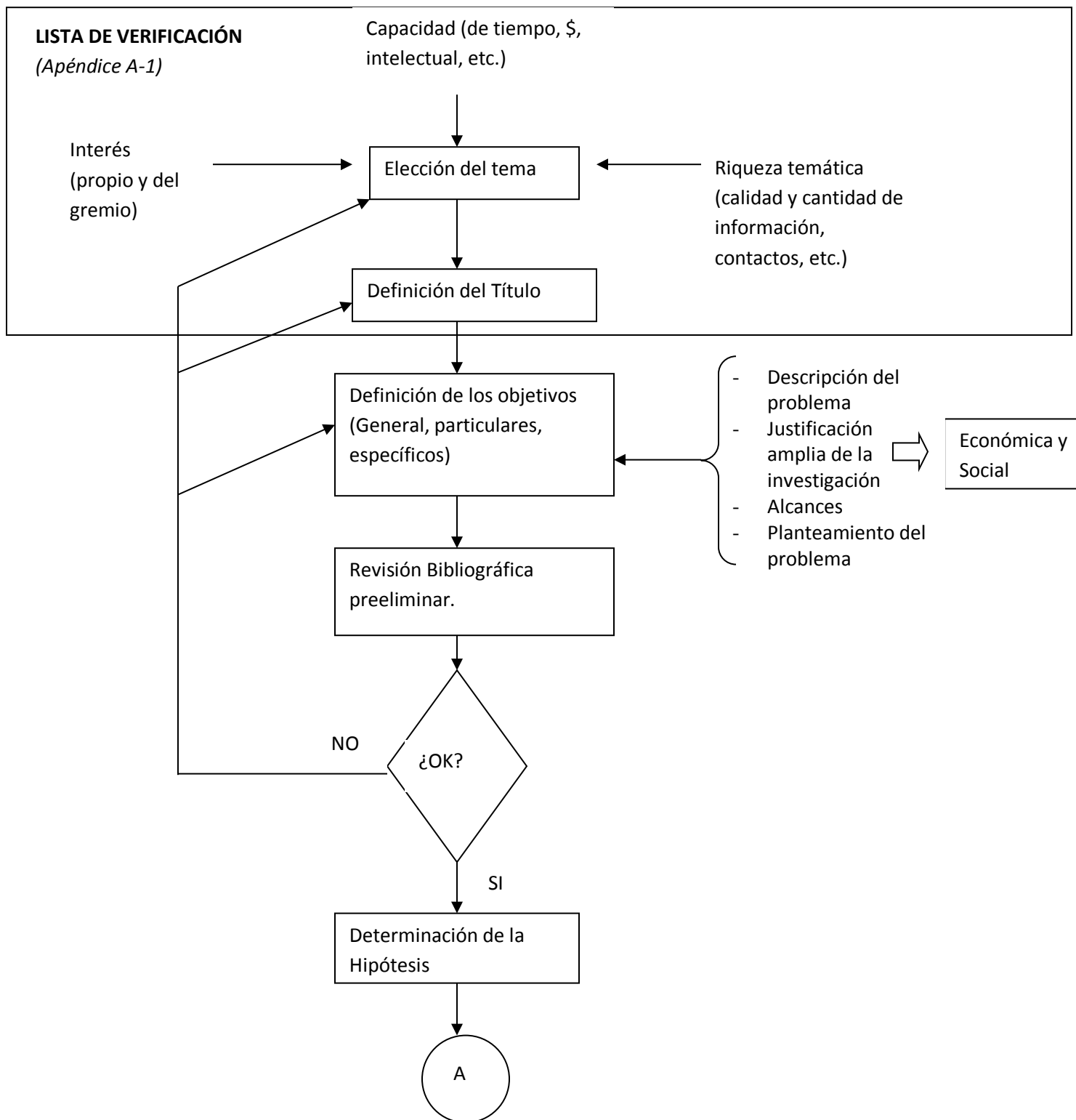
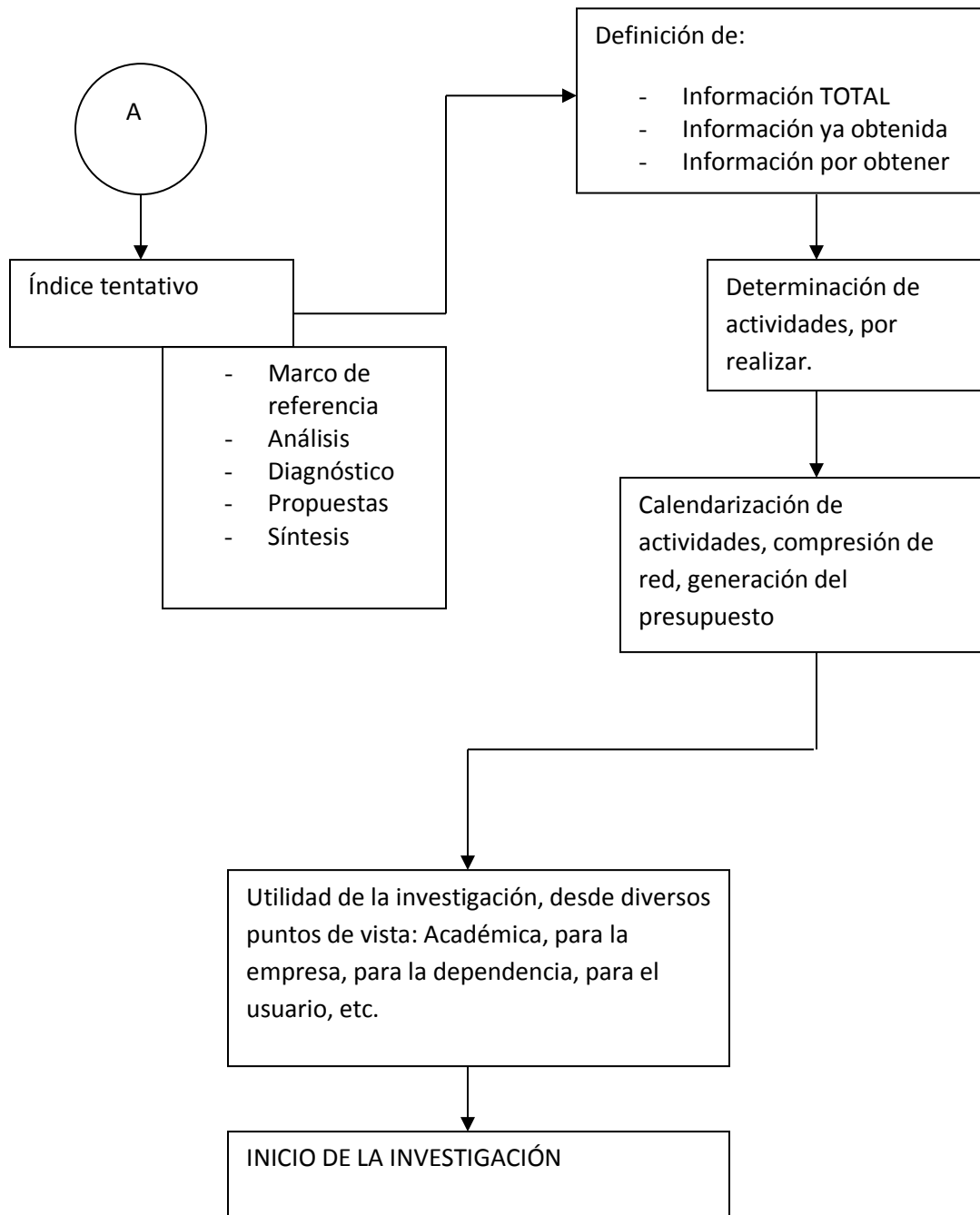


Figura 2.1 Secuencia metodológica para el anteproyecto de investigación (continuación)





La investigación podrá ser catalogada institucionalmente en un área y línea específica de investigación, así como en un enfoque práctico, dependiendo de los intereses y posibilidades de la institución que la apoye

2.3 Dualidad y equilibrio en las etapas de elaboración del anteproyecto de investigación (Protocolo de investigación)

A continuación se procede a explicar cada etapa de la secuencia metodológica, haciendo énfasis en lo que se refiere a la dualidad y el equilibrio por guardar, con el fin de lograr la correcta elaboración del documento:

ETAPA	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
Elección del tema	Seleccionar de diversos temas posibles, aquel que se considere más idóneo, esto desde luego sólo en los casos que no sea un tema impuesto	Para facilitar la elección, se propone la lista de verificación, presentada en el <i>Apéndice A-1</i> , la cual integra aspectos relacionados con el interés, la capacidad y la oportunidad del investigador. El primer aspecto debe considerar no sólo el interés propio, sino también del gremio al cual se dirige; en cuanto a la capacidad, no sólo la experiencia y la información privilegiada personal, sino también de todos aquellos otros recursos que se posean; finalmente la oportunidad entendida no sólo a lo que actualmente uno se dedica, sino también a potenciales áreas de crecimiento a futuro.
Definición del título	Con términos claros, precisos, sencillos y concisos, centrados en la aportación central que se espera lograr	De inicio, sólo es un punto de partida, una orientación, sujeta a modificaciones a lo largo de la investigación y que podrá ajustarse en las siguientes etapas del anteproyecto
Descripción del problema	Definir el problema iendo de manera general a lo particular	Es posible graficarlo mediante un diagrama causa-efecto (<i>véase Apéndice A-2</i>), y una descripción basándose en la metodología de la herramienta "Conferencia de búsqueda"



Justificación amplia de la investigación	Indicar el porqué y el para qué es importante investigar	Establecer razonamientos que evidencien la importancia económica y/o social de dicha investigación. Ambos enfoques se necesitan y complementan.
Alcances	Acotaciones claras al trabajo, para dimensionar el esfuerzo investigador	Precisarlos de la forma más completa posible: alcance geográfico, tipo de investigación, temporalidad, enfoque (si es del punto de vista de la dependencia o del contratista), etc.
Planteamiento del problema	Transformar el problema en un sistema de preguntas, las cuales deberán ser contestadas a lo largo de la investigación	Se recomienda ponderar dichas preguntas, para elegir aquellas de mayor importancia, dados también los alcances de la investigación y el enfoque del mercado objetivo al cual se dirige.
Objetivos (general y particulares)	Definen la razón de ser del proyecto. Es necesario establecer un objetivo central y los subobjetivos particulares. La suma de éstos últimos llevara a lograr el objetivo principal	Para la definición de dichos objetivos, puede utilizarse la técnica de planeación “Árbol de Objetivos”, la cual implica que, partiendo de una visión sistémica, se elige el o los objetivos centrales (tronco), los componentes o subobjetivos (ramas), los recursos o metas (hojas) y acciones (frutos), ellos de carácter cuantitativo, todo esto integrado en un ambiente, el cual debe planificarse e integrar las partes (gestión) Véase Apéndice A-3
Revisión bibliográfica preliminar	Indagar el nivel de conocimientos alcanzados por otros investigadores en relación con la materia	Ello se justifica ya que: permite identificar la cantidad y calidad de información disponible; define de forma más precisa el esfuerzo de investigación que haya que realizar, así como identifica el nivel de conocimientos hasta ahora alcanzados
Hipótesis	Idea directiz sujeta a contrastación (comprobación o refutación) a lo largo	Es el intento de explicación o interpretación de los hechos o del fenómeno observado, que orienta el esfuerzo investigador. Las cualidades que debe cumplir una buena



	de la investigación	hipótesis se presentan en el <i>Anexo A-1</i>
Índice preliminar	Indicar los capítulos, temas y subtemas que se piensan abordar, de manera secuencial y justificada	Conviene respetar la secuencia: Marco de referencia (conceptual, situacional, legal, teórico, etc.) – Análisis del problema – Diagnóstico – Propuestas y su validación - Síntesis
Inventario de información	Es necesario identificar cuál es la información que de inicio se requiere, cuál es la que se posee, cual es la que falta y qué se tiene que hacer para obtenerla	Dicho inventario representa la base para una correcta programación de actividades
Actividades por realizar	Establecer secuencialmente los pasos a seguir desde el momento en que se encuentra hasta la conclusión del documento escrito	Representa los primeros pasos de la metodología para la programación de actividades: lista de actividades, tabla de secuencias y duraciones
Programación de actividades	Plasmar de forma calendarizada, las actividades y metas por lograr	Aprovechando la metodología del diagrama de redes y de barras, para poder ir controlando el desempeño del proyecto y el logro de las metas y los objetivos ³⁸ .
Utilidad de la investigación	Definir de alguna manera el potencial de mercado que puede tener	Deberá plasmarse la máxima utilidad desde diversos puntos de vista: académica, para el inversionista, para el usuario, para la dependencia, etc.; a mayor definición, mayor poder de mercado para su comercialización y financiamiento.

³⁸ Cfr. *Infra* Apéndice A-4. Se presenta la programación de un proyecto de investigación y la nivelación de recursos de acuerdo a un techo financiero predefinido



CONCLUSIÓN AL CAPÍTULO SEGUNDO

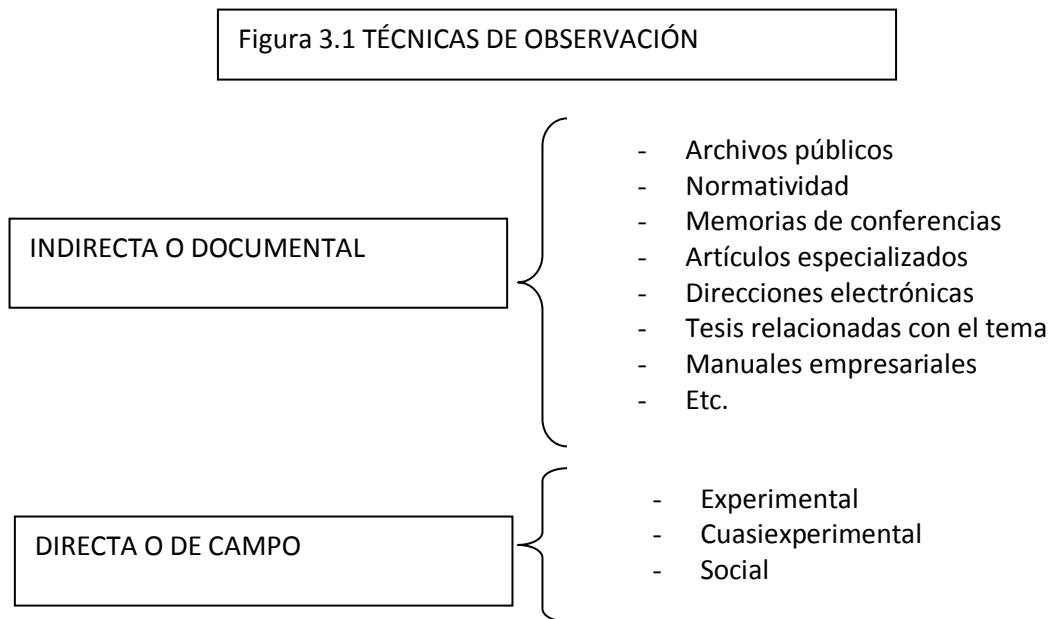
El anteproyecto de investigación (o protocolo de investigación) es una herramienta previa de planeación que permite mejorar la apreciación del problema y la aportación esperada, estableciendo criterios realistas que normen el quehacer del investigador. Requiere cuidado en su elaboración, sin embargo, se reconoce que es un preliminar, la base de la investigación, punto de partida para “ir haciendo camino al andar”.

CAPÍTULO TERCERO. EN LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo expone la importancia de recabar objetivamente la información y los cuidados que se deben tener en cuenta para ello. Se hace evidente considerar aspectos metodológicos, pero también, aquellos relacionados con las habilidades propias del investigador, lo cual debe de ser considerado desde la planeación de esta etapa.

3.1 Etapas en la observación y obtención de datos

Con anterioridad se hacía referencia a la importancia de aprender a observar cualquier hecho que se desee conocer, y cómo el nivel de ciencia que se posea condiciona su interpretación. A continuación se expone de manera más detallada las formas básicas de observación, que nos permita obtener información útil para la investigación. Se parte de la siguiente figura:



De acuerdo con la figura anterior, existen principalmente dos tipos de observación, de las cuales se debe cuidar ciertos aspectos a lo largo de su proceso de obtención, que permita obtener información con características científicas (imparcial, relevante y fidedigna).

3.2 Observación indirecta o documental.

Es el hecho de observar un fenómeno a través de la observación de otros investigadores y que ha quedado compilada en un documento formalmente escrito. Para que dicha observación sea útil para fines científicos, la fuente debe cumplir con 4 características esenciales:

- a) *Que sea preferentemente de primera mano o lo más próxima a ella.* Esto quiere decir que quien escriba, sea testigo directo del fenómeno y se encuentre “viviendo con el problema”. En los diversos temas científicos existen autores reconocidos y autoridades en el tema, cuya experiencia y aportaciones son muy importantes para normar la interpretación de los hechos
- b) *Claramente definido el método de prueba.* Esto significa que, haga evidente todo lo que tiene que ver con el mecanismo de prueba para validar las hipótesis, desde su calibración, cuidados en la medición, procesamiento de los datos obtenidos y su interpretación, con el fin de lograr objetividad en los resultados
- c) *Que estructure el escrito bajo las premisas de un documento científico.* Que posea estructura y soporte, siguiendo un proceso ordenado de investigación³⁹
- d) *Preferentemente que haya sido auditado por otros especialistas en la materia, o bien por un comité editorial, que garantice la calidad de la información.*

Esto es especialmente relevante hoy en día, en donde a través de las autopistas de la información, es posible encontrar múltiples documentos electrónicos de gran interés. Al respecto, debe analizarse también la fuente que lo genera, para determinar si hay o no sesgo en los resultados publicados y en qué grado, evaluando la calidad del escrito.

Una recomendación útil en esta etapa es considerar la siguiente secuencia:

- a) *Determinar el universo documental.* Dependiendo del tema a investigar puede o no haber mucha información. Es necesario establecer un universo posible, bajo las premisas de actualidad, utilidad, autoridad y accesibilidad⁴⁰
- b) *Selección del marco muestral por revisar.* A partir del discernimiento anterior, se procederá a seleccionar las fuentes más fiables, en la inteligencia que, a lo largo del camino de revisión, es posible ir integrando otras fuentes que puedan surgir.

³⁹ Al respecto, se profundiza en estos aspectos dentro del capítulo cuarto, de la presente tesis.

⁴⁰ Actualidad se refiere a qué tan reciente es una información, utilidad a su aplicabilidad (hay libros y publicaciones que, a pesar de haber sido elaborados años antes, su uso sigue siendo útil), autoridad si es publicado por un organismo o autor reconocido, pero sin caer en el autoritarismo, y finalmente accesibilidad, que se refiere a la posibilidad de consulta y uso de datos para una publicación.



- c) *Revisión, extracción y clasificación de la información.* Esta etapa se refiere a ir revisando una a una de las fuentes documentales seleccionadas, e ir compilando la información útil en fichas de trabajo o bien en otro medio que se considere conveniente. Esta etapa es sin duda, ardua y requiere perseverancia y tiempo para su correcta elaboración.

Una herramienta útil para catalogar y posteriormente clasificar información útil, lo representa el uso de fichas de trabajo, las cuales consisten en una ficha como la que se muestra a continuación (Figura 3.2):

FREIRE, Paulo	SOCIEDAD CERRADA,
La Educación como práctica de la libertad , Siglo XXI, 1971, pág.	INEXPERIENCIA
	DEMOCRÁTICA
La inexperiencia democrática en Brasil, se analiza aquí como resultado de la colonización , de la concentración del poder y de la propiedad, a la cual se asociaba la sumisión, el ajustamiento, el acomodamiento . . . etc., etc.	

Las tres cualidades básicas a destacar son:

- En el extremo superior izquierdo, se indican los datos de la fuente, respetando el formato de una referencia bibliográfica
- En el extremo superior derecho, el tema o temas a lo que se refiere o puede ser útil dicha información, y
- En la parte central, la información útil, propiamente dicha

En cuanto al tipo de información referida en el inciso c) anterior, ésta puede ser

- Textual.
- De resumen.
- De paráfrasis
- De comentario
- Mixtas

Teniendo que:

- Una ficha textual, es aquella en donde se plasma la información tal y como viene expresada en la fuente original. El investigador considera que dicha explicación está hecha con tanta propiedad, que no desea quitar la fuerza propia del escrito
- Una ficha de resumen, es en sí, una descripción de partes; de aquí que, cuando se elabora ésta después de una lectura, se procede a evidenciar las partes y datos principales que la contienen, de una forma secuencial y ordenada
- Ficha de paráfrasis. Cuando se expresa con propias palabras la idea original de un autor, sin distorsionar su sentido original, se esté o no de acuerdo con él.
- Ficha de comentario. Suele suceder que, en la medida en que se avanza en el proceso de investigación surgen ideas o “luces” producto del cruzamiento de información o de nuevos hallazgos. Para que dichas aportaciones no queden relegadas y no se olviden, es necesario compilarlas para su inclusión en el documento final de investigación.
- Fichas mixtas. Es utilizar combinaciones de las anteriores (una parte de resumen con un comentario, por ejemplo)

El uso de las fichas de trabajo, permite los siguientes beneficios:

- Se extrae información útil, organizándola en ficheros o archiveros, secuencialmente por temas. Una vez se hayan revisado las fuentes predeterminadas se podrá proceder a la redacción del documento.
- Permiten generar un documento escrito con soporte, en donde se haga evidente la cantidad y calidad de información consultada
- La maduración de ideas o datos, así como el cruzamiento de información producto de diversos autores, permite apreciar de una forma más objetiva los fenómenos estudiados.

3.3 Observación directa o de campo

De acuerdo con la clasificación propuesta en la figura 3.1 anterior, este tipo de observación puede clasificarse en:

- Experimental
- Cuasiexperimental
- Social o no experimental

Los tres tipos de observación directa anteriores son experiencias personales, directas y únicas. La diferencia radica en el grado en que pueden ser manipuladas las principales variables: mientras en la experimental pueden ser manipuladas la mayoría de ellas, en la social el investigador



prácticamente se remite a simplemente observar y medir el fenómeno en su contexto natural⁴¹. El enfoque cuasiexperimental, sería un estado intermedio entre los anteriores enfoques.

Con el fin de buscar la máxima objetividad en las observaciones directas⁴² y su equilibrio dual, es necesario prediseñar una *guía de observación*. Gracias a ésta se logran las siguientes ventajas:

- a) Se definen los objetivos de la observación y para qué va a servir ella
- b) Se indica qué aspectos hay que medir, en qué orden, y cuáles de ellos son más relevantes para los fines predeterminados.
- c) Como anticipación a problemas futuros, se establecen los razonamientos que hay que esgrimir para obtener la información buscada, sobre todo si son informadores privilegiados o bien la información es delicada.
- d) Se compila la información de tal manera, que se favorezca la codificación posterior

En base a lo anterior, toda guía de observación deberá poseer las siguientes siete partes:

1. *Título (de la encuesta o formato)*
2. *Nivel de aplicación*. No es la misma información que posee por ejemplo, un nivel operativo que un mando medio, o un nivel directivo, de aquí que hay que cuidar la congruencia de las preguntas con el nivel al cual se va a referir
3. *Objetivo de la observación o de la encuesta*. El cual debe orientarse a ayudar a validar la hipótesis de investigación considerada
4. *Argumentos de sensibilización*. Para convencer al informador privilegiado de la conveniencia de contar con los datos
5. *Instrucciones de llenado*. Para compilar información útil
6. *Cuerpo de preguntas o puntos a valorar*
7. *Agradecimientos*. Incluye además cumplir con las contraprestaciones convenidas con el informante, en tiempo y forma.

A manera de ejemplificación, la Figura 3.3 expone una guía de observación para una encuesta relacionada con la administración del tiempo del directivo:

⁴¹ Un ejemplo de una observación experimental sería aquella que se relaciona con una observación de laboratorio, en donde, por ejemplo, en pruebas de concreto, puedo manipular los agregados, las dosificaciones y el proceso de mezclado.

⁴² Algunos autores exponen al respecto, que es distinta la observación que hace un investigador si forma parte del grupo de estudio que si no lo es. En el primer caso, si bien se tiene información privilegiada, se pierde objetividad; en el segundo caso, aún cuando es más imparcial y objetiva, no se puede tener acceso a información intangible y privilegiada que permita su correcta interpretación



Figura 3.3 Encuesta ejemplo

**ENCUESTA RELACIONADA CON LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO
EN LAS ACTIVIDADES DEL DIRECTIVO**

Objetivo: *Identificar si existe la necesidad de contar con una metodología práctica para la administración estratégica del tiempo, que tome en cuenta los obstáculos más comunes, e incluya consideraciones exitosas, basadas en la práctica.*

Nivel de aplicación: directivos de la construcción (funcionarios públicos o empresarios)

Argumentación. Agradeciendo de antemano su interés y participación, nos interesa mucho su opinión y experiencia al respecto. Los datos serán para uso estrictamente confidencial.

Instrucciones. De acuerdo con cada planteamiento, favor de contestar desde el punto de vista de su experiencia (personal o grupal). Tener en cuenta que no hay respuestas correctas o erróneas, y sólo se busca identificar tendencias generales. La última parte (referencias personales) es OPCIONAL

Desarrollo.

1. De acuerdo con su experiencia y desde un punto de vista general, considera que a nivel directivo en el gremio de la Industria de la Construcción, ¿existe un desequilibrio entre las actividades personales y profesionales? SI NO

2. De las siguientes opciones, favor de priorizar de la más a la menos importante:

- | | |
|-----------------------------|--|
| _____ Salud física | _____ Salud psicológica |
| _____ Trabajo profesional | _____ Economía familiar y personal |
| _____ Esposa e hijos | _____ Parientes (Padres, hermanos, etc.) |
| _____ Propiedades y activos | _____ Equilibrio espiritual |
| _____ Formación | _____ Otros (Indíquelos) |

3. ¿Considera que para el gremio constructor a nivel directivo, requerirá de una metodología práctica que le ayude a lograr un equilibrio en sus actividades personales?
¿por qué? SI NO

4. ¿Cuáles son tres de los principales obstáculos que usted identifica para administrar correctamente sus actividades?



De carácter interno:

De carácter externo:

5. De acuerdo con su experiencia, ¿cuál sería una recomendación básica que le pudiera dar a un directivo para lograr un equilibrio entre sus actividades personales y profesionales?

6. ¿Cuál pudiera ser otro parámetro para priorizar actividades, además de la importancia y urgencia?

¡Muchas gracias por su participación!

Nombre _____

Profesión _____

Compañía y puesto _____ Email _____

3.4 Cuidados en la elaboración y planteamiento de las preguntas (cuerpo principal de la guía de observación)

Con la finalidad de recabar información útil e imparcial, es necesario diseñar la parte correspondiente a las preguntas (del formato) teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. *Pensar en la etapa de codificación de la información.* Procurar utilizar diversidad de preguntas (abiertas, cerradas, precodificadas, preformadas, de escala de valores, de opción múltiple, etc.) con la finalidad de hacer amena la medición, para el entrevistado, y que a la postre, permita un procesamiento más ágil.
2. *Cuidar los términos, para que sean perfectamente entendidos por el sujeto interrogado.* Cuidando de usar el lenguaje adecuado al nivel que se dirige, pero a la vez sin términos rebuscados, equilibrando dicha dualidad
3. *Cuidar iniciar con preguntas generales e ir profundizando en aquellas más específicas y puntuales*



4. *Las preguntas delicadas y necesarias para la investigación, podrán plantearse de tal forma que puedan resolverse de la mejor forma posible.* Existen algunas técnicas como la técnica del embudo o bien la proyectiva fundada en el transfer, que permiten obtener datos delicados, pero ello requiere cierta habilidad del investigador
5. *Cuidar la ortografía del escrito y su longitud. ¿Qué tan largo debe ser un cuestionario?, tan largo que te de la información que requieres –e ir validando la hipótesis- pero tan corto que no canse.*
6. *Procurar integrar todos aquellos elementos intangibles para la correcta ejecución del trabajo de campo.* La formalidad en la cita convenida (puntualidad, vestimenta, lenguaje, etc.) así como todas las autorizaciones previas que haya que gestionar para obtener la información necesaria
7. *Cuidar el equilibrio en la dualidad: sensibilidad – fidelidad.* La valoración de campo siempre evoca evaluar aspectos tangibles e intangibles. El trabajo de campo es una experiencia rica en oportunidades para aplicar habilidades humanas (apreciaciones subjetivas, tanto positivas como negativas), sin embargo, ello no debe de representar un riesgo para la investigación. Tan importante es la respuesta que el entrevistado dice como el cómo se dice.
8. *Siempre llenar un diario de observación.* Como una herramienta de ayuda al anterior punto, conviene catalogar las respuestas en el formato prediseñado, tal y como se enuncian, pero por otro lado, en un diario de observación, indicar las apreciaciones personales del investigador, que den el sentido correcto a tales ideas. Usar “el narizómetro, ojímetro, audiómetro, para poder captar la realidad, tal cual es”
9. *Evitar tomar partido, o externar puntos de vista que sesguen los resultados presentados por el entrevistado*
10. *Cumplir con las contraprestaciones convenida.* En tiempo y forma
11. *Definir convenientemente la representatividad del trabajo de campo.* En universos muy grandes, en donde no se cuenta con el tiempo y los recursos para abarcar la totalidad de los informadores privilegiados, es necesario identificar la representatividad de los resultados. Puede ser en base a criterios estadísticos (definiendo un nivel de confianza y un error), o bien mediante el uso de filtros (cualidades que se solicitan que hacen el universo más pequeño, sólo aquellos informadores que cumplen con ciertos requerimientos), o en definitiva, reconocer que los resultados son indicativos, no tanto representativos de la realidad.
12. *Capacitar al personal de apoyo.* Para que ellos “vean y actúen” como si nosotros estuviéramos ahí
13. *Calibrar la encuesta.* Siempre es bueno ajustar el instrumento de medición, mediante muestras de sacrificio, ya que el interrogado estará dispuesto a respondernos, ¿una vez? Si, ¿dos veces? Probablemente, ¿tres? No.



14. *Reflexionar en relación al proceso que se lleva a cabo.* ¿Se está midiendo lo que realmente es importante y lo que me ayuda a validar mi hipótesis?, ¿estoy consciente de las limitaciones del estudio?
15. *Buscar la mejora del método.* A pesar de que el estudio de campo logre obtener los resultados deseables, siempre hay aspectos que pueden mejorar para hacer de él un proceso más efectivo.

3.5 Normas útiles para todo investigador.

- La explicación que se debe dar de nuestro papel ha de ser breve y sencilla ; sin embargo, hacer saber que les gustaría dar más detalles a cualquiera que se sienta interesado.
- La explicación debe ser suficientemente general para cubrir todas las categorías de trabajos que se deban llevar a cabo. Las futuras actividades parecerán entonces razonables sin que sea necesario recurrir a nuevas explicaciones
- Buscar ante todo el apoyo de personas claves; los demás modelarán su actitud conforme a aquellas.
- Buscar entre las personas estudiadas a aquellas que son observadoras hábiles y que están situadas para observar. Si se consigue interesarlas para la investigación, serán de inestimable ayuda para la recolección de observaciones. Es lo que en ocasiones se conoce como “informador privilegiado”.
- No se busque una “asimilación” total de los hechos. No es posible.
- No es necesario que se actúe exactamente como los otros ; basta con que se demuestre un interés amistoso hacia ellos y a sus actividades. Pero cualquier amenaza de desaprobación moral o de condescendencia puede amenazar el éxito de la investigación.
- No hay que ser avaros con el tiempo, procurando mantener frecuentes contactos. La observación no descubrirá grandes cosas hasta que no hayas “vivido” con el problema durante un tiempo. Evitar tomar partido.

3.6 Análisis, procesamiento de datos y diagnóstico

El término análisis evoca disgregar en partes más elementales. Es en esta etapa donde se establece una interpretación a cada respuesta compilada por el trabajo de campo, y en qué medida ella permite ir validando la hipótesis considerada.

Posteriormente a ello, la integración de partes permitirá el cruzamiento de la totalidad de información obtenida, y posteriormente con la documentalmente generada. Todo ello requiere un



trabajo paulatino, para poder ir descubriendo tendencias y comportamiento “detrás de los números”.

Los métodos gráficos son especialmente útiles para resumir respuestas e interpretaciones concretas, y posteriormente permitirán expresar datos relevantes mediante síntesis.

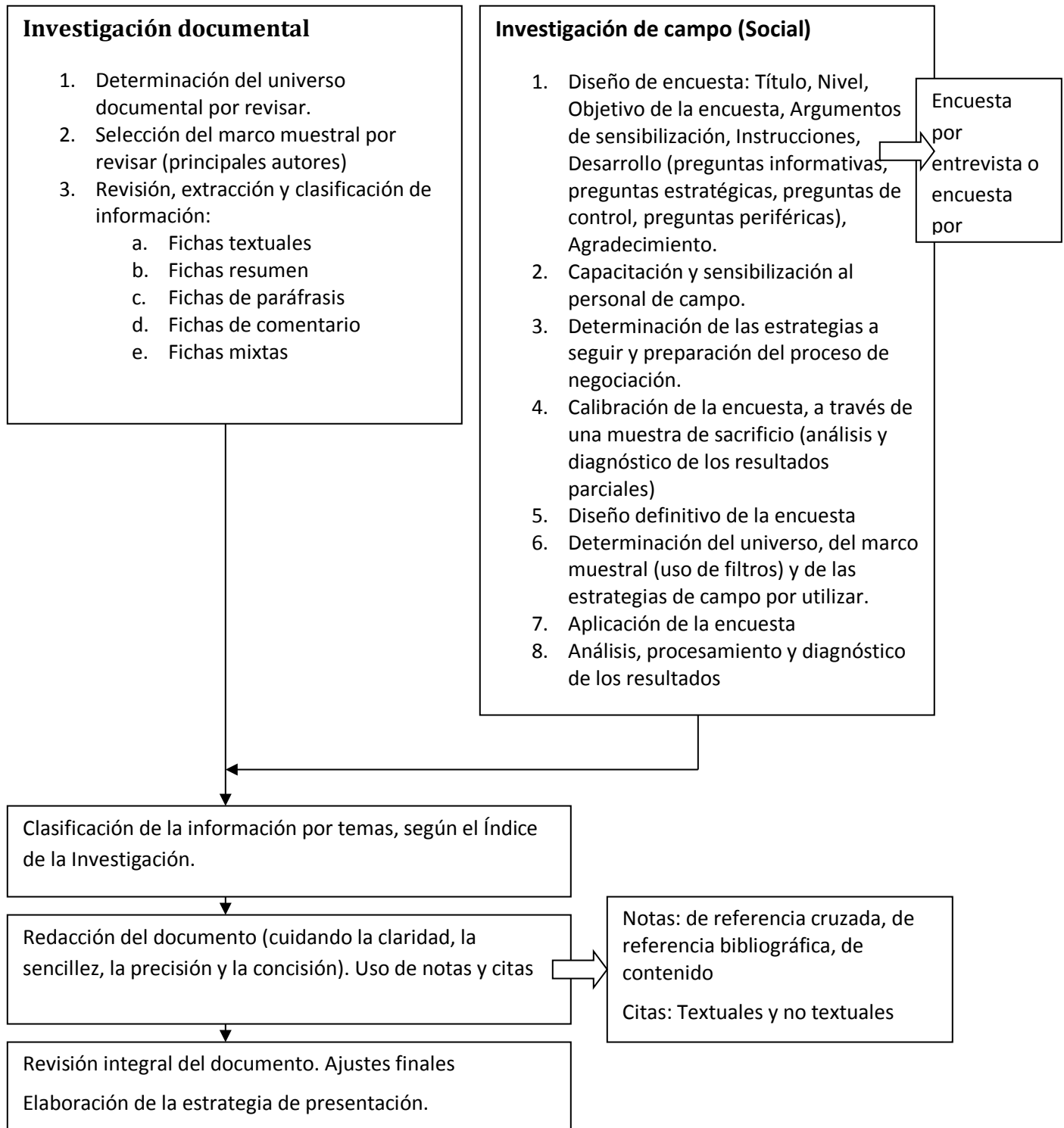
Todo diagnóstico representa la base para futuras propuestas. De aquí que debe ser claro, sencillo, preciso, conciso y unívoco. Integra los agentes causales y evalúa su participación. A través de él es posible validar las futuras propuestas que se establezcan.

En base a lo todo lo anterior, es posible resumirlo en la siguiente Figura 3.4. La información así obtenida representa una base sólida para la generación del documento escrito, que integre conocimiento científico. Siempre es bueno que en la medida de lo posible se realicen ambos tipos de observación, ya que ambos son complementarios y enriquecedores de la visión dual de un sujeto u objeto de investigación.

CONCLUSIÓN AL CAPÍTULO TERCERO

La etapa de ejecución de la investigación, ya sea desde el enfoque documental o bien de campo, requiere cuidados para su elaboración correcta y equilibrada. Dichos cuidados tienen que ver con el orden secuencial de las etapas, pero también aspectos intangibles, inherentes a las personas que las realizan. Es necesarios reconocerlos y saberlos integrar al proceso, para guardar la objetividad, sensibilidad y fidelidad de los resultados en esta etapa.

Figura 3.4 Tipos de observación y sus partes





CAPÍTULO CUARTO. EN LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO ESCRITO.

En el presente capítulo, se expone los principales aspectos a tomar en cuenta para dotar a un escrito de investigación, de estructura, soporte y originalidad.

4.1 Características del trabajo escrito de investigación.

No es suficiente hacer una buena investigación. Ella debe quedar reflejada en un documento escrito, que integre la experiencia investigadora, los resultados obtenidos y las futuras líneas de investigación, todavía pendientes por desarrollar. Dicho documento requiere cumplir con ciertas características, las cuales son:

1. *Original*. Es decir, evita la copia o imitación de otros trabajos (plagio). El trabajo de investigación se considera novedoso, cuando el investigador dispone de información reciente o distinta de la que se sirvió anteriormente, o bien cuando plantee el tema desde un enfoque diferente.
2. *Personal*. El trabajo de investigación debe ser individual, y aún cuando la labor se realice en equipo, la tarea de cada integrante ha de quedar delimitada.
3. *Asesoría y dirección*. Ello evoca a la dirección necesaria de algún especialista en la materia desarrollada.
4. *Estructura*. Se refiere al lenguaje a utilizar, el formato del trabajo, la manera de desarrollar la investigación⁴³.
5. *Soporte*. Es lo relacionado a los orígenes de la información (en calidad y cantidad) para llevarla a cabo.
6. *Factible*. Punto de reflexión que permitirá plantearse si el tema elegido puede desarrollarse dentro de los límites (tiempo, extensión, etc.) evitando sacrificar la claridad y concisión del trabajo.

En esta etapa, en donde se busca plasmar las ideas redactadas, se debe buscar que la redacción sea correcta y completa, ello implica:

- i. *Que sea clara*. Procurar plasmar ideas completas y bien estructuradas (sujeto, verbo y complemento). Frases cortas de entendimiento sencillo evitando los párrafos demasiado largos.
- ii. *Sencilla*. Sin términos rebuscados, pero dando el nivel profesional al cual se dirige
- iii. *Precisa*. Tiene que ver con la cantidad y calidad de información. Una información precisa es dar la información “ni de más ni de menos”, es decir la justa y requerida. Este término también evoca el grado de completez y exactitud de los datos planteados
- iv. *Concisa*. Ideas concretas “sin irse por las ramas” pero por otro lado, detenerse a explicar detalladamente donde se deba.
- v. *Unívoca*. Sin dobles interpretaciones que puedan causar confusión

⁴³ Cfr. *Infra* Tema 4.2

En cuanto al enfoque, es necesario reconocer que hay diversos criterios (incluso cada autor de la literatura consultada tiene el suyo), sin embargo, uno conveniente, por su sencillez y practicidad es el siguiente:

a) Investigación histórica. Es aquella que hace un seguimiento del objeto o tema por investigarse, desde sus orígenes hasta la actualidad, o bien, la evolución y las fases que ha experimentado en un período determinado de la historia. Por ejemplo, “Evolución de los procedimientos constructivos para mamposterías de piedra, en los últimos cinco siglos”

b) Investigación descriptiva. En este tipo de investigación se utiliza principalmente el método de análisis, es decir, se descompone el objeto que se va a estudiar en sus distintos aspectos o elementos, para llegar a un conocimiento más especializado. Se realiza una exposición de hechos e ideas, explicando las diversas partes, cualidades o circunstancias, y cómo se relacionan entre sí. Por ejemplo, “Procedimiento constructivo para la nivelación de edificaciones cimentadas en estratos arcillosos, mediante microperforación”.

c) Investigación exploratoria. Con ella se abre camino a investigaciones más profundas. Se trata de dar pasos preliminares para destacar las principales facetas de un tema de estudio, conocer cuál es su situación y cuales sus posibles consecuencias. Un ejemplo sería “El proceso constructivo y la valuación de vivienda unifamiliar hecha a base de tierra estabilizada y materiales reciclados, en Iguala, Guerrero”

d) Investigación comparativa. Con este tipo de investigación se busca identificar las diferencias y semejanzas que pueden existir entre dos objetos de estudio, para obtener de esa comparación, principios comunes. Por ejemplo, “Análisis del entorno financiero y fiscal de empresas constructoras medianas de México y España”.

e) Investigación propositiva. Con ella, el investigador realizará un análisis crítico de algún tema, para evaluar sus fallas y por último proponer cambios concretos. Un ejemplo de un título para un trabajo de investigación de este enfoque sería: “Alcances y limitaciones de la nueva Ley para las Asociaciones Públicos Privadas en obra pública. Una propuesta para su correcta implementación”

Cabe mencionar que estos tipos de investigación con compatibles entre sí, por ejemplo, podemos llevar a cabo una investigación histórico-comparativa, o una investigación exploratoria-propositiva, dependiendo del enfoque se le desee dar a la investigación.



4.2 Estructura del trabajo escrito

Todo trabajo de investigación científica conviene cumpla con las siguientes partes, que denotan un orden orgánico en el proceso de obtención y presentación resultados. El esquema completo consta de siete partes⁴⁴, las cuales son:

- a) *Carátula (o portada)*
- b) *Índice (o tabla de contenido)*
- c) *Introducción*
- d) *Desarrollo*
- e) *Conclusiones*
- f) *Bibliografía*
- g) *Apéndices y/o anexos*

En cuanto a la información que debe presentar cada parte, se tiene:

- a) *Carátula.*
Expone los datos generales de la investigación, que como mínimo deben ser: Título de la obra y subtítulo (si lo hay), nombre del autor y de la institución (o grupo) a la que pertenece, nombre del asesor, fecha y lugar
- b) *Índice*
 - Se elabora en base al Índice preliminar considerado en el anteproyecto de investigación.
 - Debe colocarse al principio del trabajo (antes de la Introducción), con el propósito de que el lector tenga una visión general de su contenido.
 - Se desglosa de acuerdo con los Capítulos, Subcapítulos, Temas, Subtemas, Incisos y Subincisos
 - Los títulos de las partes anteriormente enunciadas, deben coincidir con los que aparecen en el desarrollo del trabajo
 - Debe elaborarse una vez terminada la redacción del texto del trabajo definitivo, con el fin de conocer con exactitud el número de las páginas en las que se encuentran los temas, subtemas, etc.
 - Hay dos sistemas de clasificación a considerar, los cuales permiten indicar el nivel jerárquico de cada parte, y éstos son:
 - a) Sistema decimal. Ejemplo: 3.2.3.2.2.1
 - b) Sistema de números y letras. Ejemplo: I.A.1.a.ii
 - Todo índice debe guardar las siguientes particularidades
 - a) Sencillez

⁴⁴ La literatura revisada al respecto, reconoce que un esquema elemental de todo trabajo de investigación se compone de: Introducción, Desarrollo, Conclusiones



- b) Claridad
- c) Flexibilidad
- d) Precisión
- e) Exhaustividad
- f) Orden
- g) Uniformidad
- h) Facilidad de manejo

c) Introducción

La Introducción es una parte fundamental de todo trabajo de investigación, y sirve para dar información previa y suficiente del contenido del mismo. No se redacta al principio del trabajo, sino una vez concluido, porque sólo cuando se ha terminado puede conocerse y expresar su contenido real, las limitaciones encontradas y los logros obtenidos, pero sin entrar en un análisis detallado de ello

Debe contener:

- a) Exponer el tema pero sin desarrollarlo
- b) Justificar la elección del tema
- c) Señalar las hipótesis formuladas
- d) Mencionar las técnicas de investigación empleadas
- e) Señalar los objetivos que se persiguen con la investigación
- f) Explicar la estructura general del trabajo
- g) Mencionar las limitaciones que se encontraron en la elaboración
- h) Comentar brevemente las fuentes consultadas en la investigación

d) Desarrollo

Esta etapa implica presentar la información relevante de una manera ordenada, secuencial y organizada, para ello, conviene tener presente las siguientes recomendaciones

- Cuidar de seguir lo más posible la siguiente secuencia, en cuanto a la exposición de temas:
 - a) Marco de referencia: Antecedentes, Generalidades (exposición del sujeto de estudio y/o problema de investigación)
 - b) Análisis del problema
 - c) Diagnóstico (conclusiones parciales)
 - d) Propuestas (proposición y evaluación del impacto de ellas)
 - e) Conclusiones y recomendaciones

- Para cada capítulo deberá justificarse su presencia, de cara al objeto principal de investigación. Se cuidará ir construyendo un sistema de conocimientos ordenado y bien conectado entre las diferentes partes de la obra



- Todos los capítulos deben poseer un objetivo capitular, una breve introducción y/o resumen capitular, y unas conclusiones capitulares.
- No utilizar el lenguaje vacío, buscando rigor científico en las afirmaciones y principales comentarios
- Presentar los argumentos con ilación y lógica
- Emplear la forma impersonal para redactar, así como el vocabulario adecuado al nivel (evitando el lenguaje coloquial)
- Revisar ortografía y puntuación. Que la redacción denote cuidado y orden.
- Procurar que el escrito tenga claridad, concisión y coherencia.

e) Conclusiones

Las conclusiones constituyen la parte final del trabajo de investigación, y en ellas se registran los resultados obtenidos y se manifiestan las explicaciones, soluciones y/o recomendaciones al problema bajo estudio. Deben apuntar principalmente a:

- Comunicar al lector si se logró rechazar, modificar o probar la(s) hipótesis planteada(s).
- Presentar ordenadamente los resultados obtenidos.
- Establecer los problemas que no lograron resolverse.
- Dejar bases o recomendaciones para realizar futuras investigaciones.

f) Bibliografía

La Bibliografía es el listado de las fuentes de información consultadas durante la elaboración del trabajo de investigación, el cual se coloca al final del trabajo y tiene las siguientes características:

- i. Debe clasificarse por tipos (bloques). Un criterio de ello es:
 - Bibliografía básica
 - Bibliografía de consulta
 - Memorias de conferencias
 - Artículos en Revistas especializadas
 - Entrevistas con especialistas
 - Manuales empresariales
 - Direcciones en Internet
 - Legislación consultada y publicaciones oficiales
 - Bases de datos
 - Etc.
- ii. Las referencias bibliográficas deben ordenarse siguiendo un criterio alfabético y no tanto de importancia
- iii. Cuando las referencias bibliográficas consten de dos o más renglones, del segundo en adelante debe utilizarse una sangría de dos o tres espacios (párrafo francés) con el fin de dejar al descubierto la primera palabra y facilitar así su localización.



g) Apéndices y/o anexos

En los Apéndices se consideran toda aquella información utilizada por el autor del Trabajo, pero que es auxiliar, y que ha sido generada por él mismo (por ejemplo, una encuesta y su procesamiento, la deducción de una fórmula, etc.); En los Anexos, se considera toda aquella información utilizada pero que no ha sido generada por el autor (estadísticas gubernamentales, resultados de investigaciones anteriores, etc.). Toda información que pueda representar un riesgo de cortar la fluidez del escrito, conviene integrarla en este apartado, haciendo referencia de ella mediante una nota de referencia cruzada⁴⁵.

4.3 Sistemas de notación

En el siguiente apartado, se exponen algunas consideraciones de importancia que hay que tomar en cuenta para dar formalidad al escrito en lo que respecta a su *originalidad* y *soporte*. A continuación se explica lo relacionado con:

1. El uso de notas
2. Uso de citas
3. Abreviaturas y latinismos

4.3.1 Uso de notas

Las notas son datos auxiliares que se integran al escrito de forma indirecta, con la finalidad de evidenciar su originalidad y soporte, además de estimular el interés del lector y transmitir el pensamiento del autor en sus justas dimensiones. De acuerdo con el uso que se le da en el escrito, las notas pueden ser:

- a) *de comentario*⁴⁶
- b) *de referencia cruzada*. Es el caso cuando en una parte del escrito, se hace referencia a un dato o información más adelante o más atrás, en otro apartado.
- c) *de referencia bibliográfica*. Para cualquier dato relevante, idea importante, etc., que deba manifestarse como “no propia”, se debe indicar la fuente de la cual se obtuvo⁴⁷. Este tipo de notas permiten evidenciar las partes originales del escrito, dando reconocimiento a otros autores de sus aportaciones y que hayan sido integradas a él, así como también,

⁴⁵ *Vid Infra* siguiente tema. De hecho la presente, es una nota de referencia cruzada.

⁴⁶ Una nota de comentario es aquella que permite completar la idea del autor, mediante comentarios paralelos al escrito, que permitan una lectura más rica e interesante. De hecho, la presente nota es una de ellas.

⁴⁷ Cumpliendo el formato de una referencia bibliográfica: autor, título, subtítulo, Edición, Editorial, país, año, número de páginas



orientan al lector si requiere una mayor profundidad en los datos, refiriéndolo a otras fuentes.

Ellas pueden integrarse al escrito de tres formas:

- a) a pie de página
- b) al final del capítulo
- c) al final de la obra

Las tres formas son correctas, pero la conveniencia de uso estará determinada por el número de notas a integrar en cada página y la importancia de consulta de ellas, así como su accesibilidad.

4.3.2 Uso de citas

Las citas son partes que se integran al escrito principal del documento, y en donde se expone información relevante, haciendo referencia a la fuente consultada. Pueden ser de dos tipos:

- a) citas textuales. Cuando la información se presenta en el escrito de manera directa, tal y como viene en una fuente origen de la cual fue tomada, por ejemplo:
Una característica fundamental del trabajo de investigación es el acudir a fuentes de información para sustentar lo expuesto. Varias ideas propuestas en un trabajo científico se basan en escritos de otros autores, a los cuales se les debe de dar el crédito debido, y esto lo hacemos por medio de las citas ...⁴⁸

Este tipo de citas, permiten guardar la originalidad de las aportaciones de otros autores, pero siempre conviene que el autor que las retome, comente para completar o redireccionar tal información. Como puede verse, deben cumplir con cuatro características de formato: remetidos un golpe de tabulador del margen anterior; El tamaño de la fuente es más pequeño; el interlineado es sencillo; siempre deben indicar la nota de referencia bibliográfica de la fuente.

- b) citas no textuales. En este caso, la información es presentada con las propias palabras del autor, pero se reconoce mediante una nota de referencia bibliográfica que la idea o el dato expuesto, no es del mismo, sino proviene de otra fuente.⁴⁹

Ambos tipos de citas se complementan, ya que:

⁴⁸ García Fernández, Dora, *Metodología del trabajo escrito de investigación, Guía Práctica*, Editorial Trillas, México 1998, 120 páginas

⁴⁹ Cfr. *Íbidem*



- desde el punto de vista del esfuerzo original para procesar los datos, las citas indirectas requieren un mayor esfuerzo para procesar y explicar la información, de acuerdo con el enfoque planteado
- desde el punto de vista del sentido original del dato, las citas directas preservan mejor esto.

4.3.3 Abreviaturas y latinismos

De acuerdo con la Real Academia Española⁵⁰, una abreviatura es

La representación gráfica reducida de una palabra o grupo de palabras, obtenida por eliminación de alguna de las letras o sílabas de su escritura completa y que siempre se cierra con un punto.

Se presenta la siguiente relación, de aquellas que se consideran más usuales en los trabajos escritos de investigación:

Art., o art.	Artículo
Cap., cap.	Capítulo
comp.	Compilado por
Ed., edit.	Editorial
edic.	Edición
fig.	Figura
n.o, n., núm., nro.	Número
p., pág., pg.	Página
pp., págs.	Páginas
prol.	Prólogo
sec.	Sección
s. f., s/f	Sin fecha de publicación
s. l., s/l	Sin lugar de publicación
T., t.	Tomo
trad.	Traducido por, traducción
vv. aa., VV. AA.	Varios autores
V., v., vol.	Volumen
Vols.	Volúmenes

Como parte del lenguaje científico, se asumen una serie de términos latinos, entre los cuales, de los más usuales se tienen:

⁵⁰ Cfr. Diccionario Panhispánico de dudas; 1ra. Edición, octubre 2005; dicho documento puede ser consultado en línea



<i>Término</i>	<i>Significado</i>	<i>Uso</i>
Ibidem (Ibid.)	“en el mismo lugar”	Se emplea cuando se cita una obra ya citada en la nota <u>inmediata</u> anterior
Opus citatum (Op. cit.)	“en la obra citada”	Se emplea cuando se cita una obra ya citada pero en una nota <u>no inmediata</u> anterior
Confer. (Cfr.)	“compárese, confróntese o consúltese a...”	Remite al lector a una fuente específica. Se utiliza en citas indirectas
Infra	“abajo o más adelante”	Indica que la información se presenta más adelante del mismo trabajo. Se expresa junto con los latinismos Vid. o Cfr.
Supra	“en la parte de atrás”	Indica que la información se presenta más atrás del punto referido. Se expresa junto con los latinismos Vid. o Cfr.
Videtur (Vid.)	“véase”	Equivalente al latinismo Cfr.
Et allí (Et. al.)	“y otros”	Para hacer referencia de que existen otros autores, en una nota de referencia bibliográfica
Circa (Ca.)	“aproximadamente”	Para manifestar que no se presentan cantidades exactas
Sic.	“así se encuentra en el original”	Se utiliza cuando existe algún error en una cita textual, justificándose que así se encuentra de origen. El error puede ser otrográfico o de sentido de la frase

4.4 Recomendaciones prácticas

1. Cuidar los criterios de acentuación (aún en mayúsculas), el correcto uso de mayúsculas y los signos de puntuación
2. Evitar el lenguaje demasiado coloquial, el cual, aunque sencillo, puede representar una falta de cuidado en el escrito.
3. El trabajo escrito de investigación es un trabajo artesanal, que requiere de “pulimiento y quitar aristas”, ello conlleva tiempo. La programación de actividades se hace indispensable para darle a cada etapa, su tiempo de maduración correspondiente.
4. Buscar el equilibrio entre el texto y los gráficos, tablas o imágenes, de forma tal que permita una lectura ágil y más próxima al lector, favoreciendo la comprensión.
5. Todos los cuadros, tablas, gráficos, esquemas, etc., deberán tener un número de orden, un título y una fuente. Cuando es de elaboración propia, la fuente puede omitirse (se sobreentiende) o bien puede indicarse “Fuente: elaboración propia en base a ...”



6. Centrar en el cuerpo principal del documento, lo esencialmente importante, y todo aquello complementario, integrarlo a manera de apéndices y/o anexos.
7. Para favorecer la legibilidad del documento, conviene tener en cuenta los siguientes aspectos, los cuales favorecen a una redacción clara, amena y más próxima al lector⁵¹.

- a. Palabras cortas y básicas (de entendimiento sencillo)
- b. Frases cortas
- c. Lenguaje concreto, en lo posible evitar términos abstractos.

Ejemplo :

Usar “existieron tensiones entre los participantes” en vez de “el ambiente laboral se enrareció” .

- d. Estructurar lógicamente las frases (es decir : sujeto, verbo y complemento).
- e. No abusar de los signos subordinados : comas, punto y coma, etc. Favorecer mejor el uso de puntos y seguidos.
- f. Usar un lenguaje adecuado al lector. Párrafos cortos.
- g. Frases afirmativas : no empezar un texto con palabras negativas (no, nada).
- h. Substitúyase las locuciones difíciles; por ejemplos:
“al objeto de” por “para”

“al tenor de” por “según”
- i. Evite cacofonías o términos reiterativos (es urgente y conveniente . . .)
- j. No reiteraciones (sólo si se desea insistir)
- k. No abusar de los gerundios. Por ejemplo :
“ saliendo fuimos viendo la manifestación”
- l. No perífrasis (dar rodeos)
- m. No abusar de los condicionales. Por ejemplo :
“quisiera invitarle” substituirlo por “ le invito”

CONCLUSIÓN AL CAPÍTULO CUARTO

No es suficiente hacer un adecuado proceso de investigación y ejecutarlo. La etapa de la documentación de la experiencia investigadora, requiere de respetar los lineamientos anteriormente presentados, con el fin de obtener un escrito centrado en lo importante. El proceso implica “destilar la información” para obtener lo más útil del trabajo, y compilarlo de manera adecuada.

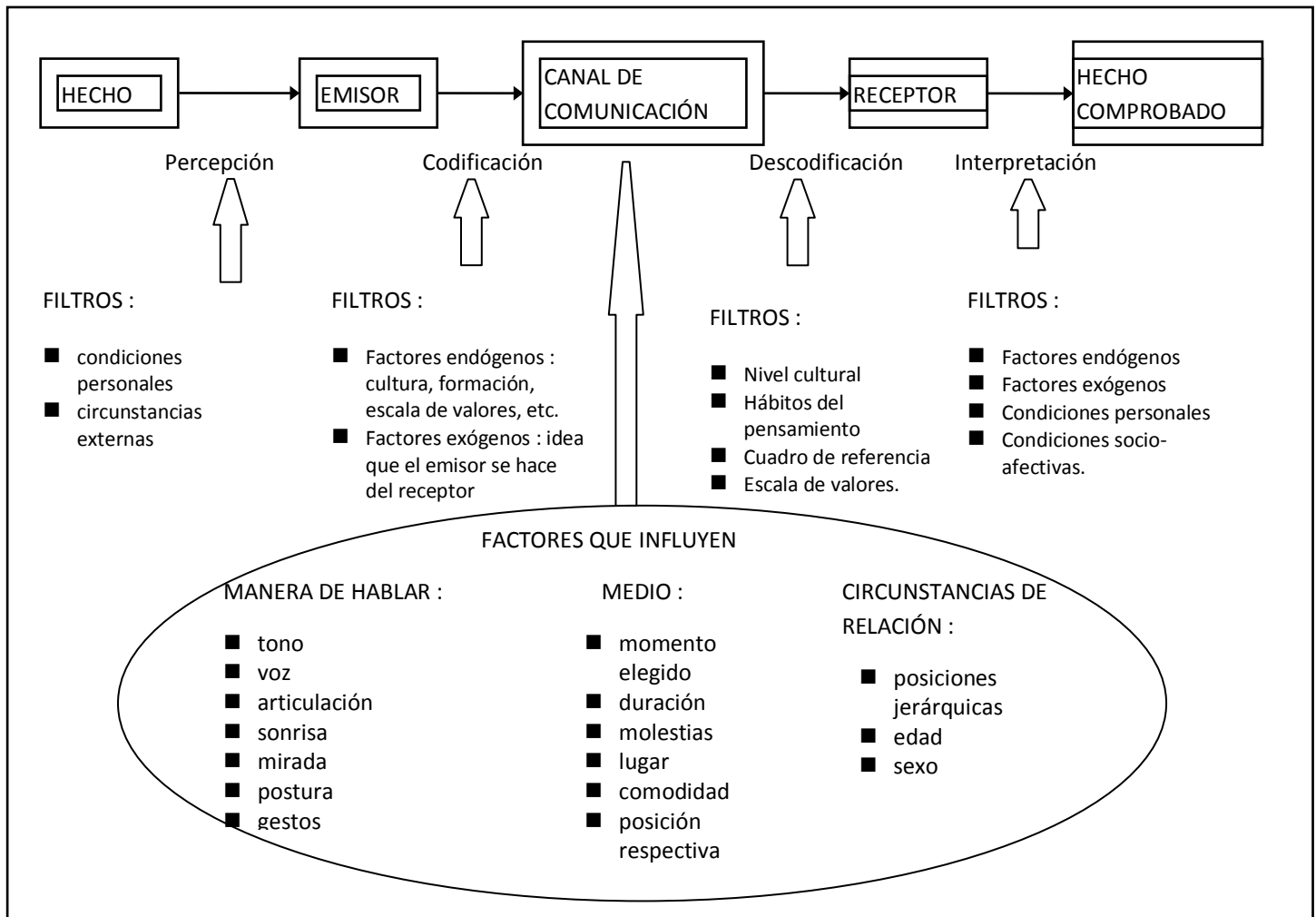
⁵¹ Apuntes del Curso “*Técnicas de veu y expressió oral*”, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona España 1996

CAPÍTULO QUINTO. EN LA DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

El presente capítulo expone los aspectos fundamentales a considerar para una exposición efectiva, así como una propuesta de sistema para la difusión de los resultados, para tesis de grado en ingeniería.

5.1 Elementos para una exposición efectiva

Tal y como se vio en el tema 1.5, en lo referente a las cualidades propias del trabajo investigador, la ciencia y el conocimiento deben estar al servicio de la comunidad humana. Con el fin de proyectar ese beneficio en ella, se hace evidentemente necesaria una etapa de difusión del conocimiento alcanzado. Esta tarea debe respetar ciertas premisas relacionadas con la comunicación efectiva, las cuales a continuación se presentan, y para tal efecto, se parte del siguiente gráfico (Gráfico 5.1 Esquema de la comunicación):



Del gráfico anterior, es posible deducir que:

- El camino que se sigue el mensaje, desde un hecho percibido hasta un hecho comprobado está influenciado por múltiples filtros y factores, que pueden modificarlo.
- Dichos filtros y factores vienen a ser, desde los más evidentes, hasta los más sutiles.
- Si se desea garantizar obtener un mensaje correcto, es necesario identificar y controlar aquellos factores que lo condicionan principalmente.

Así, la correcta comunicación pudiera parecer una tarea compleja, sin embargo, es posible afirmar que, controlando las cuatro leyes básicas de la comunicación, es posible controlar en gran medida los factores condicionantes, y éstas son⁵²:

1. *Toda comunicación requiere de una o más imágenes.* Siempre hablar con imágenes y buscar crear la imagen en la mente del auditorio
2. *No es posible la no comunicación.* Siempre existe comunicación. Con las palabras y los silencios, con los gestos y la figura, con la forma de proceder.
3. *Lo que se realiza no es lo que dice A, sino lo que entiende B.* Por ello, siempre es necesario la retroalimentación del mensaje (el feedback), lo cual puede lograrse mediante preguntas de corroboración
4. *En todo mensaje hay dos niveles: el racional y el emotivo.* Tan importante es lo que se dice como el cómo se dice; es como la letra y la música de una canción.

Al aplicar las anteriores reglas en la comunicación oral, permite mejorar la percepción del receptor, en cuanto al mensaje y el hecho percibido.

Así mismo, tener presente que en la transmisión de todo mensaje⁵³, participan a su vez dos elementos esenciales:

- a) *La voz*
- b) *El cuerpo*

En relación con la voz, ésta debe ser:

- Suficiente (en su alcance y resistencia)
- Clara en su pronunciación
- Expresiva en su entonación, intensidades y timbres

Y en relación con el *cuerpo*, tiene que ver:

- La figura, o sea la presentación plástica del sujeto (incluye la escenografía, la caracterización y vestuario)
- La actitud, que considera la postura y movimiento general

⁵² Curso de *Técnicas de Voz y expresión oral*, Universidad Pompeu Fabra, 1996, Barcelona, España

⁵³ Caballero, Christian; *Manual para educar la voz hablada y cantada*; 2da Edición, Editorial EDAMEX



- El gesto, relacionado con el movimiento específico del cuerpo y los miembros, que se llama acción y expresión facial

El hacer conciencia de dichos recursos e integrarlos en la planeación de una exposición, permite aprovecharlos a favor del mensaje. Así también, se debe estar consciente que, independientemente de las previsiones externas que se pudieran tener para mejorar la comunicación del mensaje, existen otras de carácter intrínseco al sujeto que expone, y que bien pueden relacionarse con su *temperamento y carácter*.

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, mientras el temperamento evoca “(Del lat. *temperamentum*, medida) la manera de ser o de reaccionar de las personas”, el carácter es “(Del lat. *character*) el conjunto de cualidades o circunstancia propias de una cosa, de una persona o de una colectividad, que las distingue, por su modo de ser u obrar, de las demás”. Así, mientras el temperamento se relaciona con la base biológica (heredada) del carácter y está determinado por los procesos fisiológicos y factores genéticos que inciden en las manifestaciones conductuales, el carácter es el sello que nos identifica y diferencia de nuestros semejantes, producto de la voluntad personal y el aprendizaje social.

Todo ello redundará en la facilidad o dificultad para comunicarse efectivamente. Hay que reconocer los factores que han incidido de manera personal en la actitud y aptitud para la comunicación, subsanando aquello que sea posible, y aprovechando los puntos fuertes⁵⁴. En el *Apéndice A-5*, se presenta un cuadro que clasifica los temperamentos básicos y qué recomendaciones hay que tener en cuenta para mejorar cada escenario. La educación viene a ser el proceso a través del cual, logramos una persona equilibrada que le permita un mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su vida.

5.2 La planeación de una exposición eficaz

Siempre que se deba realizar una exposición conviene tener en cuenta las siguientes reglas que resumen los principales aspectos relacionados con su planeación:

- Averigüe qué tipo de personas componen la audiencia
- Utilice fichas guía (y cuide que nunca lea de corrido)
- Ordene orgánicamente el discurso, en forma de pirámide invertida
- Fije el hilo conductor de la exposición. Su objetivo final
- Escriba toda la exposición, o al menos la introducción y el cierre (autocrítica)
- Grabe la exposición, escuche la grabación y calcule el tiempo (autocrítica)

⁵⁴ Victor Frankl establece la necesidad del *análisis transterepéutico*, como aquel proceso de sanación que permite aprender de las experiencias y superar las heridas psicológicas internas.



- vii. Preséntese ante el público con buen estado físico y mental. No tome ningún medicamento para tranquilizarse
- viii. Gánese al público en el primer momento, haciendo una cita, contando una anécdota, etc.; no se haga el gracioso
- ix. Póngase ante el público sin miedo a la escena, pero también sin la pretensión de pronunciar una obra maestra
- x. Espere a que reine el silencio en el auditorio, para empezar a hablar
- xi. Hable despacio, especialmente si tiene un auditorio numeroso
- xii. Hable con imágenes. Utilice el lenguaje descriptivo siempre que sea posible
- xiii. Si trabaja con un equipo técnico (micrófono, proyector, etc.), asegúrese de que estén en perfecto funcionamiento
- xiv. Respire tranquila y profundamente antes de empezar y también en las pausas
- xv. Compruebe el grado de atención de los oyentes. Mire a las personas del auditorio, cambiando su mirada de lugar.
- xvi. Intercale alguna alusión a los asistentes (“alguno de ustedes ha dicho ..., ustedes pensarán ...)
- xvii. Si se equivoca no se disculpe, repita la frase bien dicha
- xviii. Sonría. La sonrisa le relaja a usted y al auditorio
- xix. Aténgase a la duración establecida para su exposición
- xx. Al concluir, dé las gracias al auditorio

Por otra parte, dentro del esquema básico de toda exposición debe considerarse:

- Indicar los *objetivos* (general, específicos). Dejar muy claro al inicio “de qué se va a hablar”
- *Parte introductoria*, en donde se indique la idea central y las ideas secundarias
- *Cuerpo de la exposición*
- *Conclusiones*

De aquí que, dentro de unas pautas para evaluar una exposición, se pueden tener:

Objetivo :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Claro | <input type="checkbox"/> Confuso |
| <input type="checkbox"/> Adecuado al auditorio | <input type="checkbox"/> Sin tener en cuenta al auditorio |

Presentación del tema :

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Introducción atractiva | <input type="checkbox"/> Introducción motivadora | <input type="checkbox"/> Introducción provocadora |
|---|--|---|

Esquema del discurso :

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Claro | <input type="checkbox"/> Preciso | <input type="checkbox"/> Indeterminado |
|--------------------------------|----------------------------------|--|



Selección y ordenación de ideas :

- Ordenada Congruente Adecuada Caótica Embrollada

Ejemplificación :

- Clarificadora Ilustrativa No clara Inconexa Nada adecuada

Conclusión :

- Resumen del tema Sin relación con el tema Ha fijado la idea central
 Incitadora Provocadora Aburrida

Tiempo :

- Adecuado Nada idóneo Demasiado largo Demasiado corto Escaso

5.3 Propuesta básica de un sistema para la gestión institucional de la investigación académica

Todas las instituciones que se comprometan con la mejora continua requieren diseñar un esquema de gestión que les permita administrar el conocimiento que se genere, de aquí que se consideró conveniente plantear una propuesta ejemplificadora para el caso. A continuación, se expone a manera de ejemplo, una propuesta para gestionar la investigación académica dentro del Posgrado del Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (nivel Maestría en Ingeniería). Los temas que fueron desarrollados se presentan a continuación, en las siguientes páginas:



PROPUESTA DE LAS BASES PARA LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA, A TRAVÉS DE UN ÁREA DE TITULACIÓN

Posgrado de la Facultad de Ingeniería UNAM

Maestría en Ingeniería

Departamento de Construcción

- I. Definiciones básicas. Misión del Área de Titulación, Visión, Matriz DOFA, propuesta de estrategias y tácticas, conclusiones.
- II. Acciones inmediatas por establecer para:
 - a) Alumnos ya egresados
 - b) Alumnos por egresar
 - c) Alumnos por ingresar a la maestría
- III. Definición de Áreas y Líneas de Investigación. Definición de enfoques prácticos.
- IV. Correspondencia de la Líneas de Investigación con las materias curriculares.
- V. Esquema del Protocolo de Tesis (Proyecto de Investigación I / Una vez concluida la Tesis)
- VI. Esquema estructural de la Tesis de Grado
- VII. Estructura desglosada de la Tesis de Grado. Partes de todo capítulo redactado
- VIII. Esquema para la presentación y defensa de la Tesis de grado.
- IX. Reglas operativas para un proyecto de Taller de Titulación.



I. DEFINICIONES BÁSICAS

Misión del Área de Titulación.

Contar con un elevado nivel de eficiencia terminal del Posgrado en Construcción y la mejora continua en la calidad de la investigación generada, colaborando en la difusión de conocimientos relevantes para la Industria, tanto al interior del Departamento como en la participación interinstitucional

Visión del Área de Titulación

A un año: Poseer un Área estratégicamente organizada, con información completa y correcta para todos sus participantes, definiendo políticas de acción a seguir, para estandarizar los procesos de graduación.

A tres años: Alcanzar una eficiencia terminal del 60% de los alumnos egresados y abatir un 20% del actual porcentaje de alumnos egresados no titulados. Difundir las principales investigaciones al Sector.

A cinco años: Alcanzar una eficiencia terminal del 90% de los alumnos egresados, logrando abatir un 50% del actual porcentaje de alumnos egresados no titulados. Colaborar estrechamente con otras instituciones de carácter nacional, para la difusión de conocimientos relevantes para el Sector.

Matriz DOFA

De acuerdo al análisis interno y externo del Departamento de Construcción, es posible identificar los principales aspectos en materia de:

Debilidades

- Proceso administrativo complicado, para obtener el grado
- Pocos profesores de Tiempo Completo
- Presupuesto limitado para establecer estrategias de mejora.
- Carencia de un proyecto personal del estudiante, a lo largo de su estancia en la Maestría.
- Dificultad para localizar a los egresados.
- Falta de organización interna que permita una difusión del conocimiento alcanzado en las Tesis (de la UNAM como de otras instituciones), y una retroalimentación a las materias (Reglas operativas para la ordenada generación y difusión de la información)
- Sólo dos mecanismos para la obtención de grado: Tesis tradicional y Examen General de Conocimientos.



- Es necesaria que la investigación vaya acorde a la actualización y mejora continua de las materias

Fortalezas

- Un porcentaje importante de los actuales alumnos son de tiempo completo (Becados)
- Excelente nivel académico y alta responsabilidad del personal docente.
- Buena estructura de materias
- Las cuotas económicas que cubren los alumnos son muy bajas.

Oportunidades

- Por ser la Institución educativa más importante del País, reconocida a nivel nacional e internacional, puede establecer convenios con otras instituciones para la difusión e intercambio del conocimiento.

Amenazas

- Avance tecnológico limitado, para impartir las materias, en comparación con otras instituciones (no hay laboratorios específicos para el Departamento, Cursos de actualización docente y por especialidades, etc.)
- No existe una vinculación estrecha con la Industria de la Construcción a nivel Institucional, que incentive la generación de programas de investigación a nivel departamental.

Propuesta de estrategias y tácticas

Ante las Debilidades

- Proceso administrativo complicado, para obtener el grado

Generar un documento en donde se explique claramente cual es el proceso completo para la obtención del Grado, y qué requisitos administrativos se deben cumplir. Dicho documento formará parte del manual de operación del Área de Titulación.

- Pocos profesores de Tiempo Completo. *Buscar proponer una planta permanente (Técnico Docente), para gestionar toda la información pasada, presente y futura, favoreciendo a la difusión de conocimientos y al fortalecimiento del Área de Titulación.*
- Presupuesto limitado para establecer estrategias de mejora.

Ver la posibilidad de establecer programas de titulación (Taller de Titulación, por ejemplo) en donde se cobre una cuota moderada, que ayude al equipamiento de la misma Área de Titulación, para ofrecer un mejor servicio.

- Carencia de un proyecto personal del estudiante, a lo largo de su estancia en la Maestría.



Incluir dentro de la materia Seminario de Investigación, la definición del proyecto personal de cada estudiante, información que deberá incluirse dentro del correspondiente protocolo de investigación.

- Dificultad para localizar a los egresados.

Conformar una base de datos completa, con referencias personales de alumnos egresados y alumnos en curso. Conformar una Sociedad de Exalumnos egresados de la Maestría en Ingeniería (Construcción).

- Falta de organización interna que permita una difusión del conocimiento alcanzado en las Tesis (de la UNAM, como de otras instituciones), y una retroalimentación a las materias (Reglas operativas para la ordenada generación y difusión de la información)
Elaborar un Manual de Operación para el Departamento de Construcción (Posgrado), en donde se especifique claramente los requisitos que deben cumplir los trabajos a nivel de Tesis de Grado, con la intención de que sea información útil y facilite su difusión.

Además, inventariar el nivel de conocimientos alcanzados en otras instituciones relacionadas con la Maestría en Construcción, con el fin de conformar un universo de conocimientos más completo y organizado. Difundir periódicamente dicha información entre los miembros del Departamento, para su conocimiento.

- Sólo dos mecanismos para la obtención de grado: Tesis tradicional y Examen General de Conocimientos.
Generar nuevas alternativas (como pudiera ser el Taller de Titulación), tomando en cuenta la posición de los estudiantes o egresados:

- a) Alternativas para alumnos ya egresados*
- b) Alternativas para alumnos en curso*
- c) Alternativas para alumnos por ingresar*

- Es necesario la inclusión de nuevas materias.

Buscar la colaboración de profesionistas universitarios que laboren en las áreas específicas,

ofreciéndoles incorporarse a la planta docente.

Actualizar periódicamente los programas de estudio, de acuerdo con la dinámica industrial y el mercado de la Construcción.

Ante las Fortalezas

- Un porcentaje importante de los actuales alumnos son de tiempo completo (Becados).



Continuar con la política de selección disciplinada de alumnos y apoyo para la obtención de becas. Preservar los esfuerzos de seguimiento personalizado Vía Tutor.

- Excelente nivel académico y alta responsabilidad del personal docente. *Apoyar lo más posible al personal docente para que obtenga el grado de Maestría.*
- Buena estructura de materias

Revisar y actualizar anualmente los programas de estudio, de acuerdo con las condiciones del mercado industrial, y en base a la retroalimentación investigadora.

- *Las cuotas económicas que cubren los alumnos son muy bajas.*

Buscar que las alternativas para la titulación de alumnos egresados, pueda representar ingresos económicos para el Área, con la intención de ofrecer un mejor servicio.

Ante las Oportunidades

- Por ser la Institución educativa más importante del País, reconocida a nivel nacional e internacional, puede establecer convenios con otras instituciones para la difusión e intercambio del conocimiento.

Buscar establecer convenios de intercambio de información con las principales instituciones relacionadas con la Industria de la Construcción, habiendo la posibilidad de desarrollar proyectos de investigación a nivel institucional.

Ante las Amenazas

- Avance tecnológico limitado para impartir las materias, en comparación con otras instituciones (no hay laboratorios específicos para el Departamento, Cursos de actualización docente y por especialidades, etc.)

Establecer programas de superación académica financiados, específicamente para los profesores del Departamento y enfocados a la actualización. Buscar obtener recursos económicos adicionales, que puedan ser reinvertidos en espacios físicos y equipos, para el mejoramiento de la impartición de la Maestría.

- No existe una vinculación estrecha con la Industria a nivel Institucional, que incentive la generación de programas de investigación a nivel departamental.

Establecer convenios con distintas instituciones relacionadas con la Industria, con la intención de fomentar una participación directa del alumnado en la resolución de casos específicos para la Entidad en cuestión.



CONCLUSIONES A ESTA PARTE

Por todo lo anterior se hace necesario:

- a) La generación de un Área de Titulación específica a nivel posgrado, en donde sus funciones queden documentadas en un Manual de Operación, y se planeen estratégicamente las metas a lograr en materia de eficiencia terminal y difusión de conocimiento de vanguardia.
- b) Difundir las reglas operativas del Área entre todos los profesores y alumnos, las cuales tienden a estandarizar el proceso de obtención de grado. Ello permitirá un mejor aprovechamiento para la retroalimentación de programas y materias, y la solución a problemas reales de la Industria.
- c) Designar a un Técnico Académico responsable para el procesamiento de información y apoyo docente.
- d) Que las investigaciones generadas sean difundidas y retomadas por otros alumnos para su continuación, basándose en las líneas de investigación del Departamento de Construcción, las cuales deberán redefinirse.
- e) Generar diversas alternativas para elevar la eficiencia terminal, como sería el Taller de Titulación mencionado, sin dejar de apoyar los programas actuales.
- f) Lograr una mayor vinculación Universidad – Industria – Dependencias de gobierno. Si se lograra fortalecer dicha relación, sería posible acceder a programas financiados (Secretaría de Economía y el fomento a las cadenas productivas, por ejemplo) dentro de la búsqueda de recursos adicionales, que puedan ser reinvertidos en la actualización de los profesores y en el equipamiento del Área para su correcta función.
- g) Buscar la superación y/o actualización académica del personal, en materia de grados académicos.



II. ACCIONES POR ESTABLECER

ACCIONES GENERALES

- Primera.* Inventariar las tesis existentes, clasificándolas por líneas de investigación.
- Segunda.* Documentar el proceso administrativo a seguir para la obtención de grado.
- Tercera.* Incorporar dentro de la Tesis de Grado, el Protocolo de Investigación, a manera de un apéndice.
- Cuarta.* Conformar la Biblioteca virtual del Departamento. Se editará semestralmente en versión magnética, las Tesis desarrolladas en el Período.
- Quinta.* Inventariar las investigaciones desarrolladas en otras instituciones profesionales, relacionadas con la Ingeniería de la Construcción.
- Sexta.* Generar una página WEB del Departamento, en donde puedan ser consultados los resúmenes de las Tesis generadas, por líneas de investigación.

ACCIONES ESPECÍFICAS.

1. PARA ALUMNOS YA EGRESADOS

- Generar una base de datos con la información histórica del posgrado, y las referencias personales de los egresados. Contactarlos e invitarlos a graduarse, proporcionando en la medida de lo posible, el máximo de información para que el proceso de obtención de grado se agilice.
- Generar alternativas como el Taller de Titulación, en donde se generen CASOS PRÁCTICOS.
- Conformar una Sociedad de Egresados de la Maestría en Ingeniería (Construcción), que entre otros objetivos, se tengan:
 - a) Fortalecer la vinculación institucional con el Sector
 - b) Favorecer la vinculación de los alumnos, con temas y casos de investigación prácticos.
 - c) Que permita la difusión del conocimiento generando.

2. PARA ALUMNOS POR EGRESAR

- Proporcionar las reglas operativas para la obtención del grado a través del asesor de tesis.



-
- Incorporar dentro de la Tesis, el Protocolo de Investigación, dentro de un apéndice.
 - Los alumnos deberán entregar en versión magnética los siguientes documentos:
 - a) Formato de registro
 - b) Tesis a Texto Completo (Formato PDF)
 - c) Protocolo de investigación
 - d) Presentación expositiva (Power Point)

3. PARA ALUMNOS POR INGRESAR

Además de los puntos indicados en el anterior apartado, se deberá considerar:

- Al inicio de Proyecto de Investigación I, el alumno deberá entregar el protocolo de investigación completo, con un grado de avance adecuado, aceptable a juicio del Asesor.



III. DEFINICIÓN DE ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Área 1. Administración de la Construcción

- Línea 1. **Administración.**
- Línea 2. **Calidad**
- Línea 3. **Análisis económico de las obras**
- Línea 4. **Presupuestación y finanzas**
- Línea 5. **Capacitación y vinculación.**

Área 2. Tecnología de la Construcción

- Línea 6. **Concreto**
- Línea 7. **Pavimentos**
- Línea 8. **Geotecnia**
- Línea 9. **Vivienda**
- Línea 10. **Obras marítimas.**
- Línea 11. **Estructuras metálicas**



Área 1. Administración de la Construcción

En esta Área se consideran todas aquellas investigaciones que tienen relación directa con el proceso administrativo de las obras, la normatividad, el estudio del entorno y los sistemas de información.

Línea 1. Administración. Aquí se consideran investigaciones relacionadas con la materia, en aspectos de Planeación, Organización, Dirección y Control. Incluye áreas relacionadas con Herramientas Gerenciales, Planeación Estratégica, Benchmarking, Reingeniería, Factor Humano, etc.

Línea 2. Calidad. Dentro de la presente línea de investigación, se consideran los proyectos que se orientan al conocimiento y profundización de los mecanismos para gestionar la calidad en las instituciones y/o empresas, desde aspectos operativos y directivos en lo que se refiere al interior de ellas, así como aspectos externos (normativos, gremiales, etc.) relacionados con la Calidad. Incluye áreas de Control Estadístico de Calidad, Sistemas para la implementación de la Calidad, Seguridad e Higiene, Impacto Ambiental, por mencionar algunos.

Línea 3. Análisis económico de las obras Aquí se consideran todos los elementos que intervienen en la evaluación económica de alternativas de inversión, abarcando materias como: Proyectos de Inversión, Mercadotecnia, Toma de decisiones, Riesgo, Programación y control de obras, Evaluación social de proyectos.

Línea 4. Presupuestación y finanzas . En la orientación de la presente línea de investigación quedan contempladas todos aquellos trabajos orientados hacia áreas específicas como: costos y presupuestos, aspectos legales y fiscales, control financiero, alternativas para el financiamiento de las obras.

Línea 5. Capacitación y vinculación. Esta línea considera a las investigaciones que buscan establecer mecanismos para la generación y difusión del conocimiento y la experiencia, ello a diferentes niveles dentro de empresas e instituciones. Aquí se estudian los factores que determinan la eficacia de los trabajos de capacitación, así como las metodologías posibles de aplicación. Por otro lado, se consideran también los mecanismos que pueden darse a partir de la relación entre instituciones (universidades, centros de investigación, cámaras, organismo gubernamentales, etc.) Dichos mecanismos permiten el intercambio de información, el asociacionismo, el análisis sectorial, planes gremiales, sectoriales y regionales. Se incluyen temas relacionados con sistemas de gestión para la información, metodologías para la investigación, y lo relacionado a docencia y capacitación.



Área 2. Tecnología de la Construcción

En esta Área se consideran todas aquellas investigaciones que tienen relación directa con la producción física de los elementos constructivos como son: procedimientos y sistemas constructivos, constructibilidad, estandarización, prefabricación, modulación y materiales, entre otros.

*Línea 6. **Concreto.** Orientada a la investigación de materiales, tecnologías de producción, patologías de los elementos de concreto en diversos ambientes, casos especiales de interés, etc.*

*Línea 7. **Pavimentos.** Se centra en las metodologías para el diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos (flexibles y rígidos). Abarca la investigación de nuevos materiales y técnicas de producción, así como métodos de prueba, y casos especiales (documentables) de interés.*

*Línea 8. **Geotecnia.** Esta línea de investigación considera los aspectos teórico prácticos desde el punto de vista geotécnico, relacionados con la construcción de cimentaciones, excavaciones y terracerías, construcción de túneles y elementos de tierra, incluso la geotecnia marina y la geotecnia ambiental.*

*Línea 9. **Vivienda.** Considera las metodologías para la planeación, construcción, y operación de vivienda masiva, su marco legal, el uso de nuevas tecnologías y materiales, así como el manejo de proyectos urbanísticos integrales.*

*Línea 10. **Obras marítimas.** Enfocado al estudio de aspectos constructivos en estructuras marinas (en costa o fuera de ella). Tecnologías, patologías, alternativas de producción.*

*Línea 11. **Estructuras metálicas.** La presente línea, busca generar conocimiento en aspectos constructivos de la producción, tratamientos especiales para su mantenimiento, y casos prácticos por documentarse.*



PROPUESTA DE ENFOQUES HACIA LA INDUSTRIA

(Enfoque práctico)

1. *Impulso a la competitividad empresarial*
2. *Generación de nuevos negocios*
3. *Eficacia en el aprovechamiento de recursos naturales*
4. *Preservación del medio ambiente*
5. *Apoyo tecnológico orientado a poblaciones marginadas*
6. *Impulso para la productividad industrial*
7. *Impulso a la construcción de la red carretera nacional*
8. *Fomento a la producción y financiamiento de la vivienda.*
9. *Aprovechamiento óptimo de recursos públicos*
10. *Fortalecimiento de la micro y pequeña empresa constructora*

1. Impulso a la competitividad empresarial

El presente enfoque busca considerar las investigaciones relacionadas con la mejora del desempeño las empresas ya existentes, a través de la mejora de su proceso administrativo. Conlleva actividades diversas a nivel de análisis, diagnóstico, implementación de mejoras y control - seguimiento de los cambios y consecuencias. Se consideran áreas estratégicas como: planeación estratégica, toma de decisiones financieras, competitividad, evaluación de parámetros económicos que influyen en la toma de decisiones, pronósticos, *outsourcing*, alianzas estratégicas, innovación, marketing, liderazgo, etc.

2. Generación de nuevos negocios

Aquí se agrupan las investigaciones orientadas a detectar áreas de oportunidad para el desarrollo de nuevos negocios dentro de la Industria. Se establecen criterios para su correcta evaluación e implementación, que favorezcan a la generación de empresas, a su permanencia y a su crecimiento.

3. Eficacia en el aprovechamiento de recursos naturales.

Los actuales procesos para la explotación de los recursos naturales pueden y deben ser mejorados de manera relevante. Ello conduce no sólo un beneficio directo en cuanto al aprovechamiento del recurso en sí, sino además a un amplio impacto muy positivo (económico, técnico, etc.) en cada



uno de los agentes que intervienen en el proceso: para las entidades gubernamentales, para la iniciativa privada (empresas), así como para la sociedad en general.

La reserva territorial, las fuentes de energía ordinarias (electricidad y petróleo) como alternativas, los recursos hidráulicos (agua potable) y marítimos (aprovechamiento de los litorales), son ejemplos de áreas que pertenecen a este enfoque.

4. Preservación del medio ambiente

La investigación generada en este enfoque se orienta, por una parte, a la identificación y evaluación de impactos ambientales originados por la presencia o falta de actividad constructiva en un área geográfica determinada, y por otra, a la búsqueda de soluciones que conlleven un mejoramiento del sistema en su totalidad, desde el punto de vista ambiental. Ejemplos de áreas consideradas en este enfoque serían: el tratamiento de residuos sólidos y aguas servidas, la descontaminación de recursos naturales (mares, ríos, etc.), el impacto ambiental de la actividad constructiva.

5. Apoyo tecnológico orientado a poblaciones marginadas

Este enfoque considera la búsqueda de tecnologías constructivas accesibles a los individuos de poblaciones marginadas o áreas deprimidas, cuya aplicación conlleve al mejoramiento de su calidad de vida. Forman parte del mismo tanto el reciclaje o el uso de nuevos materiales constructivos, como la implementación de nuevos procedimientos y nuevos esquemas de organización para la ejecución y mantenimiento de las obras de beneficio colectivo.

6. Impulso para la productividad industrial

La investigación dentro de este enfoque agrupa las nuevas tecnologías y esquemas de organización, de carácter vanguardista, aplicables a la actividad constructiva, y que permitan a las empresas incrementar su productividad, bajo esquemas de mayor eficacia y eficiencia.

7. Impulso a la construcción de infraestructura carretera y ferroviaria nacional.

Un elemento fundamental para la competitividad nacional viene a ser el desarrollo de la infraestructura carretera y ferroviaria. Aquí se consideran todas aquellas investigaciones relacionadas con su planeación, organización, dirección y control



8. Fomento a la producción y financiamiento de la vivienda.

Dentro del presente enfoque de investigación, se consideran todas aquellas investigaciones orientadas a la generación de nuevos esquemas para la producción y el financiamiento de vivienda. Abarca aspectos tales como el análisis de la problemática de la vivienda, las formas de producción de vivienda popular (aplicando nuevas alternativas tecnológicas), así como el análisis de esquemas financieros y organizativos para las empresas que desarrollan tales proyectos.

9. Aprovechamiento óptimo de recursos públicos

Las investigaciones consideradas dentro de este bloque, se orientan a generar conocimiento que permita hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos públicos para las dependencias gubernamentales relacionadas con la obra pública. Consideran experiencias, metodologías y sistemas para la mejora de los procedimientos actuales.

10. Fortalecimiento de la Micro y Pequeña empresa constructora

Dado el papel relevante que estas empresas tienen dentro de la Industria, se agrupan aquí todas aquellas investigaciones que buscan fortalecer su permanencia y crecimiento, mejorando su desempeño y posicionamiento dentro del Sector.



IV. CORRESPONDENCIA DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CON MATERIAS CURRICULARES

	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL ÁREA:										
	ADMINISTRATIVA					TECNOLÓGICA					
	Administración	Calidad	Análisis económico de las obras	Presupuestación y finanzas	Capacitación y vinculación	Concreto	Pavimentos	Geotécnica	Vivienda	Obras marítimas	Estructura metálicas
Materias BÁSICAS											
1 Matemáticas aplicadas											
2 Proyecto de Investigación											
Materias del área ADMINISTRATIVA											
1 Administración de la Construcción											
2 Control estadístico de la calidad y diseño de esp.											
3 Finanzas aplicadas a la construcción											
4 Gestión de la calidad											
5 Herramientas gerenciales											
6 Presupuestación											
Materias del área TECNOLÓGICA											
1 Construcción de estructuras de concreto y metálicas											
2 Construcción de obras de infraestructura de transporte											



3	Construcción de obras marítimas
	Geotécnia aplicada, obras subterráneas y
4	cimentaciones
	Investigación en materiales de
5	construcción

Materias con áreas COMUNES

1	Edificación
2	Gerencia de proyectos de construcción
3	Obras de edificación

NOTA IMPORTANTE: Sólo se indica en aquellas áreas con mayor vinculación, siendo el señalamiento indicativo, no limitativo



V. ESQUEMA DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA EL TEMA DEFINITIVO DE TESIS DE GRADO (*Proyecto de Investigación I*)

1. Título del trabajo
2. Descripción del problema a investigar y justificación de la investigación
3. Resumen de las fuentes de información:
 - a. Tesis relacionadas con el tema
 - b. Libros básicos y de consulta
 - c. Bases de datos
 - d. Memorias de conferencias
 - e. Direcciones Internet
 - f. Datos estadísticos
 - g. Entrevistas con especialistas
 - h. Manuales empresariales
 - i. Legislación oficial
 - j. Etc.
4. Línea y área de investigación (institucional)
5. Resumen de la investigación.
6. Palabras clave y alcance de la investigación
7. Objetivos de la Tesis
 - i. General
 - ii. Particular (es)

¿Por qué se va a realizar la investigación?

¿Para qué?

¿Para quién?

¿Cómo?

8. Hipótesis de Trabajo
9. Índice preliminar
10. Descripción de la metodología a seguir y el mecanismo de comprobación a utilizar
11. Programa de trabajo
12. Utilidad de la Tesis
13. Apéndices
 - a) Check List evaluatorio para la selección del tema, en función del interés y la capacidad del alumno, así como de la riqueza temática encontrada.
 - b) Fichas de trabajo realizadas
 - c) Diseño del estudio de campo



- i. Formatos de encuesta por entrevista y/o cuestionario
- ii. Determinación del tamaño de la muestra.
- iii. Principales resultados del estudio de campo.

ESQUEMA DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DE LA TESIS DE GRADO (*Una vez concluida la Tesis*)

1. Título del trabajo.
2. Descripción del problema a investigar y justificación de la investigación.
3. Resumen de la cantidad y tipo de fuentes que han sido consultadas:
 - a. Tesis relacionadas con el tema
 - b. Libros básicos y de consulta
 - c. Bases de datos
 - d. Memorias de conferencias
 - e. Direcciones Internet
 - f. Datos estadísticos
 - g. Entrevistas con especialistas
 - h. Manuales empresariales
 - i. Legislación oficial
 - j. Etc.
4. Línea y área de investigación (institucional)
5. Resumen de la investigación y descripción breve de las partes de la Tesis.
6. Palabras clave y alcance de la investigación
7. Objetivos de la Tesis
 - i. General
 - ii. Particular (es)

¿Por qué se va a realizar la investigación?

¿Para qué?

¿Para quién?

¿Cómo?

8. Hipótesis de Trabajo
9. Índice preliminar
10. Descripción de la metodología a seguir y el mecanismo de comprobación a utilizar



11. Programa de trabajo realizado
12. Utilidad de la Tesis
13. Conclusiones y recomendaciones principales
14. Futuras líneas de investigación (o problemas que por ciertas cuestiones no pudieron resolverse) a partir del nivel de conocimientos alcanzados. Es decir, en esta parte se indican cuales son los “pasos siguientes” que dan continuación a la investigación realizada.
15. Apéndices
 - a) Check List evaluatorio para la selección del tema, en función del interés y la capacidad del alumno, así como de la riqueza temática encontrada.
 - b) Diseño del estudio de campo
 - i. Formatos de encuesta por entrevista y/o cuestionario.
 - j. Determinación del tamaño de la muestra.
 - k. Principales resultados del estudio de campo.



VI. ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA TESIS DE GRADO

1. CARÁTULA

Deberá contener los siguientes datos:

- a) UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- b) FACULTAD DE INGENIERÍA (POSGRADO)
- c) TÍTULO DEL TRABAJO
- d) Subtítulo
- e) TESIS que para obtener el grado de Maestro(a) en Ingeniería presenta _____(nombre del alumno)_____.
- f) Director de Tesis: _____(Nombre del Director de Tesis)_____
- g) Lugar y fecha (Mes y año)

2. CARTA DE LIBERACIÓN DEL ASESOR (ORIGINAL) –Véase formato-

3. Agradecimientos (1 página)

4. Dedicatorias (1 página)

5. ÍNDICE

6. INTRODUCCIÓN (5 Páginas aproximadamente)

Con toda la información que debe llevar:

- a) Objetivo general y específico
- b) Hipótesis
- c) Breve descripción de las partes
- d) Metodología utilizada (técnicas de investigación empleadas)
- e) Comentarios a los resultados obtenidos
- f) Utilidad de la Tesis

7. DESARROLLO (de 50 a 100 páginas)

Distribuido en 3 o 4 capítulos, siguiendo todas las indicaciones dadas en el documento relacionado con LA ESTRUCTURA DE LA TESIS DE GRADO, buscando calidad de la información, y no tanto número de hojas.

8. CONCLUSIONES (entre 2 y 4 páginas)

Indicadas de manera clara, sencilla, precisa y concisa, de acuerdo con la siguiente información:



- a) Presentar ordenadamente los resultados obtenidos
- b) Fundamentar el grado de comprobación de las hipótesis
- c) Enunciar las futuras líneas de investigación
- d) Dejar bases y recomendaciones para futuras investigaciones (desde el punto de vista temático como metodológico).

9. BIBLIOGRAFÍA. Clasificándose por bloques (Libros básicos, Libros de consulta, Memorias de conferencias, Legislación, Manuales empresariales, Revistas especializadas, Tesis relacionadas con el tema, Entrevistas con especialistas, Bases de datos, etc.) y ordenándose bajo un criterio alfabético.

10. APÉNDICES Y/O ANEXOS



VII. ESTRUCTURA DESGLOSADA DE LA TESIS DE GRADO

1. *Carátula. Título de la Tesis*
2. *Índice.* Indicando capítulos, subcapítulos, temas, subtemas, incisos y subincisos
Ejemplo:

2	(Capítulo)
2.1	(Subcapítulo)
2.1.1	(Tema)
2.1.1.1	(Subtema)
2.1.1.1.1	(Inciso)
2.1.1.1.1.1	(Subinciso)
3. *Introducción.* En donde se indique claramente:
 - a) El objetivo general de la Tesis, así como los objetivos particulares y/o específicos.
 - b) La(s) hipótesis de investigación
 - c) El tipo de investigación de que se trata: descriptiva, propositiva, exploratoria, correlacional, comparativa, etc.
 - d) Exponer el tema central de estudio, pero sin desarrollarlo
 - e) Explicar la estructura general del trabajo
 - f) Mencionar la(s) técnicas y fuentes de investigación empleadas
 - g) Indicar las limitaciones encontradas en su elaboración
4. *Desarrollo capitular.* De acuerdo con las siguientes recomendaciones:
 - a) Respetar la siguiente secuencia a lo largo de todo el documento:
 - I. Generalidades (Marco Teórico y Metodología)
 - II. Análisis del problema
 - III. Diagnóstico
 - IV. Propuesta de solución (en su caso), y valoración de soluciones
 - V. Conclusiones y recomendaciones
 - b) Buscar rigor científico en las afirmaciones y comentarios
 - c) Presentar los argumentos con ilación y lógica
 - d) Cuidar una redacción clara (entendible), sencilla (sin palabras rebuscadas o a un nivel técnico adecuado), precisa (completa y que se utilicen las palabras más adecuadas a lo que se quiere dar a entender), concisa (al “grano” evitando el lenguaje vacío).
 - e) De preferencia emplear el lenguaje impersonal, buscando evitar el lenguaje coloquial.
 - f) Revisar ortografía, criterios de puntuación y uso de mayúsculas
 - g) Intercalar cuadros, esquemas, gráficos, etc., que faciliten la comprensión. Ellos deberán poseer número de orden, título y fuente de obtención.



- h) Los datos, argumentos o ideas tomados de otros autores se han de fundamentar con notas de referencia bibliográfica
- i) Enriquecer la literatura con notas de referencia cruzada y notas de contenido.

5. *Conclusiones y recomendaciones capitulares.* Orientadas a indicar:

- a) Ordenadamente los resultados obtenidos
- b) El grado de comprobación de la(s) hipótesis y por qué.
- c) Los problemas que no lograron resolverse
- d) Bases y/o recomendaciones para posteriores etapas.

Buscar que las conclusiones se presenten de manera puntual: Primera . . ., Segunda . . ., Tercera . . ., etc.

6. *Bibliografía.* Clasificada por bloques (Tesis, publicaciones, entrevistas, leyes, etc.) ordenando cada uno de ellos bajo un criterio alfabético.

7. *Anexos y Apéndices.*

Anexos. Son estudios o materiales informativos, que sirven de apoyo al desarrollo o exposición general del capítulo. Contienen documentos no elaborados por el autor del capítulo, pero sí utilizados en la conformación del trabajo.

Apéndices. Son estudios o ampliaciones de un tema, elaborados por el mismo investigador y que se añaden al trabajo, a fin de proporcionar información adicional.



PARTES DEL CAPÍTULO REDACTADO

Título del capítulo

Índice capitular. Indicando subcapítulos, temas, subtemas, incisos y subincisos

Ejemplo:

- 2.1 (Subcapítulo)
- 2.1.2 (Tema)
- 2.1.1.1 (Subtema)
- 2.1.1.1.1 (Inciso)
- 2.1.1.1.1.1 (Subinciso)

Introducción capitular. En donde se indique claramente:

- a) El objetivo capitular y cómo éste colabora para lograr el objetivo general
- b) Exponer brevemente el capítulo, pero sin desarrollarlo
- c) Mencionar la(s) técnicas y fuentes de investigación empleadas
- d) Indicar las limitaciones encontradas en su elaboración

Desarrollo capitular. De acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- e) Buscar rigor científico en las afirmaciones y comentarios
- f) Presentar los argumentos con ilación y lógica
- g) Cuidar una redacción clara (entendible), sencilla (sin palabras rebuscadas o a un nivel técnico adecuado), precisa (completa y que se utilicen las palabras más adecuadas a lo que se quiere dar a entender), concisa (al “grano” evitando el lenguaje vacío).
- h) De preferencia emplear el lenguaje impersonal, buscando evitar el lenguaje coloquial.
- i) Revisar ortografía, criterios de puntuación y uso de mayúsculas
- j) Intercalar cuadros, esquemas, gráficos, etc., que faciliten la comprensión. Ellos deberán poseer número de orden, título y fuente de obtención.
- k) Los datos, argumentos o ideas tomados de otros autores se han de fundamentar con notas de referencia bibliográfica
- l) Enriquecer la literatura con notas de referencia cruzada y notas de contenido.

Conclusiones y recomendaciones capitulares. Orientadas a indicar:

- m) Presentar ordenadamente los resultados obtenidos
- n) Dejar bases o recomendaciones para posteriores etapas
- o) Indicar en qué grado favorece o no a la comprobación de la hipótesis inicial.

Bibliografía capitular. Clasificada por bloques (Tesis, publicaciones, entrevistas, leyes, etc.) ordenando cada uno de ellos bajo un criterio alfabético.



Anexos y Apéndices capitulares

Anexos. Son estudios o materiales informativos, que sirven de apoyo al desarrollo o exposición general del capítulo. Contienen documentos no elaborados por el autor del capítulo, pero sí utilizados en la conformación del trabajo.

Apéndices. Son estudios o ampliaciones de un tema, elaborados por el mismo investigador y que se añaden al trabajo, a fin de proporcionar información adicional.



VIII. ESQUEMA PARA LA PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE LA TESIS DE GRADO

Se presenta a continuación una secuencia para la exposición de la Tesis de grado (acetatos), no olvidando las siguientes recomendaciones:

- La exposición deberá ser clara, sencilla, precisa y concisa, en un tiempo máximo de 20 minutos.
- Se busca dominio del tema, más que la lectura directa de los acetatos.
- Cuidar una excelente presentación (organización, tamaño de letra, contraste de colores, etc.), que incluya esquemas y tablas, más que literatura. Además cuidar la ortografía y los criterios de acentuación y puntuación.

<i>Número de acetato</i>	<i>Contenido</i>
1	Carátula de presentación (Título de la Tesis)
2	Descripción del problema a investigar
3	Justificación de la investigación
4	Objetivo general de la investigación
5	Objetivos particulares y/o específicos
6	Por qué, Para qué y Para quién se realizará la investigación
7	Hipótesis de trabajo
8	Línea y área de la investigación
9	Alcance de la investigación
10	Gráfico de la metodología seguida
11 – 18	Breve descripción del capitulado
19	Conclusiones principales
20	Utilidad de la tesis
21	Futuras líneas de investigación
22	Resumen de las principales fuentes de información consultadas (número y tipo)
23	Agradecimientos
24	Cierre de exposición



IX. REGLAS OPERATIVAS DEL TALLER DE TITULACIÓN

Área de Titulación

ÍNDICE

- Aspectos básicos
 - a) ¿Qué es el Taller de Titulación?
 - b) Objetivo
- Perfil del aspirante
- Requisitos de aceptación
- Relación con otras alternativas
- Metodología de trabajo
- Consideraciones finales

I. ASPECTOS BÁSICOS

I.a. ¿Qué es el Taller de Titulación?

Es una alternativa para la titulación a nivel de grado (Maestría) que consiste en realizar un cierto número de actividades para la elaboración de la Tesis de Grado, bajo el asesoramiento de un director de tesis, y de acuerdo con un tema y esquema de trabajo preestablecido.

I.b. Objetivo

Se pretende que al finalizar el Taller, el alumno obtenga un documento escrito de 80 a 100 páginas, que exponga el análisis y diagnóstico de un tema de investigación específico (o caso práctico), y el cual sea presentado a nivel de Tesis de Grado. Dicho documento deberá conservar las siguientes características: originalidad, personal, con soporte, con estructura y de acuerdo con una dirección-asesoría determinada.

II. PERFIL DEL ASPIRANTE

En general, el perfil del aspirante está determinado por las siguientes características:

- a) Dificultad de desarrollar la correspondiente Tesis de grado bajo esquemas de seguimiento que consideren períodos largos de tiempo.



- b) Es deseable que el tema de Tesis coincida con la actual actividad profesional del egresado, o bien con su experiencia.
- c) Haber concluido la totalidad de créditos necesarios preparatorios a la obtención del grado, aprobando incluso los prerrequisitos.
- d) Enfocado para alumnos que laboran profesionalmente en el Sector, y que por ciertas circunstancias, no han podido obtener el grado de Maestría.

La presente alternativa busca ofrecer una solución que considera:

- a) Asesorías presenciales con un tutor-asesor, en días y horarios preestablecidos (4 asesorías máximo).
- b) Asistir a una asesoría inicial de arranque (independiente a las cuatro asesorías anteriores), que resuma los aspectos metodológicos más importantes a considerar para cada caso.
- c) Rapidez en la ejecución de la Tesis
- d) Aprovechamiento de la experiencia y la información desarrollada por el Tesista.
- e) Lograr un fortalecimiento, retroalimentación y/o actualización de una o varias materias en específico.

III. REQUISITOS DE ACEPTACIÓN

- Haber concluido y aprobado todas las asignaturas correspondientes a la Maestría.
- Cubrir el importe de inscripción al taller, si es que se determinara así
- Presentar el Protocolo de Investigación completo, en la primera asesoría presencial, de acuerdo con la metodología definida en la materia de Seminario de Investigación.
- Se considera un número máximo de 15 integrantes por taller. En caso de que sea superado dicho número, se analizará de manera particular el caso, existiendo la posibilidad de integrar otro(s) grupo(s).
- Poseer la historia académica, en donde se especifica el número de créditos obtenidos hasta el momento.
- Tener conocimiento de la propia situación administrativa y de los requisitos que debe cubrir, previos a la obtención del grado.
- Dominar aceptablemente los conceptos básicos aprendidos en la materia de Proyecto de Investigación I.
- Disponer íntegramente de cuando menos 20 hrs./semana (4 horas diarias), para la realización de la Tesis
- Tener acceso a Internet y dirección de correo electrónico activa.



IV. RELACIÓN CON OTRAS ALTERNATIVAS

La alternativa Taller de Titulación, puede ser una continuación a los avances logrados por el alumno en programas anteriores, que le permitan concluir con su Tesis, debido a la misma naturaleza de los trabajos que se desarrollan, pudiendo ser alguno de los siguientes tipos:

- 1- Continuación de una investigación anterior (Tesis)
- 2- Caso práctico de interés
- 3- Tema libre de interés general del Sector
- 4- Trabajo de investigación previamente desarrollado, el cual será mejorado.
- 5- Investigación propuesta por el Tutor- Director de la Tesis (Fortalecimiento de materias específicas de la Maestría)

V. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

El Tesis por generar debe cumplir con la estructura que se expone dentro del Apéndice A. ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA TESIS, y de acuerdo con la metodología presentada en el Apéndice B del presente documento.

CONSIDERACIONES FINALES

1. El Taller considera una primera asesoría de arranque, en donde se exponen los conceptos básicos metodológicos a considerar de acuerdo a cada caso en específico. Posteriormente, 4 asesorías presenciales en 4 fechas previamente acordadas pero que sean convenientes para asegurar la continuidad del taller.
2. El documento final deberá presentarse tanto en forma impresa como magnética (en CD, que incluya, protocolo final de investigación, Tesis a texto completo –formato PDF-, Presentación de la exposición en Power Point.)
3. De acuerdo con el nivel de avance particular de cada caso, el asesor proporcionará la carta de liberación correspondiente, cuando se logre un 90% de avance de Tesis ya revisada (comprobable).
4. Simultáneamente al desarrollo de la Tesis, es responsabilidad del alumno vigilar el proceso administrativo particular, que le permita obtener los documentos oficiales respectivos para la lectura de la Tesis.



APÉNDICE IX.1. ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA TESIS DE GRADO

1. CARÁTULA

Deberá contener los siguientes datos:

- h) UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- i) FACULTAD DE INGENIERÍA (POSGRADO)
- j) TÍTULO DEL TRABAJO
- k) Subtítulo
- l) TESIS que para obtener el grado de Maestro(a) en Ingeniería presenta _____(nombre del alumno)_____.
- m) Director de Tesis: _____(Nombre del Director de Tesis)_____
- n) Lugar y fecha (Mes y año)

2. CARTA DE LIBERACIÓN DEL ASESOR (ORIGINAL) –Véase formato-

4. Agradecimientos (1 página)

5. Dedicatorias (1 página)

6. Resumen de la investigación (ABSTRACT) –1 página-

7. INTRODUCCIÓN (5 Páginas máximo)

Con toda la información que debe llevar:

- g) Objetivo general y específico
- h) Hipótesis
- i) Breve descripción de las partes
- j) Metodología utilizada (técnicas de investigación empleadas)
- k) Comentarios a los resultados obtenidos
- l) Utilidad de la Tesis

8. DESARROLLO (de 50 a 100 páginas)

Distribuido en 3 o 4 capítulos, siguiendo todas las indicaciones dadas en el documento relacionado con LA ESTRUCTURA DE LA TESIS DE GRADO, buscando calidad de la información, y no tanto número de hojas.

9. CONCLUSIONES (entre 2 y 4 páginas)

Indicadas de manera clara, sencilla, precisa y concisa, de acuerdo con la siguiente información:



- e) Presentar ordenadamente los resultados obtenidos
- f) Fundamentar el grado de comprobación de las hipótesis
- g) Enunciar las futuras líneas de investigación
- h) Dejar bases y recomendaciones para futuras investigaciones (desde el punto de vista temático como metodológico).

10. BIBLIOGRAFÍA. Clasificándose por bloques (Libros básicos, Libros de consulta, Memorias de conferencias, Legislación, Manuales empresariales, Revistas especializadas, Tesis relacionadas con el tema, Entrevistas con especialistas, Bases de datos, etc.) y ordenándose bajo un criterio alfabético.

11. APÉNDICES Y/O ANEXOS

APÉNDICE IX.2. CRONOGRAMA TIPO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES

FECHA	ACTIVIDAD DE ALUMNOS	ACTIVIDAD ASESOR
45 días antes a la primera asesoría	Asistir a la asesoría de arranque. Envío del protocolo de investigación al Asesor. Contactar al jefe del grupo de Taller de Titulación Verificación de documentos en el Área de Control Escolar (DEPFI UNAM) Obtener la Historia Académica (UAP)	Revisión particular de cada protocolo, por el asesor, proponiendo una estrategia y programa de trabajo individualizado por tesista, de acuerdo al tema de tesis y grado de dificultad del mismo. Envío de las observaciones pertinentes.
30 días antes a la primera asesoría	Realizar los ajustes indicados al Protocolo. Inventariado de la información (Información necesaria – Información	Respuesta a dudas, por parte del Área de Titulación



	<p>obtenida = Información faltante).</p> <p>El jefe de grupo establecerá contacto con el asesor designado, con el fin de asignar los tiempos de asesoría de acuerdo con las indicaciones del asesor y con el compromiso y disponibilidad de cada tesista, pero en los días señalados para el Taller.</p>	
PRIMERA ASESORIA	<p>Entrega de:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Protocolo ajustado2. Avance a la Tesis de Investigación <p>Un día específico se revisarán los trabajos</p> <p>Existe la posibilidad de realizar otro día una la asesoría individual.</p>	<p>Intercambio de referencias personales.</p> <p>Determinación de la forma de trabajar.</p> <p>Respuesta a dudas generales del proceso.</p> <p>Revisión personalizada de la información (Protocolo y avance de Tesis).</p> <p>Asesoría personalizada y entrega de observaciones a la información revisada.</p>
1er. Período intermedio	<p>Ajustes al Protocolo</p> <p>Elaboración de las primeras 20 páginas de la Tesis</p>	
SEGUNDA ASESORIA	<p>Entrega de trabajos: Protocolo y 20 páginas</p>	<p>Revisión y generación de hoja de observaciones.</p> <p>Asesoría personalizada</p>
2do. Período intermedio	<p>Realizar las correcciones al Protocolo y a las primeras 20 páginas generadas.</p> <p>Elaborar las siguientes 40 páginas del Trabajo de Investigación (finales al trabajo).</p>	



TERCERA ASESORIA	Entrega de los siguientes documentos: a) Copia de la historia académica b) Protocolo (corregido) c) 20 páginas iniciales (corregidas) d) 40 páginas finales	Recepción de la documentación y generación de observaciones. Recomendaciones para el formato final del trabajo escrito y la Elaboración de la presentación. Asesoría personalizada
3er. Período intermedio	Dar formato al Trabajo de Investigación. Preparar la exposición (25 acetatos aproximadamente de acuerdo con el Protocolo de Tesis)	
CUARTA ASESORIA	Entrega de: a) Trabajo Final b) Esquema expositivo	Revisión de la información entregada y generación de las observaciones finales. Entrega de la carta de liberación correspondiente.
Actividades posteriores	El alumno contacta con control escolar y procederá con el trámite administrativo conveniente.	El asesor proporciona al Área de Titulación una relación de los alumnos liberados así como una copia de las Tesis generadas (en versión impresa y en diskette), incluyendo la presentación expositiva.

CONCLUSIÓN AL CAPÍTULO QUINTO

La etapa de difusión del conocimiento requiere cuidar todos los elementos del sistema, tanto externos como internos al expositor. El subsistema de la planeación, ejecución y control de una investigación queda a su vez inmerso en el suprasistema institucional en el que se colabora, y éste a su vez, bien en otro relacionado con la investigación nacional en el área. Todas las etapas requieren una planeación cuidadosa, una ejecución ordenada y un control periódico que permita obtener los mejores resultados.



CONCLUSIONES FINALES

PRIMERA. La investigación es un proceso humano en el que se debe buscar el equilibrio, reconociendo la dualidad de los eventos, y con el fin de obtener objetividad en los resultados (ver las cosas “tal como son”). Se requiere para ello, integrar una serie de cuidados a lo largo de las etapas de elaboración.

SEGUNDA. Toda investigación requiere de un anteproyecto (protocolo), éste deberá elaborarse siguiendo una metodología específica, que permita integrar el qué, para qué, porqué, para quién, cómo y cuándo. Ello no sólo representa una base para la ejecución y el control, sino además, un inicio para estudiar cómo incrementar el valor de un proyecto.

TERCERA. En la etapa de ejecución, la recopilación objetiva de información es una tarea fundamental y básica para etapas posteriores. Ella requiere una serie de cuidados en la planeación de esta etapa del proceso, y determinan en gran medida, la originalidad, soporte y estructura del documento a obtener

CUARTA. En cuanto al documento escrito y su difusión, no es suficiente realizar una buena investigación, sino que, además, requiere compilarse adecuadamente y difundirse. La ciencia está al servicio de la comunidad humana y es en ella en donde puede liberar su verdadero potencial, en forma de trabajo sinérgico

QUINTA. De acuerdo con la hipótesis inicialmente planteada, queda demostrado que el proceso metodológico ordenado debe de integrar la visión dual de la realidad, con la cual se logra ser objetivos en los resultados. Se demuestra también que, la metodología expuesta a lo largo de los capítulos, se basa en el desarrollo ordenado de partes y de su integración conveniente. Es congruente con la naturaleza misma del hombre, desde el punto de vista del todo como un sistema ordenado de partes (visión sistémica).



SEXTA. Como futuras líneas de investigación, a partir del nivel de conocimientos alcanzados, se sugiere investigar en relación con una metodología para implantar un sistema de investigación en una organización, determinando qué prerrequisitos es necesario cumplir y cuál pudiera ser un procedimiento, qué obstáculos se pueden tener y cómo aprovecharlos. Así también otro tema sugerido puede ser aquel que se enfoque a identificar las cualidades deseables del personal que se dedique a ésta área y cuáles aspectos hay que considerar en su capacitación.

SÉPTIMA. Finalmente se recomienda que, el hábito de la investigación, sea reforzado en los niveles educativos básicos, en base al mejoramiento de hábitos de estudio y de disciplinas que tengan que ver con el autocontrol, la mejora continua y el aprendizaje



BIBLIOGRAFÍA

1. LIBROS BÁSICOS Y DE CONSULTA

- a. Bernal T. Cesar Augusto; *Metodología de la investigación para Administración y Economía*; Editorial Pretince Hall; Colombia 2000
- b. Covey, Stephen; *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*; Editorial Paidos Plural, New York 1991, 396 pp.
- c. Caballero Christian; *Manual para educar la voz hablada y cantada*, 2da Edición, Editorial EDAMEX, 242 pp.
- d. *Diccionario de la Real Academia Española*, Espasa-Calpe S.A. Madrid 2005
- e. *Diccionario Panhispánico de dudas*; 1ra. Edición, Octubre 2005
- f. Frankl, Viktor; *El hombre en busca de sentido*; Editorial Herder, Barcelona 1979
- g. Fromm, Erich; *Del tener al ser*; Paidós Biblioteca Erich Fromm, 2000
- h. García Fernández, Dora; *Metodología para el trabajo de investigación –guía práctica-*; Editorial Trillas, México 1998
- i. Gravbinsky, Salo; *Ideas para pequeñas empresas y sus dueños*; Editorial Del Verbo Emprender, México 1991, 235 pp.
- j. Grûn, Anselm; Asslânder, Friedrich; *Espiritualidad y administración del tiempo*; Editorial Bonum, Buenos Aires, 2009
- k. Michel, Guillermo; *Aprende a aprender*; 8va. Edición; Editorial Trillas, México 1982
- l. Pardinás, Felipe; *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*; Siglo Veintiuno Editores; 37va. Edición; México 2002
- m. Tamayo Tamayo, Mario; *El proceso de la investigación científica*; Editorial Limusa, México 1998

2. DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- a. <http://es.wikipedia.org>
- b. Videos: “Paradigmas”, “Pioneros de paradigmas”, “Visión de Futuro”, autor: Joel Barker

3. CURSOS

- a. *Time Management*; DICyG y CICM, enero 2011
- b. *Técnicas de veu y expressió oral*; Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España 1996
- c. Programación y control de obra; DEC FI UNAM 1999

ANEXO A-1. CUALIDADES DE UNA BUENA HIPÓTESIS

¿Qué es una hipótesis ?

Existen diferentes ideas en relación a esto :

- Es una respuesta tentativa al interrogante que nos planteamos frente a un problema.
- Es la expresión de lo que creemos es la realidad.
- Es un esquema explicativo que se proyecta sobre la realidad para que ésta aparezca menos resistente, menos opaca en nuestro pensamiento y sea más claro el mecanismo de causalidad que tratamos de aprender.
- Es la explicación provisional de un problema, cuya validez será determinada por las relaciones y los hechos estudiados, los cuales constituyen una intrincada red a la cual puede extraviarse el investigador. Para evitar esto, el investigador debe acercarse a ella provisto de ideas previas, preliminares, que le permitan emprender la búsqueda en ciertas direcciones.

Recopilando las ideas anteriores, ¿cual sería nuestra definición ?

A continuación se establece una, que permita recopilar de alguna manera todo lo anteriormente dicho : *es una idea directriz, u intento de explicación de los hechos, formulada al inicio de la investigación , con el fin de servir de guía y sujeta a confirmación de acuerdo con los resultados de la observación.*

Para formar una noción más completa de la hipótesis, es conveniente tener presentes estas características :

- a) Constituye una orientación y no una enumeración de hechos precisos
- b) Es provisional, no necesariamente definitiva
- c) Es distinta a la teoría, a la cual da origen.
- d) No es una tesis directriz, unilateral, que pretenda explicar un conjunto de hechos sólo a partir de un factor. Por ejemplo : la tasa de natalidad está determinada por la pertenencia a una raza.
- e) Puede ramificarse en un conjunto de hipótesis parciales o secundarias.

Así mismo se debe reconocer que hay buenas y malas hipótesis. Para reconocerlas, es necesario reconocer las características de las hipótesis de “calidad” (las buenas), las cuales son :

i.- Debe proporcionar una respuesta adecuada al problema estudiado, aun cuando sea provisional. Por ejemplo : mientras más trabaje el alumno de Maestría en su empleo, menos posibilidades de éxito escolar tendrá.

ii.- Debe ser clara, concisa y no demasiado general. Por ejemplo (una hipótesis que cumple lo anterior) : cuanto más altos sean los ingresos del esposo, menos participará en los trabajos del hogar.

iii.- Los conceptos utilizados deben estar claramente definidos (todos ellos lo más entendible posible)

iv.- Debe ser posible su verificación científica.

v.- Debe poderse aplicar alguna técnica de observación que permita confirmar o rechazar la hipótesis.

vi.- El enunciado no debe contener elementos emocionales o referirse a juicios de valor. Por ejemplo : cuanto más perversos sean los profesores, los alumnos tendrán menos posibilidades de éxito. Esta hipótesis no es correcta.

vii.- Debe expresarse en una o más frases completas. Por ejemplo : “reprobación y elección de una profesión” (esta hipótesis no es correcta).

viii.- Debe expresar una relación entre dos o más elementos (condición de forma). Por ejemplo : “mientras menos escolaridad se tenga, menos indecisión existirá en la elección de profesión”.

Una hipótesis puede presentarse de varias formas, de acuerdo con los elementos que entran en relación y las características propias de cada investigación.

- a) En oposición (+ . . . -). Por ejemplo : “cuanto más edad tenga un alumno, menos aceptará la influencia de la escuela en la elección de sus actividades recreativas”.
- b) En paralelismo (+ . . . + : - . . .). Por ejemplo : “mientras más alto sea el grado de éxito escolar de un alumno, más fuerte será la influencia de la escuela en la elección de sus actividades recreativas.
- c) Relación de causa a efecto. Por ejemplo : “la orientación escolar escogida determina la orientación familiar o extrafamiliar de las actividades recreativas”.
- d) A manera de recapitulación, se toman varios elementos como hipótesis. Por ejemplo : la participación de los jóvenes en los movimientos juveniles está influida de manera positiva por :
 - su pertenencia al sistema de enseñanza abierta.
 - la participación anterior de los padres en el movimiento.
 - la existencia de dicho movimiento en la escuela.
- e) A manera de interrogación. Por ejemplo : “¿Acaso la participación en los movimientos juveniles obstaculiza la participación en clubs deportivos ?”
- f) A manera de opinión : “parece ser que la masificación educativa tendrá como efecto la disminución del nivel académico”.

¿y cuáles pueden ser algunas fuentes importantes de hipótesis?

¿De qué manera podríamos obtener información para detectar un problema y formular una hipótesis de trabajo para intentar probarla ?. Existen varias fuentes de información básica :

- 1.- La experiencia personal. Ésta ofrece el riesgo de deformar subjetivamente la realidad
- 2.- Observación común. El escuchar opiniones de la gente en las calles y la observación de algunos casos puede generar hipótesis de trabajo.
- 3.- Sentido común. Las afirmaciones que parecen “comunes y corrientes” pueden originar hipótesis interesantes, aunque con frecuencia se llegue a descartarlas.
- 4.- Encuentro con testigos privilegiados. Aquellas personas que están íntimamente vinculadas con los hechos estudiados.
- 5.- Lecturas. Pueden relacionarse directamente con el tema de la investigación o con temas análogos. Las conclusiones de investigaciones anteriores pueden servir de hipótesis de trabajo para otra investigación en curso.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

MAESTRIA EN INGENIERIA

VINCULACIÓN EDUCACIÓN - COMPETITIVIDAD

Obtenido del trabajo elaborado por el Ing. Alejandro Caporal Velasco en la materia de Herramientas Gerenciales, Maestría en Ingeniería F.I. UNAM Junio 2012

Indicadores de investigación y desarrollo



- La educación y la formación de capital humano han pasado a considerarse elementos centrales de las estrategias de desarrollo tecnológico de los países y de las empresas.
- El llamado sistema nacional de investigación científica y tecnológica es elemento clave en la política de ciencia y tecnología de cada país.
- La situación en el país no es tan alentadora como lo muestra el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA

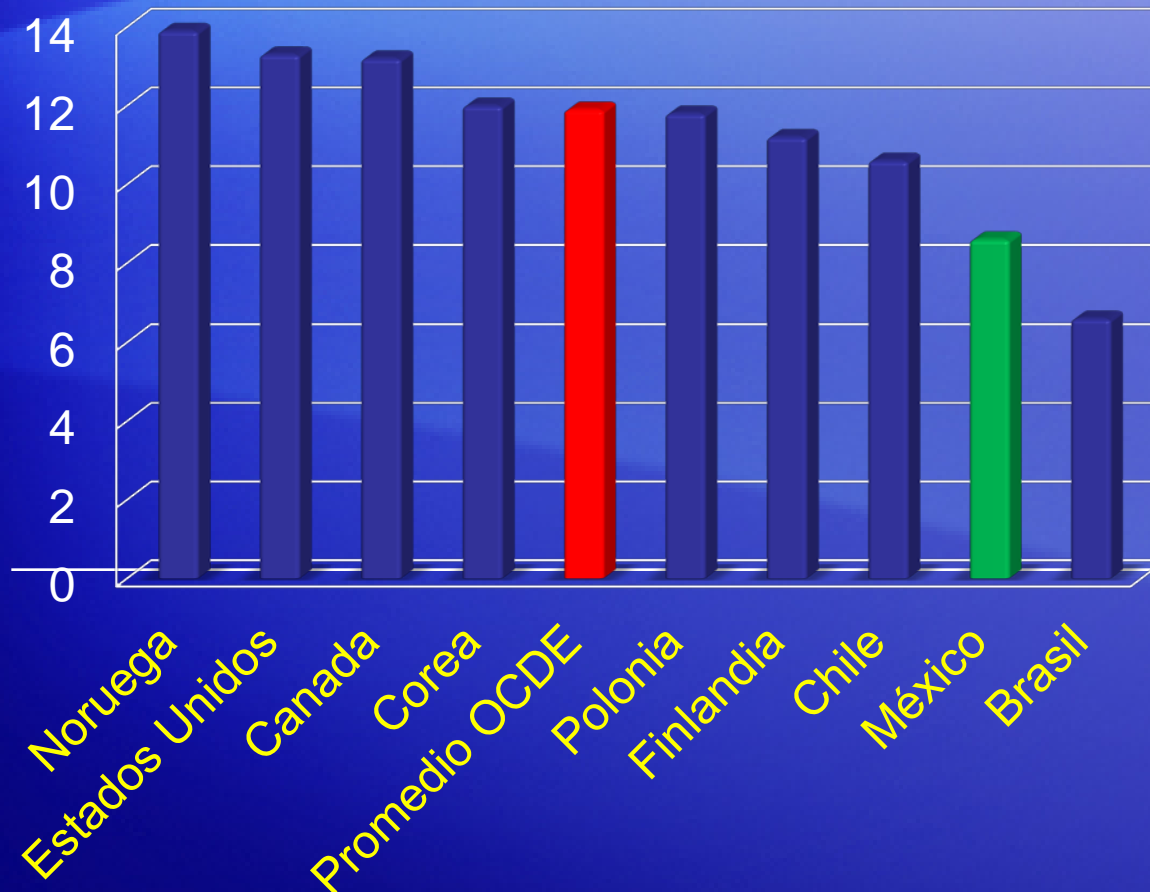
CONTEXTO

Indicadores de Pisa

Indicadores de investigación y desarrollo



Años promedio de escolaridad



Tardamos una década en pasar de 7.7 a 8.6 en escolaridad promedio.

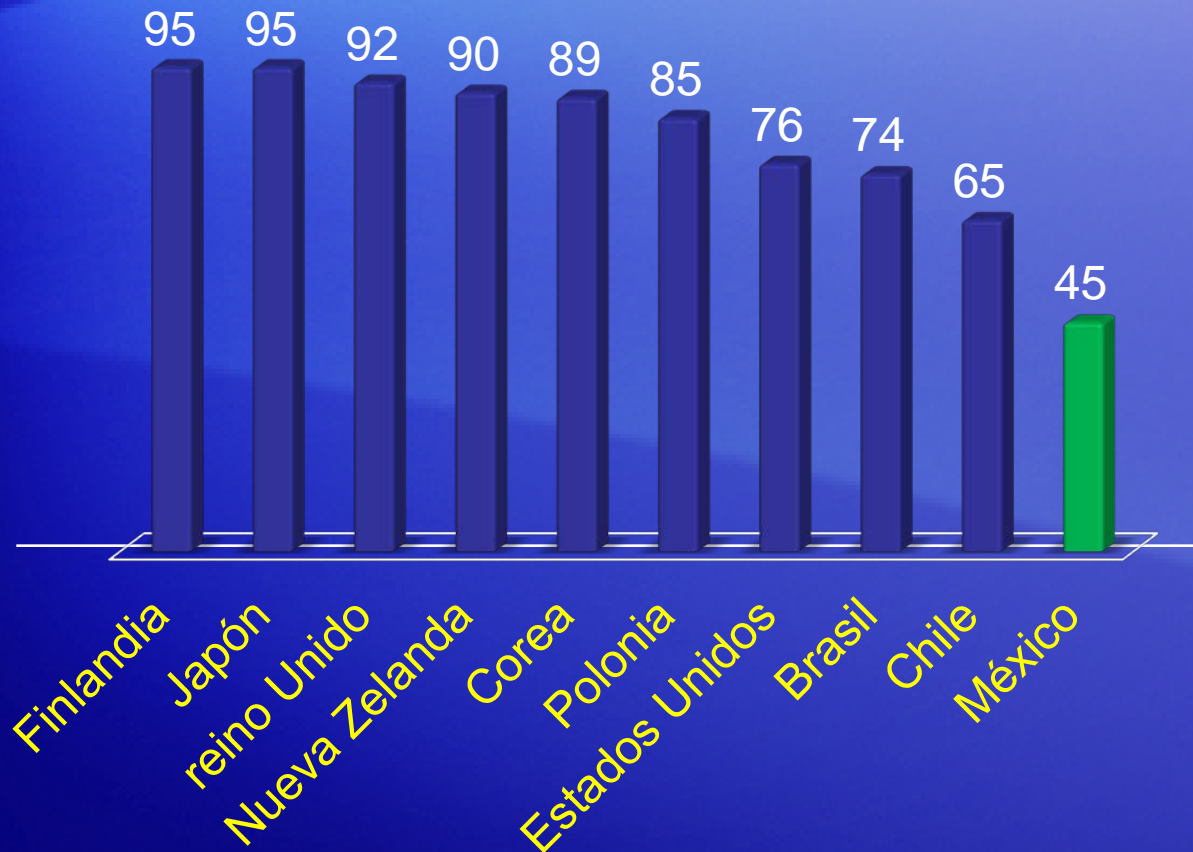
Avanzamos en cantidad pero no en calidad.

Fuente: OCDE Family Database 2010 Table CO3.1.A: "Educational attainment expressed as average number of years of successfully completed formal education"

Indicadores de investigación y desarrollo



Porcentaje de graduados en bachillerato



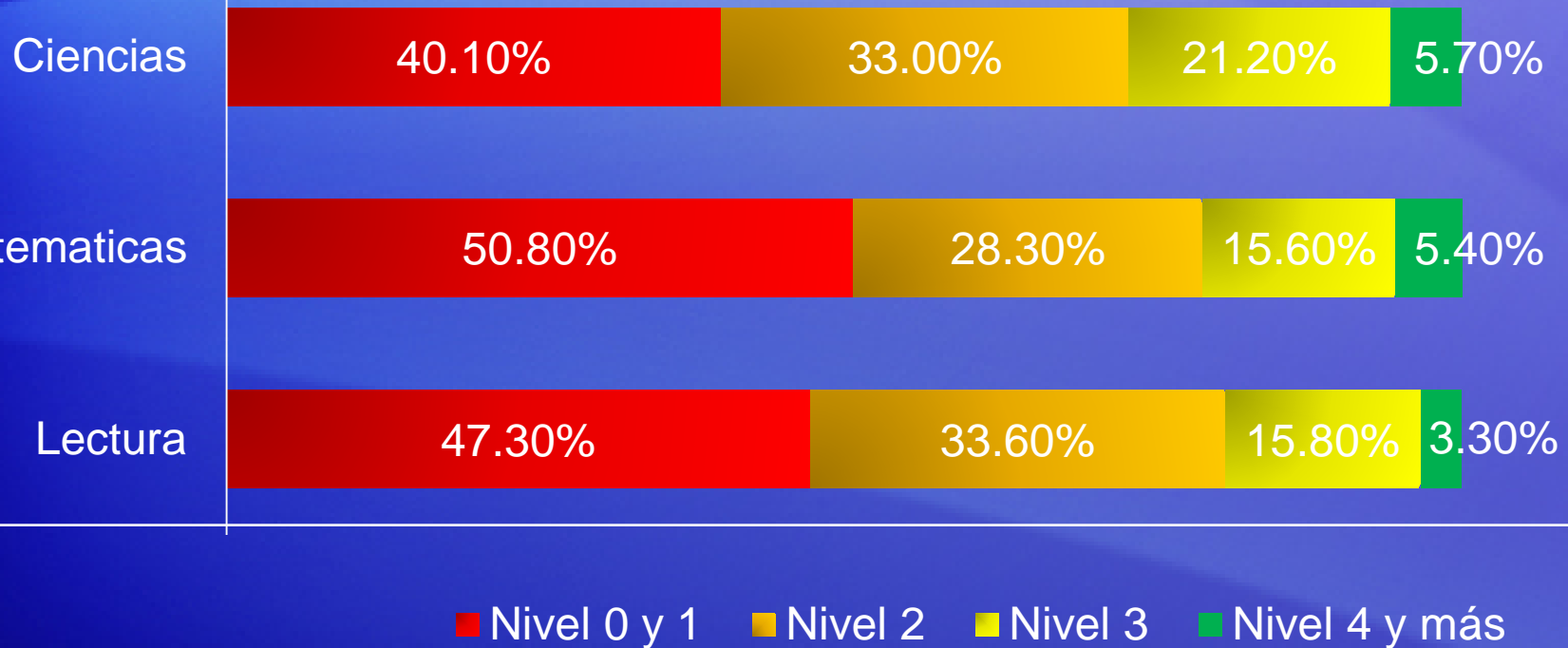
- México tiene un porcentaje menor de jóvenes que siguen en la escuela a los 15 años de edad comparado con la mayoría de los países en la muestra de pisa.
- No sólo Corea, Canadá o Francia, sino incluso Chile, Uruguay o Brasil logran una mayor presencia de estudiantes con respecto de México

Fuente: Tabla A2.1 “Upper secondary graduation rates” de OCDE 2011, países seleccionados.

Indicadores de investigación y desarrollo



Resultados de México en PISA 2009, por niveles de logro en cada dominio.



Fuente: *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do.*

Indicadores de investigación y desarrollo



Escala de evaluación PISA

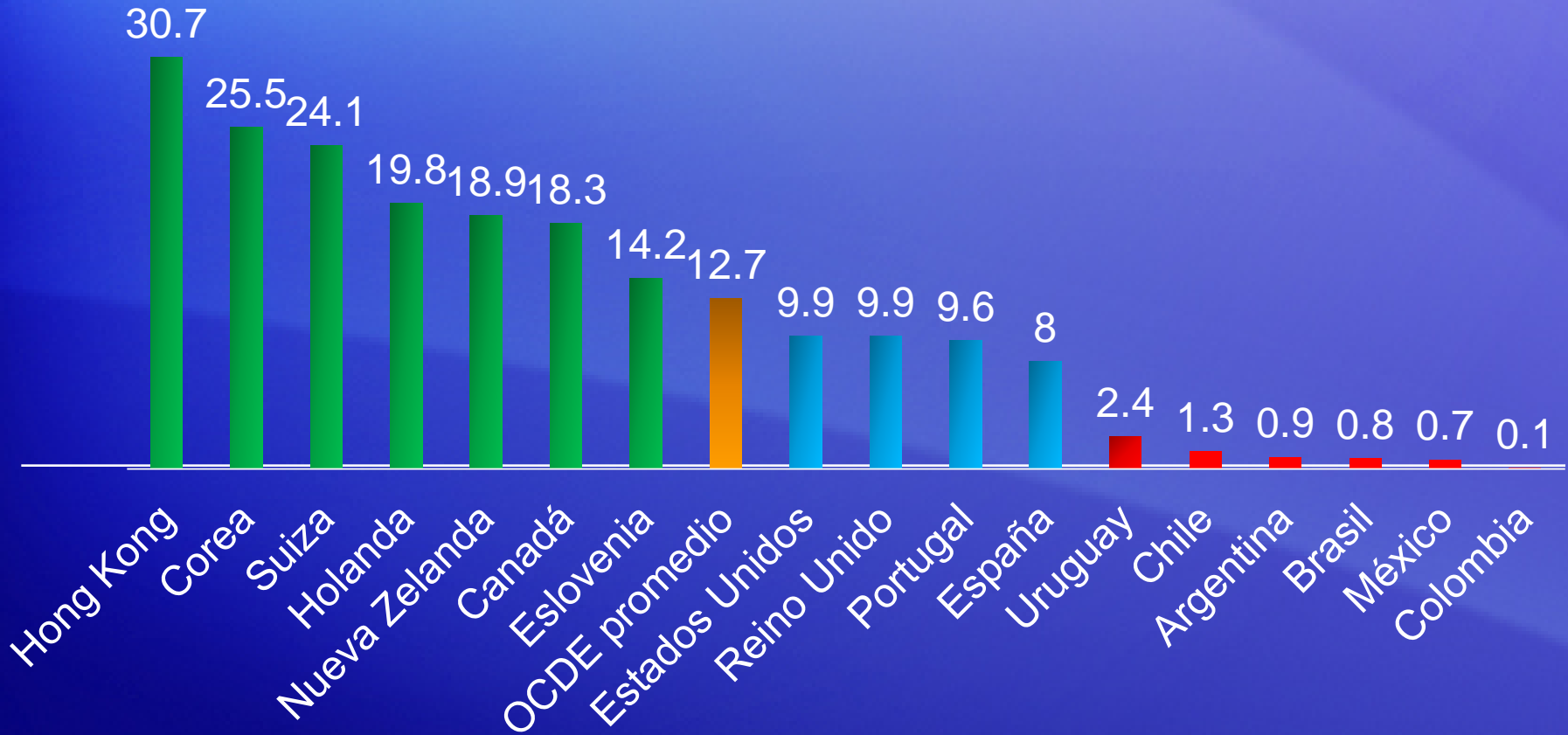
Puntajes	Niveles	Tareas
A partir de 709	Nivel 6	Identifican, explican y aplican conocimiento científico, son capaces de usar comprensión científica para resolver problemas no cotidianos, son capaces de emitir recomendaciones.
A partir de 633.36	Nivel 5	Tiene gran capacidad para conceptualizar, comparar, evaluar y seleccionar la evidencia científica, pueden construir explicaciones basadas en evidencia.
A partir de 558.72	Nivel 4	Pueden explicar fenómenos reflexionando sobre el papel de la ciencia y la tecnología y pueden vincularlas a situaciones de la vida.
A partir de 484.08	Nivel 3	Los estudiantes pueden identificar temas científicos, pueden aplicar estrategias simples de investigación, pueden tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.
A partir de 409.45	Nivel 2	Cuentan con el mínimo para desempeñarse en la sociedad, llegan a conclusiones basadas en investigaciones simples.
A partir de 334.81	Nivel 1	Su conocimiento sobre ciencia es aplicable a situaciones familiares con suficiente información; sólo pueden dar explicaciones obvias sobre ciencia. No son capaces de seguir aprendiendo con éxito.
	Nivel 0	Alumnos que no alcanzan siquiera nivel insuficiente.

Fuente: OCDE 2006

Indicadores de investigación y desarrollo



Porcentaje de alumnos en nivel avanzado (5 y 6) en Matemáticas, pisa 2009

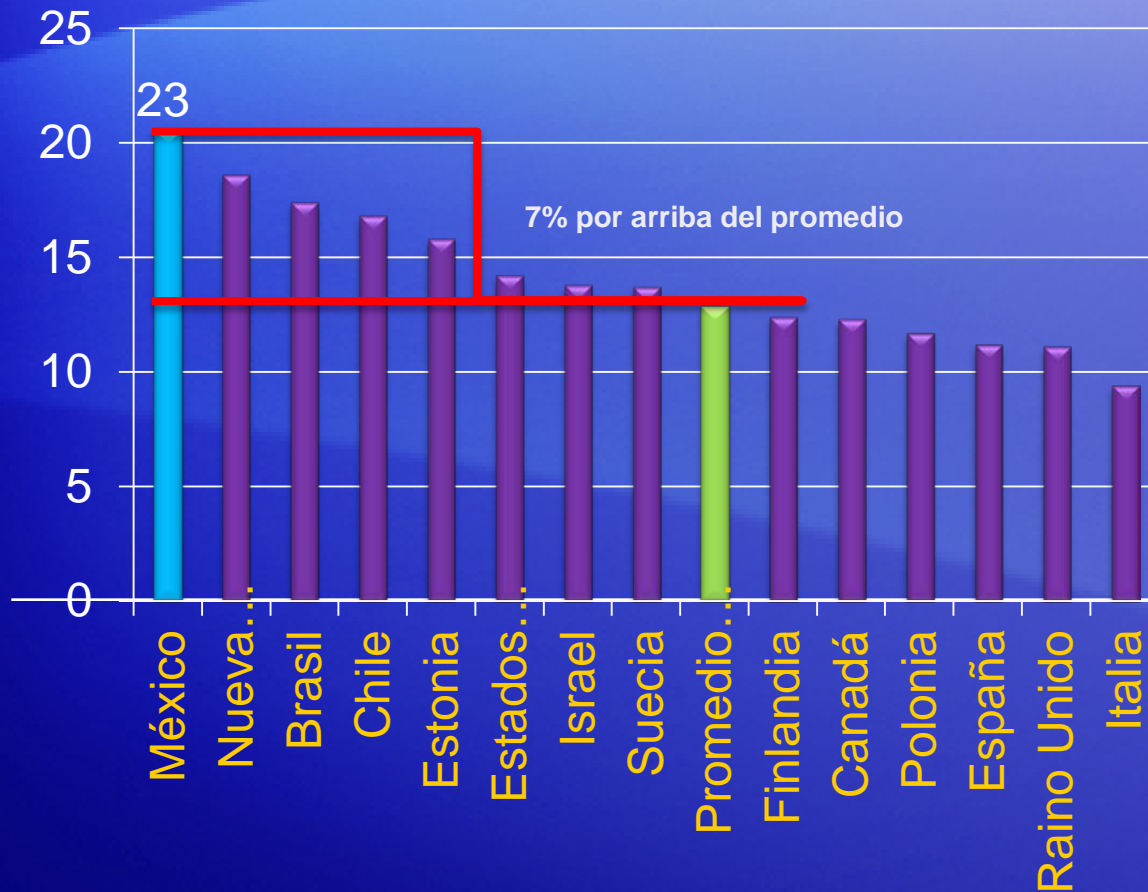


Fuente: OCDE (2010b), Pisa 2009 Results: What Students Know and Can Do

Indicadores de investigación y desarrollo



Inversión en educación, como porcentaje del gasto público total 2008



- Los análisis internacionales demuestran que el factor económico no tiene una correlación unívoca con el desempeño .
- México es el país de la OECD con mayor gasto en educación
- La mayor parte de este gasto se va al pago de salarios de maestros. Cerca del 93%.

Fuente: Tabla B4.1. Total public expenditure on education (1995, 2000, 2008) de Education at a Glance 2011.

Indicadores de investigación y desarrollo



Estudiar hace la diferencia

Este es el promedio de lo que percibe un mexicano al mes según su grado de estudio y el porcentaje de población en el rango.



❖ China, cuyo desarrollo es un fenómeno en un país con 1 mil 300 millones de habitantes, el estallido fue generado por una fracción pequeña de 30 a 40 millones

- La carencia de cobertura y calidad educativa se traduce en la remuneración económica que se percibe.
- Duplicar la cifra de personas con posgrado, le tomaría al país 18 años al ritmo en que egresan los estudiantes de estos programas.
- En el 2009, según estadísticas de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología egresaron 45 mil estudiantes de maestría y 2 mil 700 de doctorado.
- Brasil, gradúa menos maestros, pero más doctores, 38 mil 700 y 11 mi 368, respectivamente, mientras que EU genera 631 mil egresados de la maestría y 55 mil 300 doctores

Indicadores de investigación y desarrollo



PATENTES



- ❖ Se utiliza como indicador de la capacidad innovadora de un país o empresa.
- ❖ Es un indicador discutido ya que la propensión a patentar esta sesgada hacia ciertos sectores (por ej. Farmacéutico)
- ❖ Durante los últimos años se ha registrado un incremento mundial en la actividad de patentamiento.
- ❖ La Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) es una de las tres dependencias de propiedad industrial más importantes del mundo; las otras dos son la Oficina Europea de Patentes (EPO) y la Oficina de Patentes del Japón (JPO) de Japón.
- ❖ En México la institución que se encarga de esta regulación es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial dependiente de la Secretaría de Economía.



Objetos de una patente

- Proteger productos y procesos de la imitación o copia.
- Constituir un incentivo para el desarrollo tecnológico
- El titular de la patente obtiene el derecho exclusivo de explotación (20 años improrrogables contados a partir de la fecha de presentación).
- Se puede solicitar la protección de una patente a toda invención como: productos, procesos o usos de creación humana que permitan transformar la materia o la energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento por el hombre y que satisfaga sus necesidades concretas, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

1.- Novedad

2.- Actividad Inventiva

3.- Aplicación Industrial

Indicadores de investigación y desarrollo



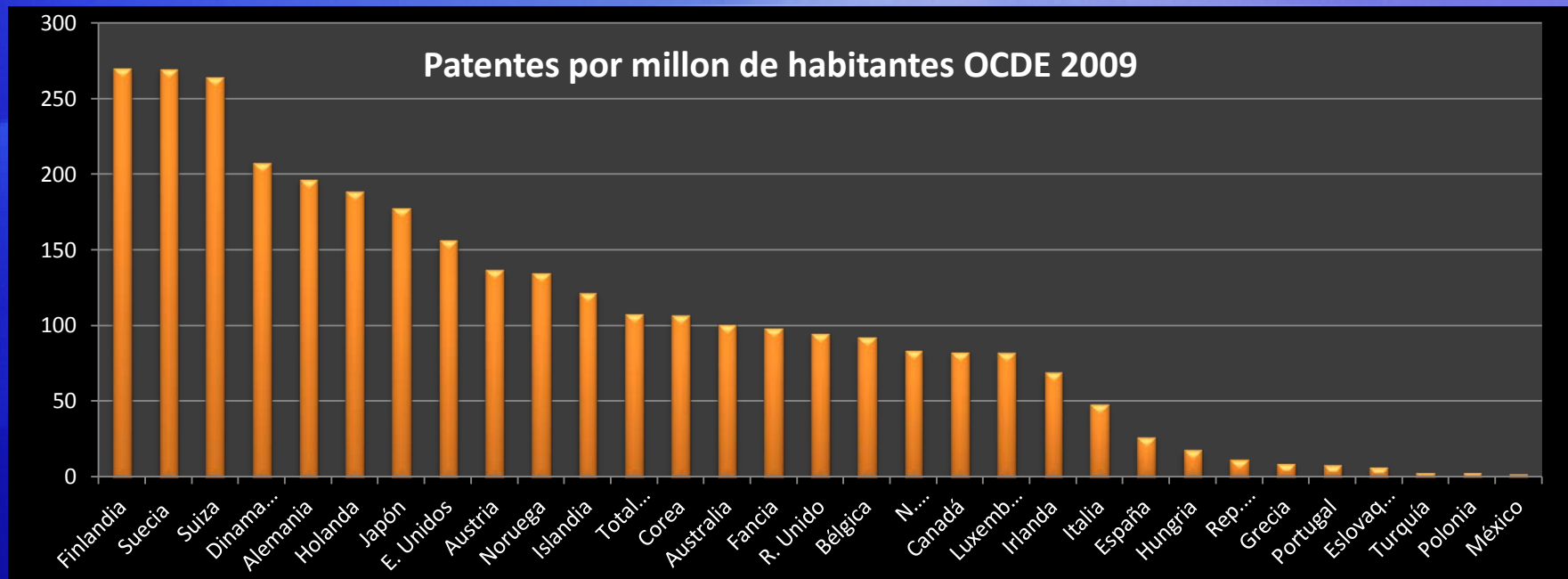
Solicitudes / Applications	2000	2001	2002	2003*	2004	2005*	2006	2007	2008	2009*	2010*
Modelos de utilidad / Utility Models	375	468	454	385	385	443	386	482	434	535	610
Diseños industriales / Industrial Designs	1,900	1,768	1,977	1,983	2,458	2,777	3,023	2,882	3,183	2,930	3,540
Patentes / Patents	13,061	13,566	13,062	12,207	13,194	14,436	15,500	16,599	16,581	14,281	14,576

* Para las cifras totales deben considerarse las solicitudes de esquema de trazado de circuito integrado: 8 en 2003; 2 en 2005; 2 en 2009, y 1 en 2010.

* The following Integrated circuit layout design applications must be considered in the total amount of invention applications: 8 in 2003, 2 in 2005, 2 in 2009 and 1 in 2010.

Patentes / Patents	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Solicitantes extranjeros	12,630	13,032	12,536	11,739	12,629	13,852	14,926	15,958	15,896	13,459	13,625
Solicitantes nacionales	431	534	526	468	565	584	574	641	685	822	951
Total	13,061	13,566	13,062	12,207	13,194	14,436	15,500	16,599	16,581	14,281	14,576

Indicadores de investigación y desarrollo



- ✓ En México se registran anualmente dos patentes por cada millón de habitantes
- ✓ Polonia y en Turquía tres, en cada caso; y siete en la República Eslovaca, por citar los países en la parte más baja de la clasificación.
- ✓ Los punteros en este rubro son: Finlandia, con 271 patentes anuales por cada millón de habitantes; Suecia, con 270 y Suiza con 265,
- ✓ Los mismos países con mejores sistema educativo básico alcanzan altos niveles en investigación y tecnología.

Indicadores de investigación y desarrollo



PATENTES OTORGADAS EN AMÉRICA LATINA [período 200 - 2007]

	No Residentes		Residentes		Total	
México	57.021	57%	1.120	13%	58.141	53%
Brasil	24.202	24%	5.322	60%	29.524	27%
Argentina	11.544	11%	1.883	21%	13.427	12%
Chile	4.524	4%	465	5%	4.989	5%
Perú	3.357	3%	99	1%	3.456	3%
Total	100.648	100%	8.889	100%	109.537	100%
Nota: EEUU	634.722		689.938		1.324.660	

Fuente: www.ricyt.org

Las patentes por origen, en Brasil las de los nacionales son mucho más numerosas que en México,

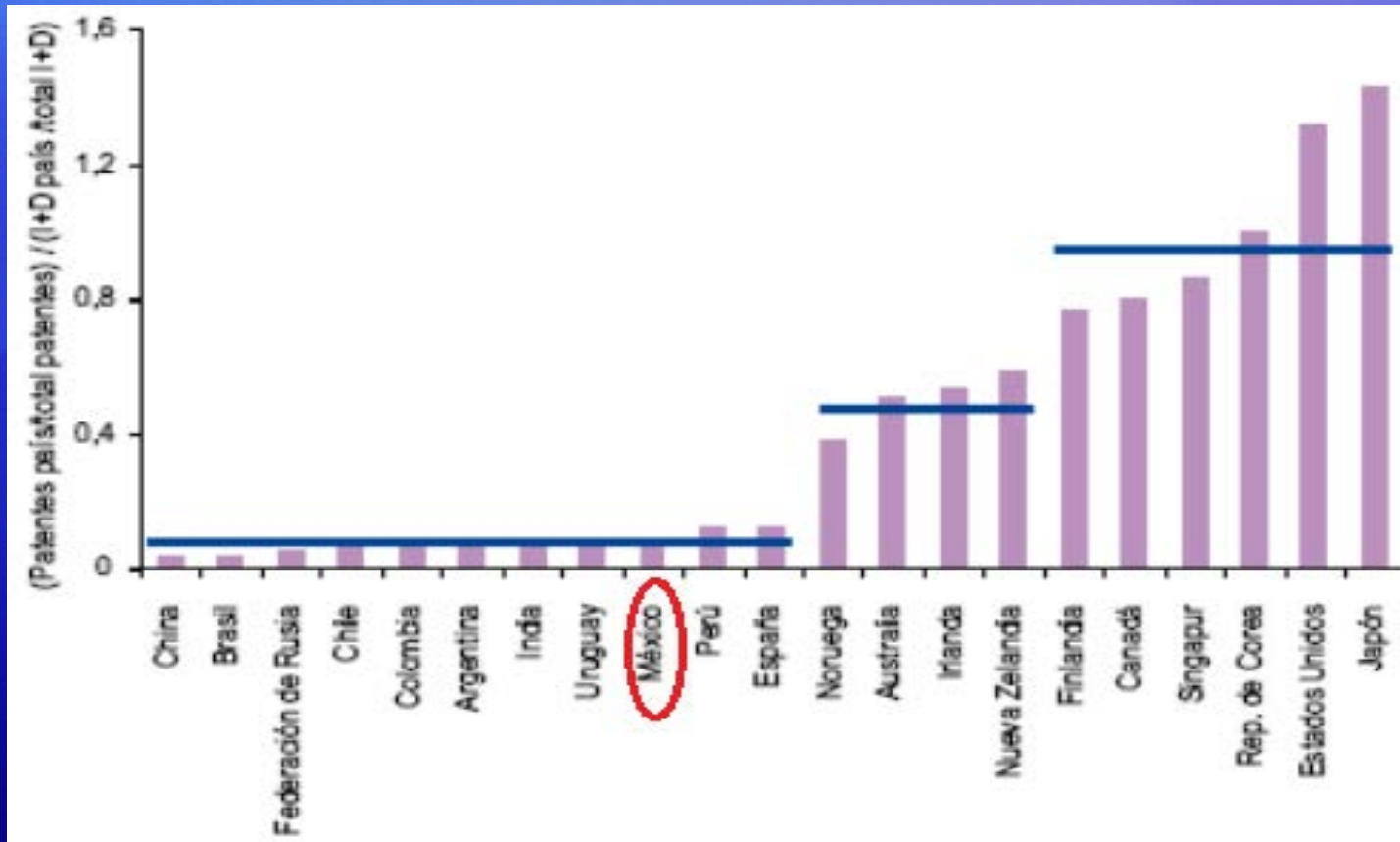
Incluso en Argentina el número de patentes nacionales supera a las mexicanas. En Chile y Perú, la cantidad total es mucho más pequeña y las extranjeras también superan ampliamente a las nacionales.

En la región no ha habido políticas de industrialización orientadas tanto a la exportación como al mercado interno las cuales tienen que ser políticas activas y, además, estar acompañadas de la investigación y el desarrollo necesarios para avanzar hacia la frontera del conocimiento.

Indicadores de investigación y desarrollo



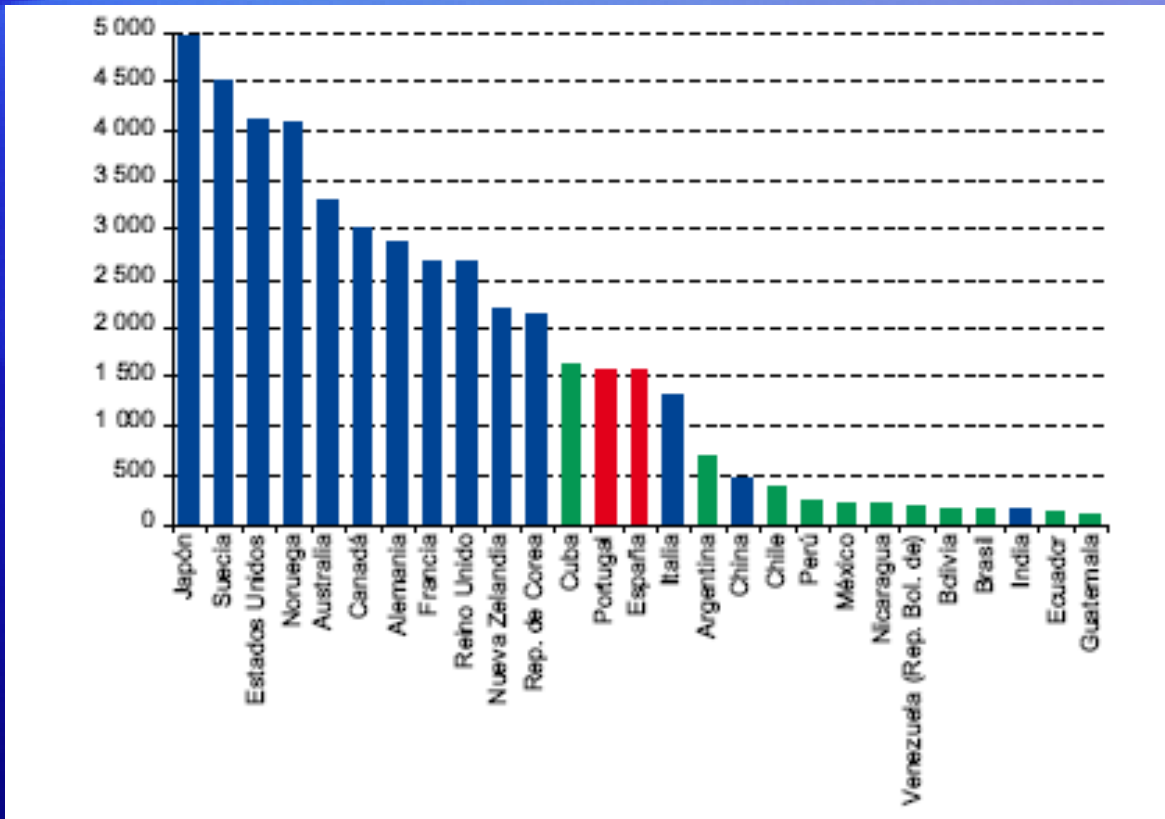
Países seleccionados: Eficacia de las patentes respecto de la inversión en investigación y desarrollo



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO), Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Main Science and Technology Indicators, Paris, 2007 y Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

Indicadores de investigación y desarrollo

Países seleccionados: Número de investigadores por millón de habitantes 2010 o último año disponible.



En el país sólo dos de cada mil empleados (formales) labora en actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo.

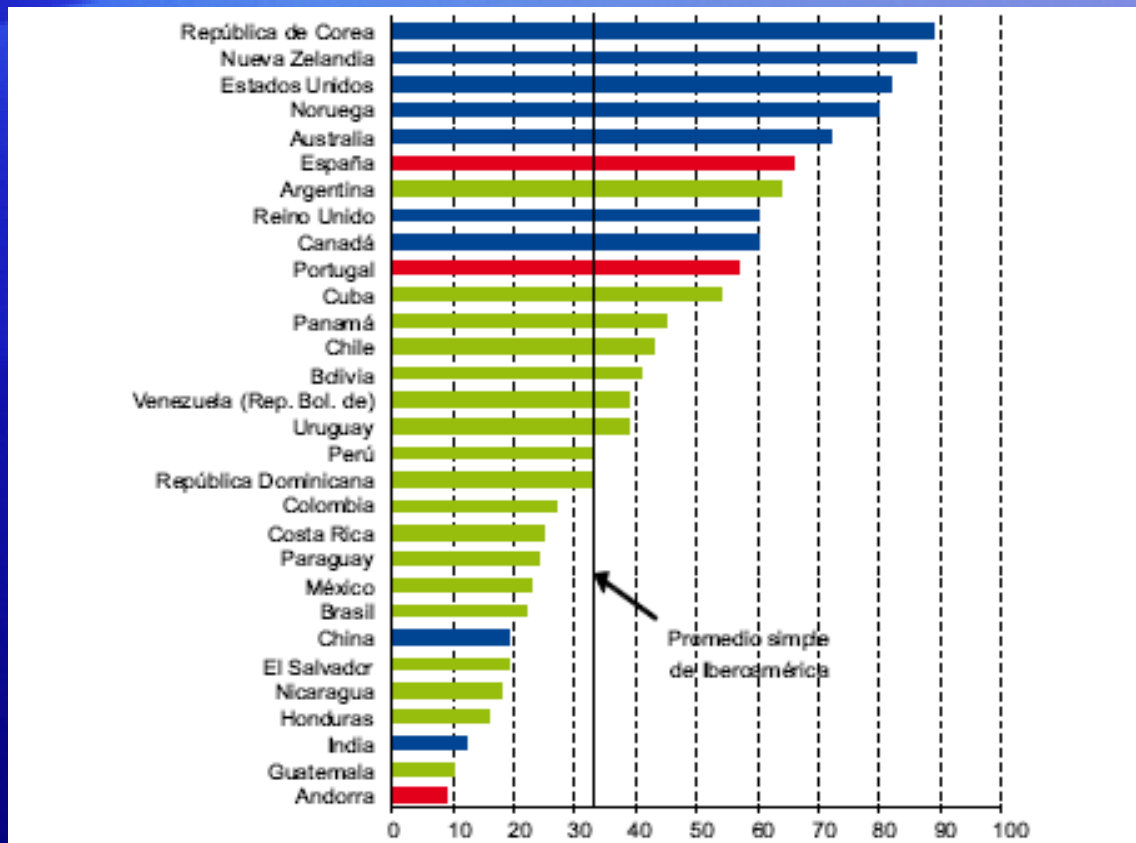
En contraste, en Finlandia, el mejor posicionado en este rubro, la relación es de 32 por cada mil.

El personal ocupado en I+D, de acuerdo con la OCDE, incluye a todas las personas ocupadas directamente en actividades de investigación y desarrollo, tanto investigadores, proveedores directos de servicios, gerentes y administrativos.

Fuente: Banco mundial, "World Development Indicators (base de datos en línea)"
<http://devdata.worldbank.org/dataonline/>

Indicadores de investigación y desarrollo

Países seleccionados: Tasa bruta de matrícula en la educación Universitaria, 2004 o último año disponible.



Existen países en que la mayoría de los estudiantes no recibe una formación universitaria.

Reduciendo así el número potencial de alumnos que podrían cursar estudios de postgrado orientados a la investigación y desarrollo.

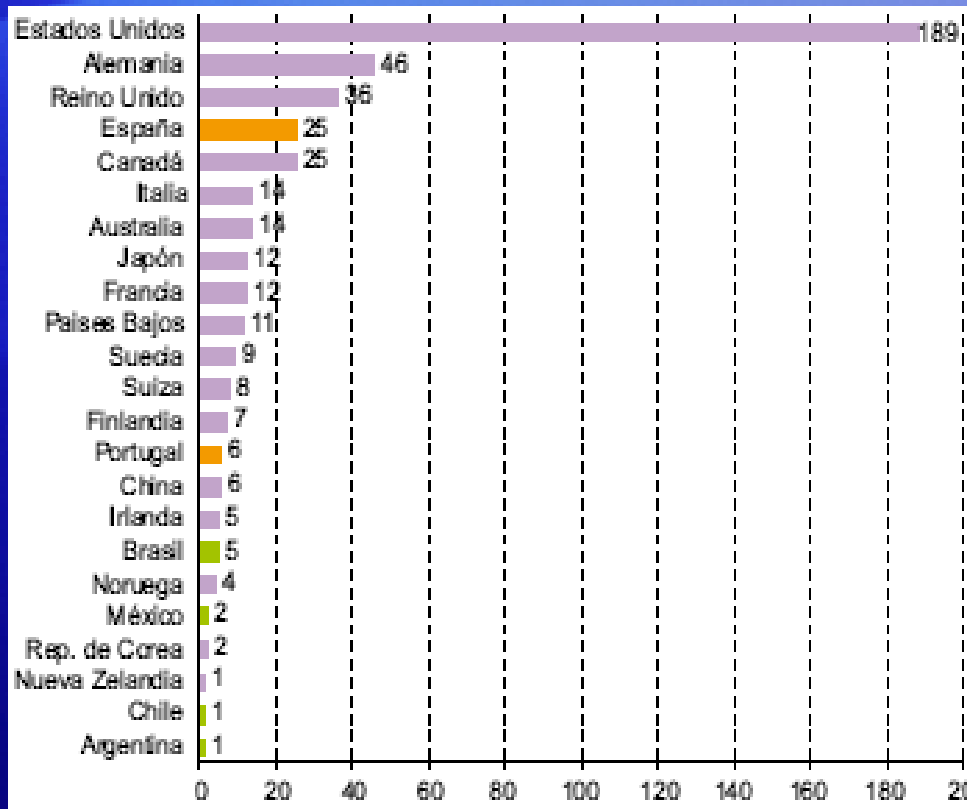
La tasa media de matrícula en Iberoamérica es 3 veces inferior a la de Corea, Nueva Zelanda y EUA con gran divergencia al interior de la región:

Argentina es superior al 60%
Cuba > a 50%
Salvador, Honduras, Nicaragua y Guatemala < 20%

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del Instituto de Estadística de la UNESCO (en línea) <http://www.uis.unesco.org/>

Indicadores de investigación y desarrollo

Distribución de las 500 mejores Universidades del Mundo, según país.



Un 40% de las principales 500 están en Estados Unidos

46,2% en los países de Europa

13,8% en Asia, América Latina, Oceanía y África.

9 de las mejores 500 universidades se encuentran en A. Latina:

5 en Brasil

2 en México

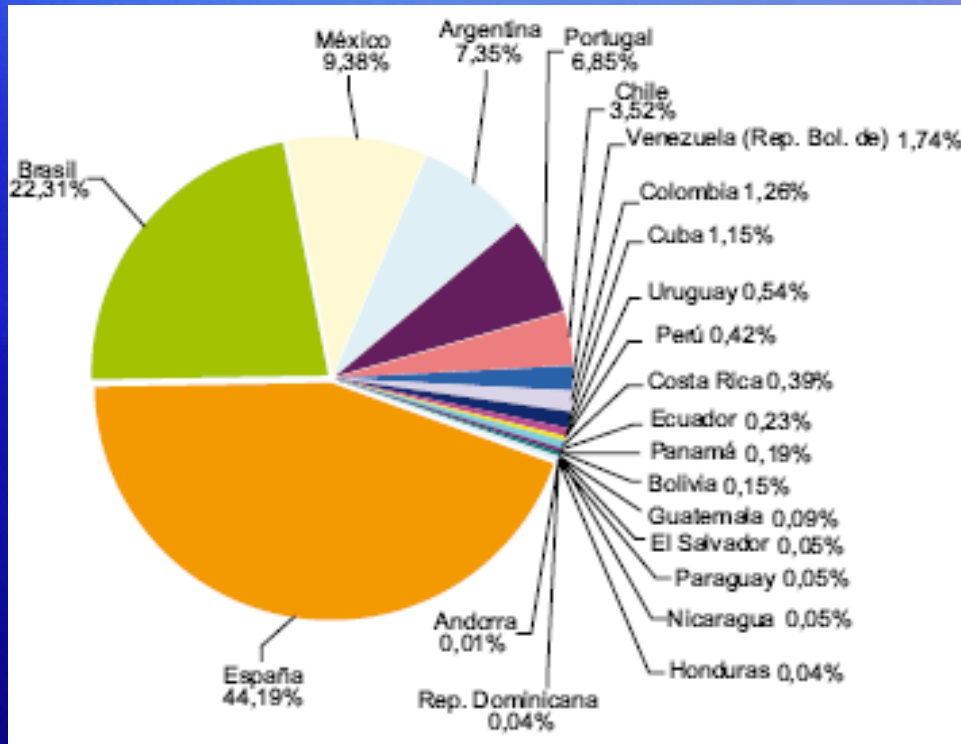
1 en Argentina

1 en Chile

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del Consejo de Investigaciones Científicas (CSIC) de España (en línea)
<http://www.webometrics.info>

Indicadores de investigación y desarrollo

Iberoamérica: Distribución de las publicaciones científicas, 1996-2007



La producción científica en calidad y cantidad sirve para identificar potencialidades de un país, se basa en dos criterios de medición:

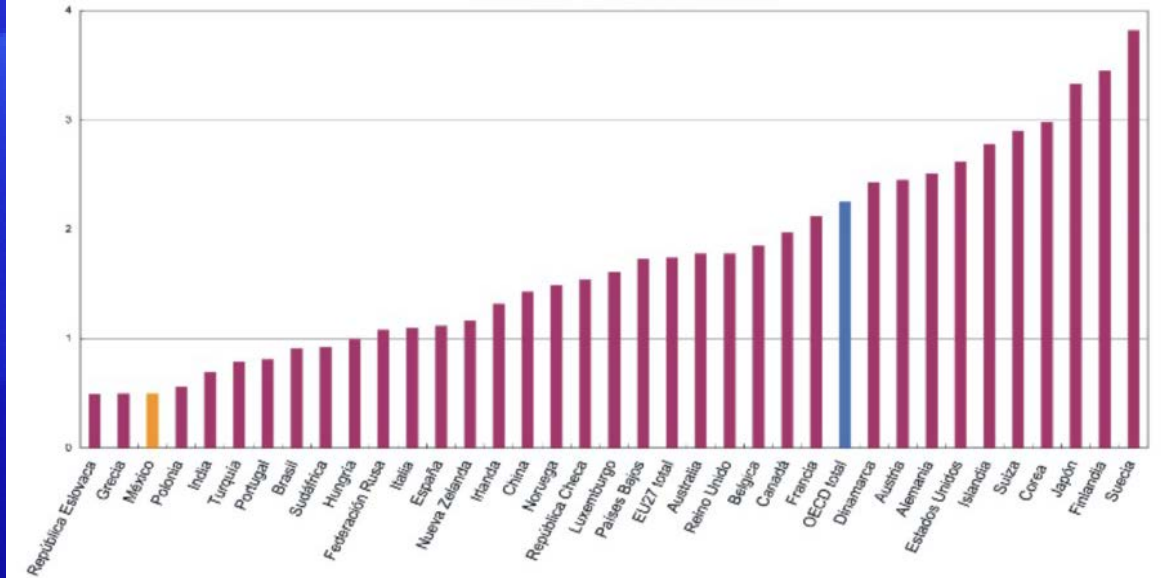
1. **Número de documentos publicados en revistas indexadas**
2. **Citas y referencias relacionadas con esa misma publicación**

En América Latina el desempeño en esta materia refleja la debilidad institucional y la escasez de capital humano calificado. Menos del 3% de la producción científica mundial se origina en la región.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del Scimago Journal & Country Rank (SJR) (en línea) <http://www.scimagojr.com/2008>.

Indicadores de investigación y desarrollo

Gasto Interno Bruto en I+D, Como porcentaje del PIB, 2006 ó el último año disponible.



- En promedio, el gasto destinado por los países de la OCDE a investigación y desarrollo es equivalente a 2.3 por ciento del producto interno bruto del bloque.
- El país más avanzado en este sentido es Suecia, que destina 3.8 por ciento de su PIB a I+D, seguido por Finlandia (3.5), Japón (3.4) y Corea del Sur (3.1 por ciento).

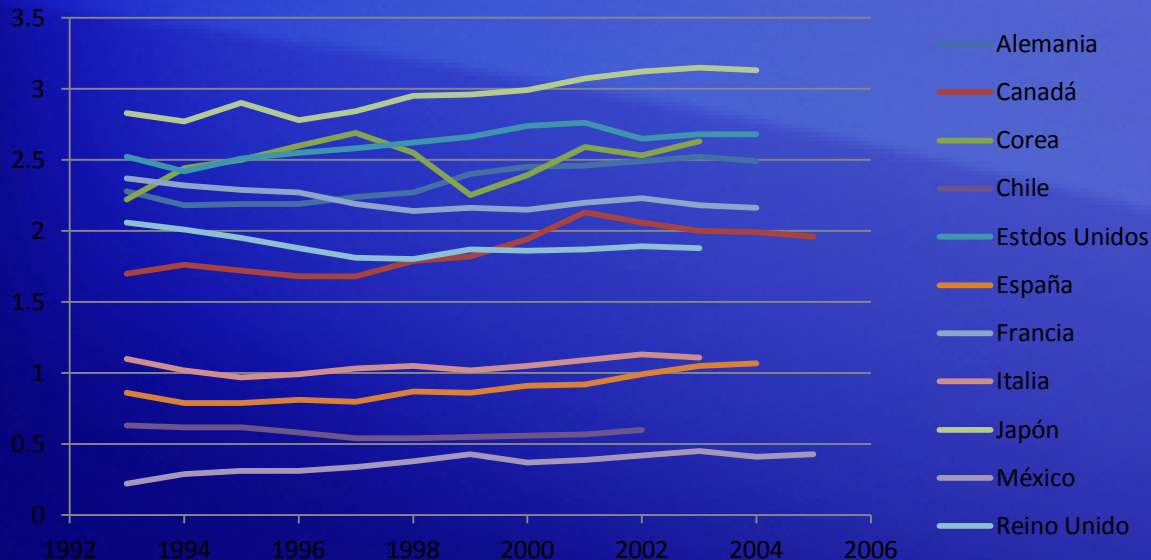
- 1 La OCDE, bloque de 30 países al que pertenece México desde 1994, define la investigación y el desarrollo como: “el trabajo creativo realizado de manera sistemática con el fin de incrementar el acervo de conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y la utilización de ese acervo de conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones”.
- 2 México invirtió en el año 2010 el equivalente a 0.47 por ciento de su producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo, porcentaje que lo ubica en los últimos sitios entre las naciones que pertenecen a ese organismo

Indicadores de investigación y desarrollo



País/Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Alemania	2.28	2.18	2.19	2.19	2.24	2.27	2.4	2.45	2.46	2.49	2.52	2.49	N/D
Canadá	1.7	1.76	1.72	1.68	1.68	1.79	1.82	1.94	2.13	2.06	2	1.99	1.96
Corea	2.22	2.44	2.5	2.6	2.69	2.55	2.25	2.39	2.59	2.53	2.63	N/D	N/D
Chile	0.63	0.62	0.62	0.58	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.6	N/D	N/D	N/D
Estdos Unidc	2.52	2.42	2.51	2.55	2.58	2.62	2.66	2.74	2.76	2.65	2.68	2.68	N/D
España	0.86	0.79	0.79	0.81	0.8	0.87	0.86	0.91	0.92	0.99	1.05	1.07	N/D
Francia	2.37	2.32	2.29	2.27	2.19	2.14	2.16	2.15	2.2	2.23	2.18	2.16	N/D
Italia	1.1	1.02	0.97	0.99	1.03	1.05	1.02	1.05	1.09	1.13	1.11	N/D	N/D
Japón	2.83	2.77	2.9	2.78	2.84	2.95	2.96	2.99	3.07	3.12	3.15	3.13	N/D
México	0.22	0.29	0.31	0.31	0.34	0.38	0.43	0.37	0.39	0.42	0.45	0.41	0.43
Reino Unido	2.06	2.01	1.95	1.88	1.81	1.8	1.87	1.86	1.87	1.89	1.88	N/D	N/D

Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos del 5º Informe de Gobierno de La Republica (2011)*



El índice I+D comprende tres actividades:

La investigación básica: consiste en trabajos experimentales o teóricos orientados a adquirir nuevos conocimientos.

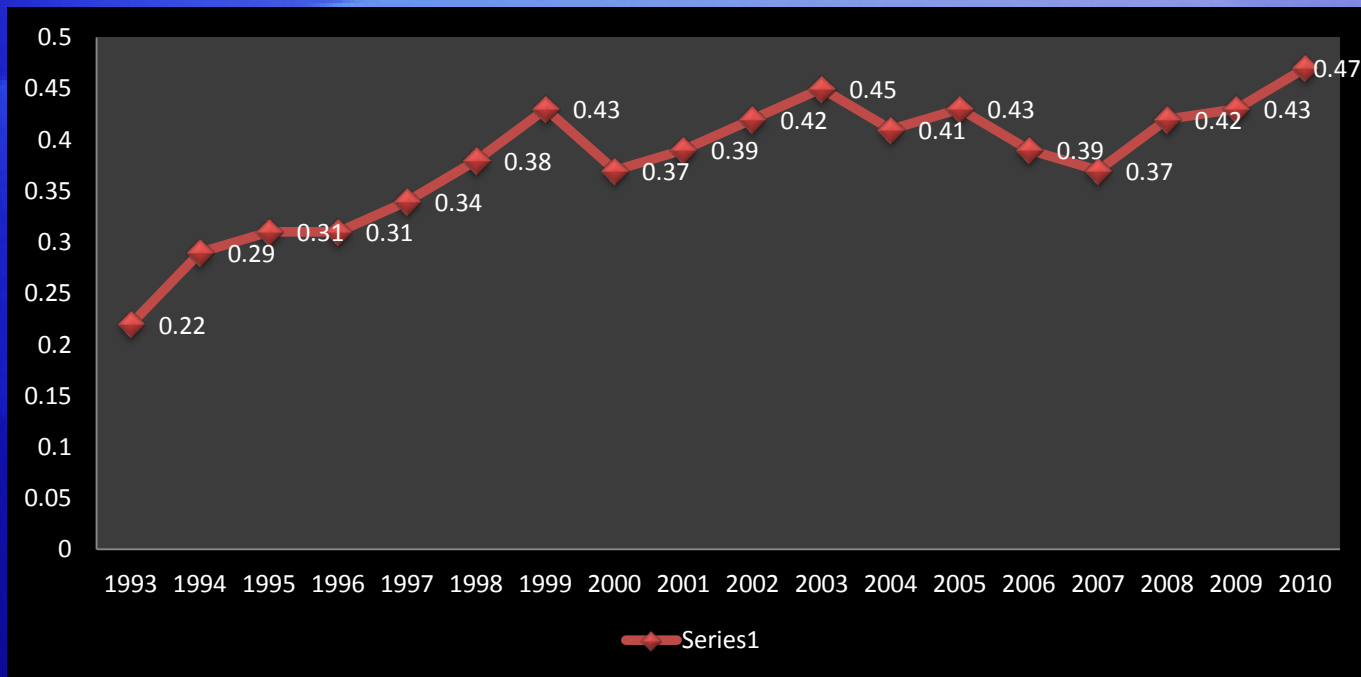
La investigación aplicada : también consiste en trabajos originales emprendidos con vistas a adquirir conocimientos nuevos, con objetivos prácticos determinados.

El desarrollo experimental : consiste en trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes obtenidos por la investigación y/o la experiencia práctica, con vistas a lanzar la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, de establecer nuevos procedimientos, sistemas y servicios o de mejorar considerablemente a los que ya existen.

Indicadores de investigación y desarrollo



Inversión en ciencia y tecnología en México de 1993-2010.



México, paso de una inversión de 0.22% del PIB a 0.43%, de 1993 al 2005, lo que representa un crecimiento tan solo del 0.21 puntos porcentuales en un periodo de 12 años,.

Es uno de los países de mas lento crecimiento en este rubro, alejándose cada vez mas del 1% que, como mínimo, han recomendado la UNESCO, y otros organismos internacionales.

Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos del 5º Informe de Gobierno de La Republica (2011)*

China aumentó los gastos de I+D de 0.9 % en 2000 al 1.4 % en 2006, por lo que se colocó como el país con el crecimiento más rápido de intensidad de I+D.

Indicadores de TICs en países seleccionados OCDE, 2006

Dólares corrientes PPP, porcentaje

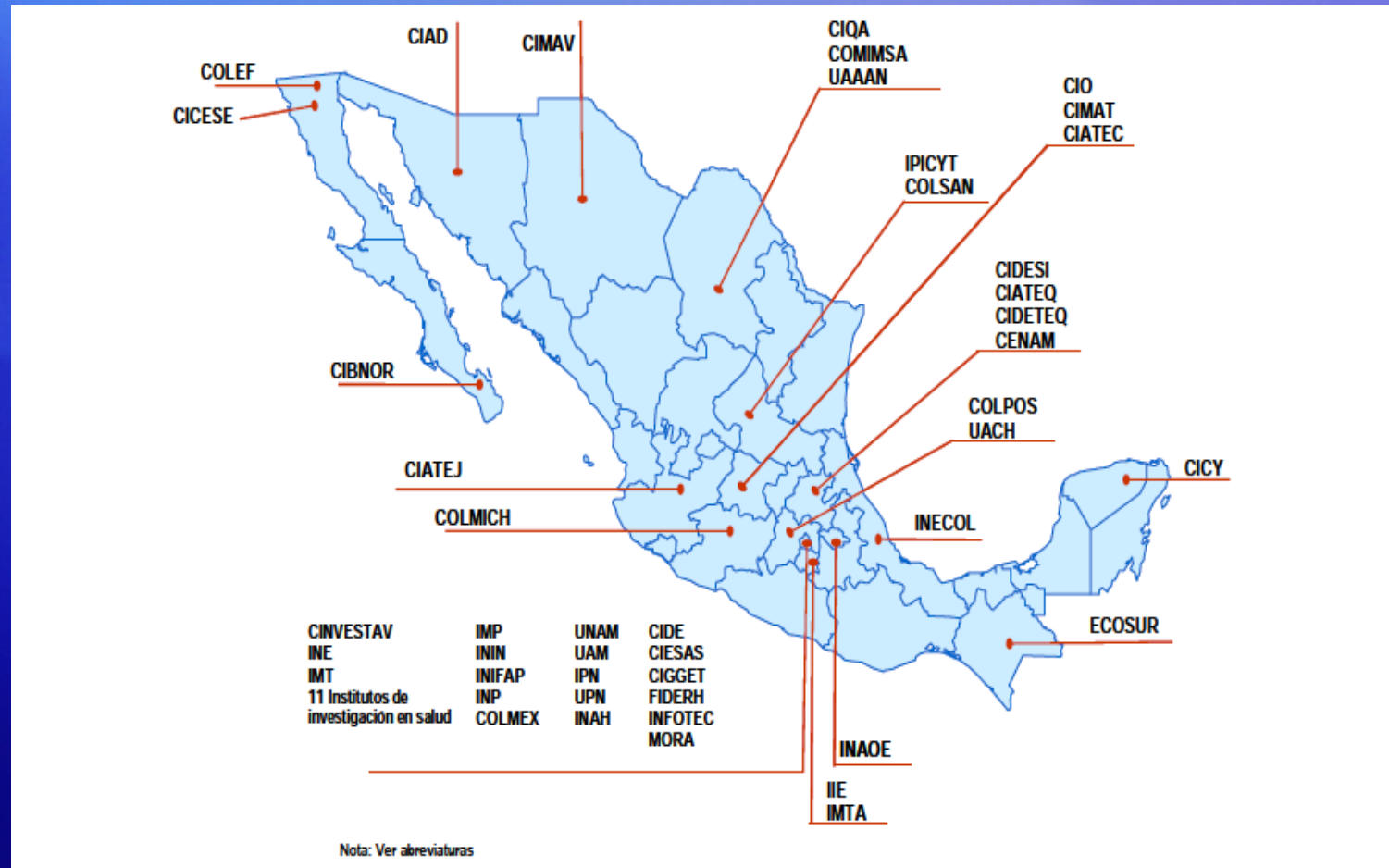
País	Precios de banda ancha por Mbs	Precios de suscripción mensual a banda ancha	Hogares con acceso a computadora ^{1/} %	Hogares con Internet ^{2/} %	Suscriptores de banda ancha por cada 100 hab.
Japón	0.22	19.87	80.50	60.50	20.16
Corea	0.42	35.51	79.59	93.99	29.08
Francia	0.82	16.36	56.36	40.93	20.25
España	2.20	45.14	56.95	39.08	15.33
Portugal	2.61	37.44	45.41	35.15	13.84
Alemania	2.74	21.85	76.77	67.11	17.08
Canadá	4.54	23.16	72.00	64.30	23.78
México	34.01	52.36	20.50	10.11	3.54
Grecia	37.47	36.35	36.67	23.12	4.61
Turquía	81.13	35.56	12.22	7.66	3.85

Fuente: *OECD Communications Outlook 2007, OECD, ICT database and Eurostat, Community Survey on ICT usage in households and by individuals, April 2007. OECD Broadband statistics, 2007*

Legislación



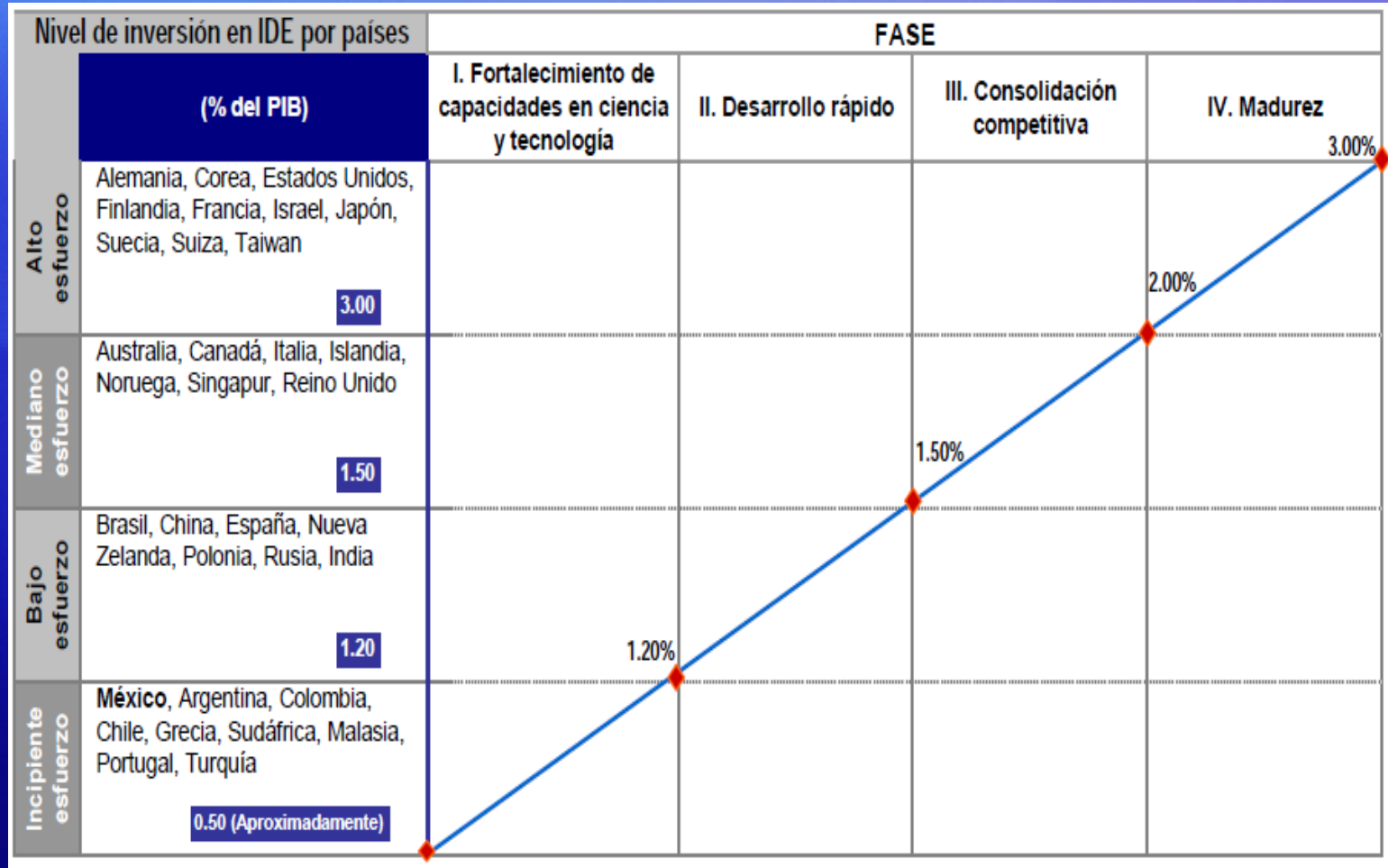
Distribución geográfica de los centros e institutos de investigación y universidades federales.



Legislación



Etapas para convertir a México en un país de clase mundial en ciencia, tecnología e innovación al año 2030



Fuente: OCDE, *Mains Science and Technology Indicators*. 2007.

Competitividad.



El **Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)** define la competitividad como la habilidad de una región para atraer y retener inversiones, para ello es necesario que una determinada región ofrezca las condiciones integrales aceptables internacionalmente, que permitan, por un lado, maximizar el potencial socioeconómico de las empresas y personas que en ella radican o quieran radicar y, por otro lado, incrementar, de forma sostenida su nivel de bienestar, más allá de las posibilidades endógenas que sus propios recursos, capacidad tecnológica y de innovación ofrezcan y, todo ello, con capacidad de enfrentar las fluctuaciones económicas por las que se atraviese.

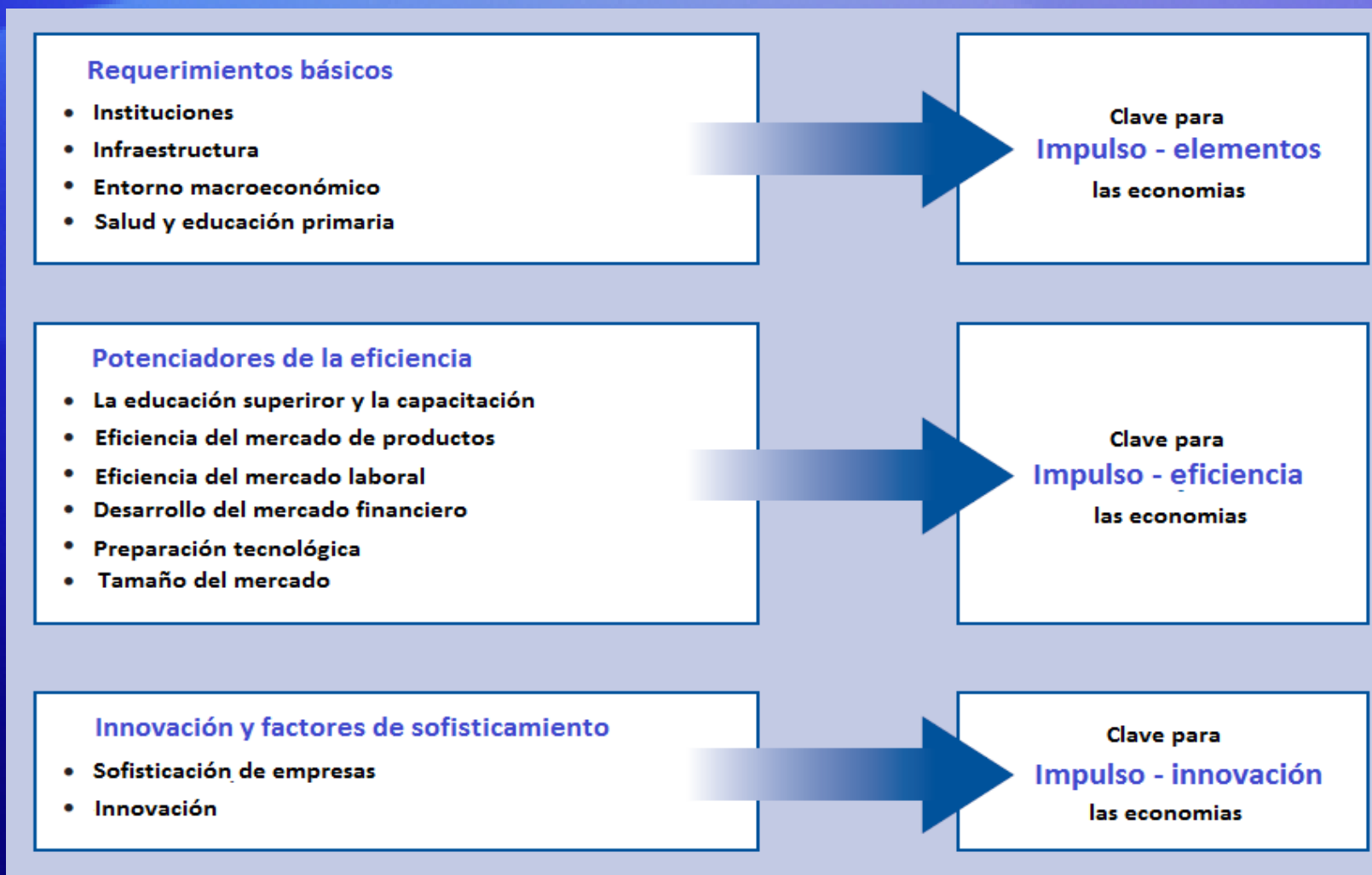


Inversión en Investigación y Tecnología

Competitividad.



LOS 12 PILARES DE LA COMPETITIVIDAD, DE ACUERDO A LA OECD



Conclusiones.



Situación actual.

No es muy alentadora:

Inversión en I+D es 0.50 % promedio del PIB.

Generamos 2 patentes por millón de habitantes

Solo de 2 de cada mil empleados del sector formal trabajan en I+D

Ultimo lugar en la OECD en la prueba PISA.

Contamos con solo 2 universidades entre las mejores 500 del mundo

Hemos perdido competitividad

Conclusiones.



Situación actual. (Sector construcción)

- Una de las principales brechas en indicadores de competitividad que tenemos con los países más desarrollados es la innovación.
- El Sector Construcción es una de las áreas de la economía o sectores menos innovador, con muchas prácticas aún artesanales.
- Existen valiosas experiencias en países similares que podemos replicar y adaptar con mayor facilidad, respecto a la de países desarrollados.

No es Innovación ...



Si es Innovación ...



Puente de Magdeburg, Alemania

Inversión en Investigación y Tecnología

Conclusiones.



Futuro deseable.

Lograr mayor competitividad y retomar el liderazgo en América Latina como país desarrollado:

Inversión en I+D 1 % promedio del PIB.

Mayor innovación.

Mayor población con estudios de posgrado.

Mejores resultados en a prueba PISA.

Crecimiento económico.

Universidades entre las mejores del mundo.

Estado de derecho.

Conclusiones.



Recomendaciones.

No vamos a inventar el hilo negro.

Cumplir la ley de ciencia y tecnología e incrementar al 1 % de inversión

Abrir sectores a la iniciativa privada y dar la certidumbre jurídica.

Reformar el sistema educativo básico. Adoptando otro sistema para la elección de los maestros.

Elevar al CONACYT a nivel de Secretaría de Estado.

Brindar condiciones de competencia en la TIC's.

Fomentar las ciencias e innovación desde la educación básica.

Involucrar los diferentes actores como lo muestra el FIIDEM.

Sitios consultados.



www.mexicanosprimero.org

www.unesco.org/new/es/unesco

www.impi.gob.mx

imco.org.mx

www.oecd.org

www.weforum.org

<http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx>

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL TEMA.

Se deberá ponderar de manera sencilla.

Cada pregunta puede desglosarse en cuestionamientos parciales, que den una mejor idea del alcance de ésta, para favorecer a una evaluación mas objetiva del tema.

Los criterios básicos se norman a partir del Interés, Capacidad y Riqueza Temática.

- T1 —————> **Factibilidad Técnica y Económica del Uso de Sobrecarpetas de Concreto sobre Pavimentos Asfalto (Whitetopping).**
- T2 —————> **Metodología para la Elaboración de mapas de riesgo en las obras carreteras, y la gestión de la información como experiencia institucional.**
- T3 —————> **Principales causas del retraso en las obras: análisis y soluciones.**

INTERÉS

CLAVE 1	De acuerdo al interés personal, ¿Qué lo originó?	T1	T2	T3
	Necesidad Económica.	0	0	0
	Necesidad Técnica.	1	0	0
	Necesidad Social.	1	0	1
	Necesidad Académica	1	1	1
	Necesidad Profesional o de Empresa.	0	0	0
	Otras razones	1	0	0
	TOTAL 1	4	1	2

CLAVE 2	De acuerdo a la experiencia, ¿Qué originó el interés?	T1	T2	T3
	Aspecto Económico	0	0	0
	Aspecto Técnico	1	0	1
	Aspecto Social	1	0	1
	Aspecto Académico	1	0	0
	Futuras perspectivas	1	0	0
	Mercado	1	0	0
	Relaciones profesionales	0	0	0
	Innovación	1	0	1
	Otras razones	1	0	0
	TOTAL 2	7	0	3

CLAVE 3	¿Qué tan práctica es la aplicación de tu proyecto?	T1	T2	T3
	Está de acuerdo a las expectativas del mercado actual.	1	0	0
	Además de ti, tu proyecto le sera útil a otras personas y empresas.	1	1	1
	TOTAL 3	2	1	1

CAPACIDAD

CLAVE 4	En relación a la viabilidad del proyecto...	T1	T2	T3
	Dispones de la cantidad de recursos económicos para elaborarlo.	1	0	1
	Crees poder conseguir alguna ayuda económica para elaborarlo.	1	0	1
	Dispones del nivel adecuado de conocimientos y la experiencia necesaria, que permita llegar a la innovación y/o nuevo punto de vista que se pretende.	1	0	1
	Dispones del tiempo que exige su desarrollo.	1	1	1
	El proyecto NO exige que se adquieran nuevas aptitudes o habilidades (idioma, capacitación específica, etc)	0	1	1
	El proyecto puede ser comprobado científicamente mediante la aplicación de un modelo, uso de un sistema informativo, generación de una fórmula, etc.	0	0	0
	Otras razones	1	0	0
	TOTAL 4	5	2	5

RIQUEZA TEMÁTICA. (Oportunidad de realización)

CLAVE 5	En cuanto a las fuentes de información...	T1	T2	T3
	Dispones de la cantidad y calidad de fuentes informativas (incluso a nivel mundial).	1	0	0
	El proyecto es innovador, desde el punto de vista tecnológico, económico, social, ambiental, de seguridad, etc.	1	1	0
	La tecnología que se requiere para su aplicación existe en el medio en que te desenvuelves.	1	0	0
	Se tiene la suficiente información de la tecnología con la que se trabaja.	1	0	0
	El proyecto se basa en investigaciones anteriores ya ejecutadas.	0	0	0
	TOTAL 5	4	1	0

\$\$ \$\$ \$\$

DEFINICIÓN DE ÁREAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

ÁREA: ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Administración
Calidad
Análisis económico
Presupuestación, finanzas y legal
Capacitación y vinculación

ÁREA: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Concreto
Pavimentos
Geotecnia
Obras marítimas
Vivienda
Estructuras metálicas

DEFINICIÓN DE ENFOQUES PRÁCTICOS

Impulso a la competitividad empresarial
Generación de nuevos negocios
Eficacia en el aprovechamiento de recursos naturales
Preservación del medio ambiente
Apoyo tecnológico orientado a poblaciones marginadas
Impulso a la productividad industrial
Impulso a la construcción de la red carretera nacional
Fomento a la producción y financiamiento de la vivienda
Aprovechamiento óptimo de recursos públicos
Fortalecimiento de la micro y pequeña empresa constructora

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

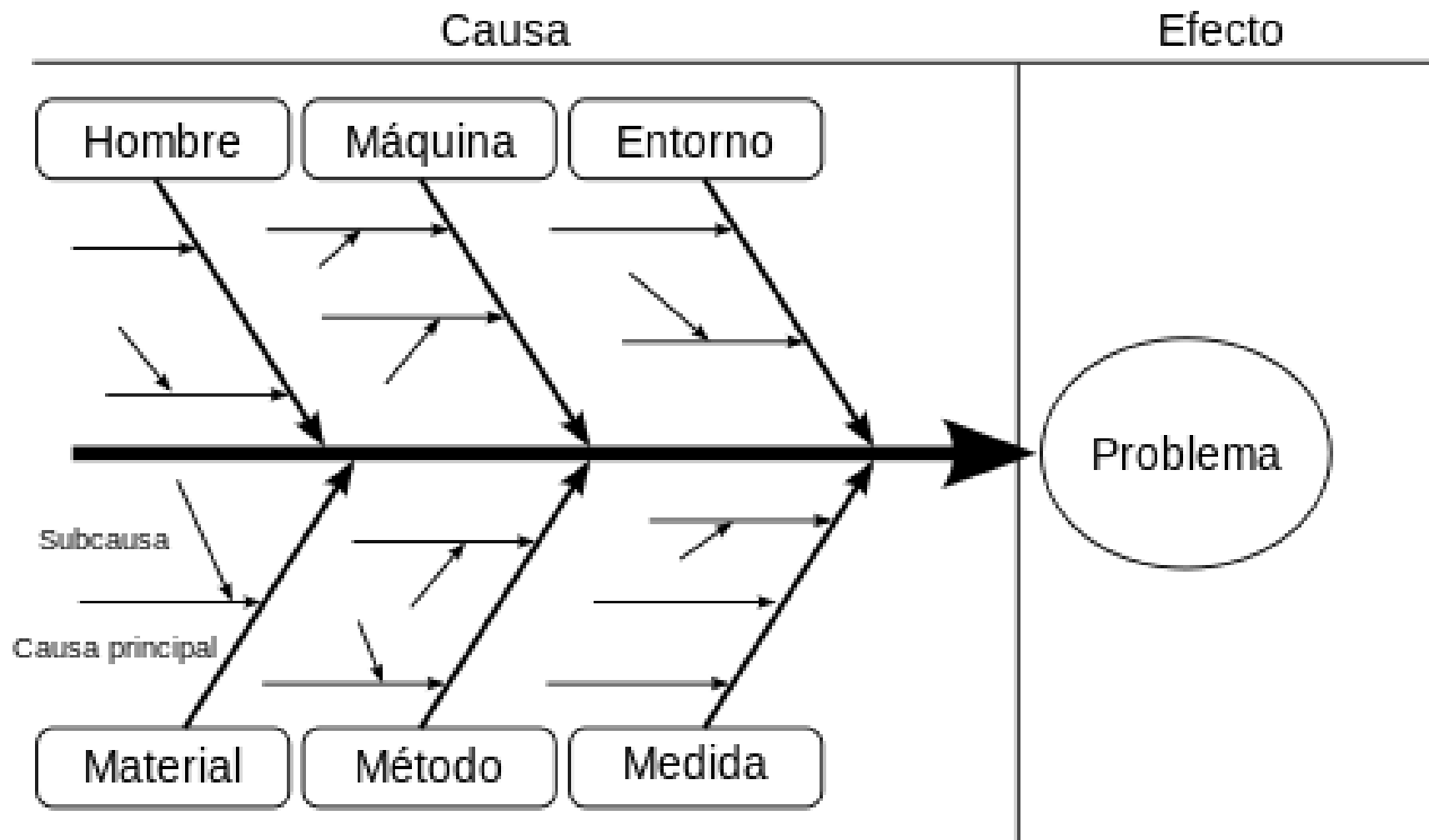
(DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE
ESPINA DE PESCADO)



COMENTARIOS INICIALES

- Técnica sencilla y flexible para la identificación y análisis de las causas y efectos de un problema
- Desarrollado por Kaoru Ishikawa (1943)
- Elimina el síndrome de la causa única, produce un entendimiento uniforme del problema y presenta fácilmente a los involucrados en el proceso.





PROCEDIMIENTO (CAUSAS)

- Escribir el problema que se resolverá (EFECTO) del lado derecho (y de ahí sacar el esqueleto)
- Identificar las principales causas (**causas mayores**) que son las puntas de cada espina
- Se enlistan **las subcausas**, en base a *lluvia de ideas* por cada categoría.
- Se catalogan como **subramas** de las causas mayores.



PROCEDIMIENTO (CONSECUENCIAS)

- Mediante la técnica de lluvia de ideas, se **enlistan** las **consecuencias**.
- Se identifican las consecuencias **MAYORES**, juntando aquellas que se parecen y después ponerle nombre.
- Se establecen las **subramas** de manera similar al primer diagrama.
- Es necesario llegar a **acciones concretas**, tomando en cuenta las limitaciones propias del caso y establecer metas a C,M y LP



CUIDADOS



1. Las causas mayores deben ser **mutuamente excluyentes**
2. Sugerencia de la herramienta: las 4 M's (maquinaria, mano de obra, materiales, método)
3. Para cada rama y subrama, contestarse a la pregunta, **¿porqué sucede ésta?**
4. Esta técnica **no califica el grado de influencia** de las causas individuales sobre el efecto (complementar con Pareto –expertos-)

TIPS PARA LA ELABORACIÓN

- Definir el **problema claramente**
- Asegurar la participación de todos (**no genere juicios**)
- Examinar la **relación entre las causas**
- **No sobrecargar** el diagrama
- Respetar las reglas de la **lluvia de ideas**
- El **diagrama** debe estar **visible** para todos, en todo momento

TIPS PARA SU ELABORACIÓN

- **Incubar ideas** (receso para repensar ideas)
- Enfrentar las **causas una por una**
- Integrar al grupo con al menos **un representante por departamento** involucrado
- El problema de las jerarquías puede generar sesgo (**usar tarjetas anónimas**)
- Debe de encaminar a la propuesta de **SOLUCIÓN** (2da parte de la técnica)

TIPS PARA SU ELABORACIÓN

- El coordinador debe de **estimular el pensamiento**
- En el diagrama **se pueden ligar subcausas** entre ellas (con asteriscos, por ejemplo)
- Todos deben tener **claro el contexto** y el problema a analizar

ÁRBOL DE OBJETIVOS



- Ésta herramienta nos ayuda a **establecer objetivos y líneas de acción** que solucionen el problema, de manera imparcial y por orden de importancia
- Se adopta una **estructura arbolárea**: del objetivo maestro se desciende a objetivos y metas más específicas.
- Implica analizar un problema sistémicamente (**desmembrando**), estableciendo relaciones entre partes.

- Propuesta de Churchman y Arnoff (1957), también se conoce como **Árbol de importancia relativa** o **Árbol de Pertinencia**
- Palabras clave:
 - *Objetivos*: fines que definen la razón de ser
 - *Ambiente*: elementos externos que inciden en el desempeño del sistema
 - *Recursos*: medios que están a disposición del sistema, para el logro de los objetivos
 - *Componentes*: actividades que debe realizar el sistema para el logro de los objetivos
 - *Gestión*: planificación e integración de partes

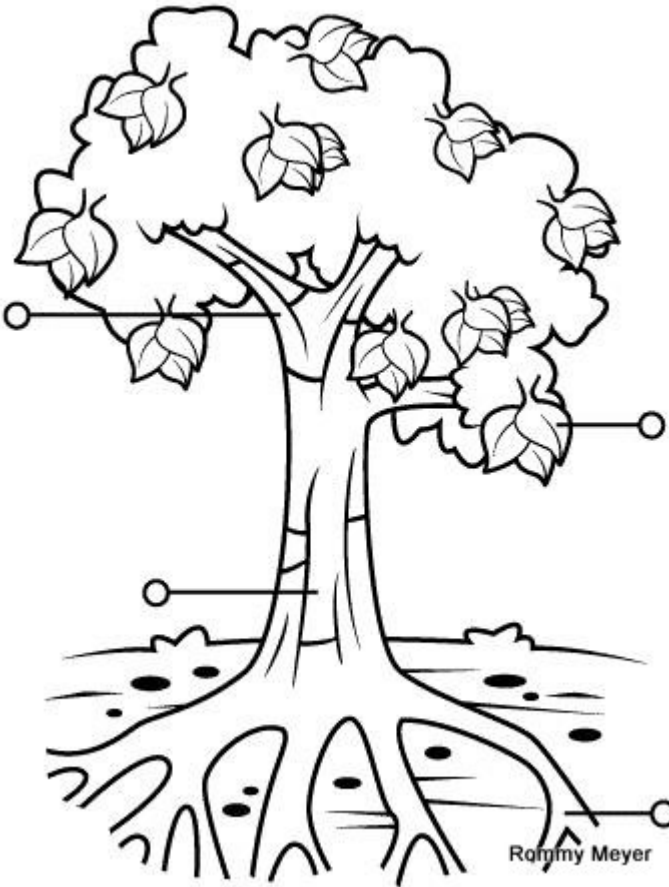
Gestión

Ambiente

Componentes

Recursos

Objetivos



Comentarios

- **Reflexionar sobre lo elaborado**, permitirá descubrir nuevas ideas y relaciones, la toma coherente de decisiones y alinear los medios con los objetivos
- El **ponderar** ciertos **objetivos** te ayudará a ponderar qué hay que hacer y por dónde empezar. Esta técnica exige el **apoyo de un experto**, que pondere los objetivos y metas. Cuidarse del “sesgo del Jefe”

Comentarios

- **Cuidar secuencia:** Objetivo general – objetivos particulares – metas – acciones
- Esta herramienta debe partir de algo **sencillo** y llevar a algo más **complejo**
- “¿Los de abajo me ayudan a los de nivel superior?”
- Las **ramas** deben de ser **mutuamente excluyentes**

Comentarios

- Tener cuidado de “**generar muchos niveles**”
- Otra manera de elaborar el árbol de objetivos, es partir del árbol del problema (**espejo**)
- Una vez construido el árbol hasta sus acciones concretas, es posible estudiar las **relaciones entre ellas, y definir líneas de acción**

PARETO (80-20)

1	Definición de las líneas principales de la investigación	5000
2	Investigación documental	15000
3	Investigación de campo (Encuesta)	30000
4	Investigación de campo (5 entrevistas)	20000
5	Redacción de un borrador de la 1ra parte del trabajo	10000
6	Procesamiento de la información obtenida de campo	25000
7	Retroalimentación al borrador	5000
8	Conformación del T.I. 50%	15000
9	Conformación del T.I. 100%	20000
10	Asesoría a la primera revisión	3000
11	Asesoría a la segunda revisión	3000
12	Asesoría final	3000

154000

1	Investigación de campo (Encuesta)	30000	0.19480519
2	Procesamiento de la información obtenida de campo	25000	0.16233766
3	Investigación de campo (5 entrevistas)	20000	0.12987013
4	Conformación del T.I. 100%	20000	0.12987013
5	Investigación documental	15000	0.0974026
6	Conformación del T.I. 50%	15000	0.0974026
7	Redacción de un borrador de la 1ra parte del trabajo	10000	0.06493506
1	Definición de las líneas principales de la investigación	5000	0.03246753
2	Retroalimentación al borrador	5000	0.03246753
3	Asesoría a la primera revisión	3000	0.01948052
4	Asesoría a la segunda revisión	3000	0.01948052
5	Asesoría final	3000	0.01948052

0.19480519
0.35714286
0.48701299
0.61688312
0.71428571
0.81168831

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

De acuerdo con las actividades a realizar, calcule la Ruta Crítica y el Diagrama de Barras.

No.	Actividad	Activ. Inmed. Anterior	Duración (# sem)	Monto (miles)
1	Definición de las líneas principales de la investigación	//////////	2	5
2	Investigación documental	1	10	30
3	Investigación de campo (Encuesta)	1	12	15
4	Investigación de campo (5 entrevistas)	1	6	20
5	Redacción de un borrador de la 1ra parte del trabajo	2	4	10
6	Procesamiento de la información obtenida de campo	3, 4	4	25
7	Retroalimentación al borrador	5, 6	3	5
8	Conformación del T.I. 50%	7,10	4	15
9	Conformación del T.I. 100%	11	4	20
10	Asesoría a la primera revisión	5	0.5	3
11	Asesoría a la segunda revisión	8	0.5	3
12	Asesoría final	9	0.5	3

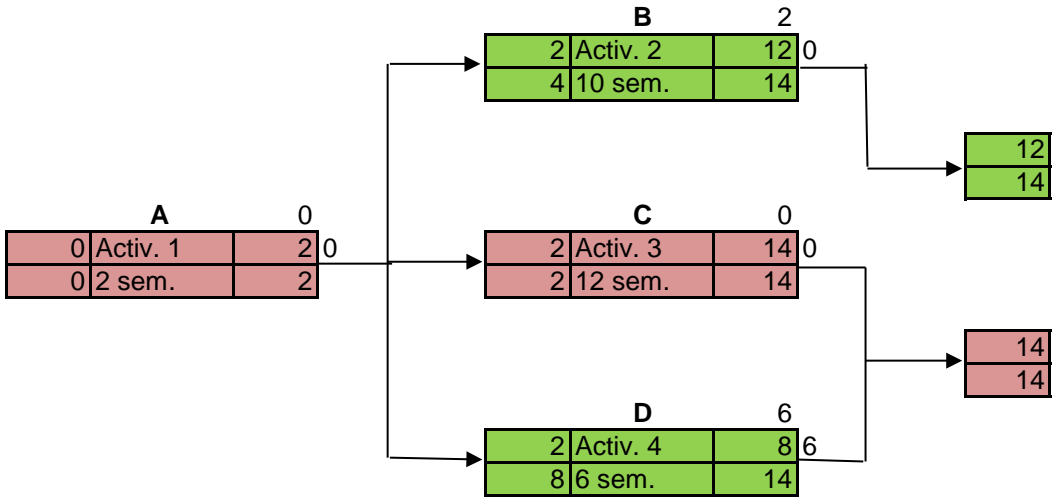
Cálculo de NIVELES

No.	Actividad	ACTIVIDADES ANTERIORES												1	2	3	4	5	6	7	8	9
		I	II	II	II	III	III	IV	V	VII	IV	VI	VIII									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
P	1	Definición de las líneas principales de la investigación													0							
O	2	Investigación documental													1	0						
S	3	Investigación de campo (Encuesta)													1	0						
T	4	Investigación de campo (5 entrevistas)													1	0						
E	5	Redacción de un borrador de la 1ra parte del trabajo													1	1	0					
R	6	Procesamiento de la información obtenida de campo													2	2	0					
I	7	Retroalimentación al borrador													2	2	2	0				
O	8	Conformación del T.I. 50%													2	2	2	2	0			
R	9	Conformación del T.I. 100%													1	1	1	1	1	1	0	
E	10	Asesoría a la primera revisión													1	1	1	0				
S	11	Asesoría a la segunda revisión													1	1	1	1	1	0		
	12	Asesoría final													1	1	1	1	1	1	0	

ELABORACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA

CLAVE

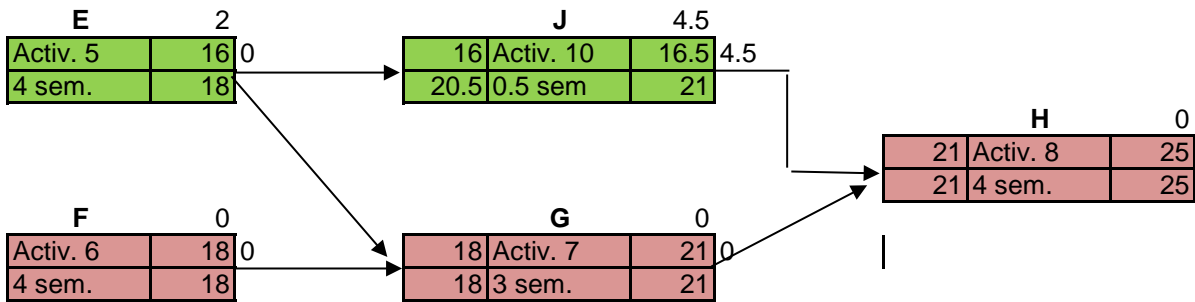
ES
LS



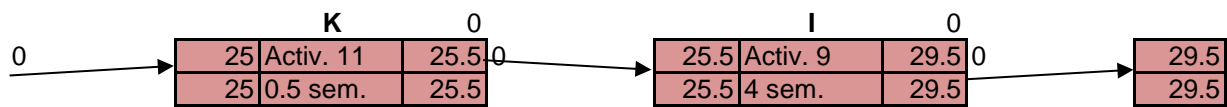
NOTAS

- 1 Considerando que la Ruta Crítica es la sucesión de actividades cuya holgura (total) es cero.
- 2 Recordar que la Ruta Crítica es la sucesión de actividades que definen la duración total del proyecto.
- 3 Al incidir en una o varias actividades críticas, con la finalidad de reducir su duración.
- 4 Al comprimir una red, se requiere recalcular la Ruta Crítica, puesto que es probable que cambie.

	Holgura total	
Activ.	EF	Holgura libre
Duración	LF	



al y libre) es cero, son las actividades en rojo (obsérvese que ambos valores de inicio y terminación coinciden con el inicio y fin de un proyecto. En caso dado que se quisiera comprimir, deberá incidirse en las actividades críticas, o bien, incrementar el número de cuadrillas que elaborarán la actividad. En caso de que se quisiera reducir la duración, deberán escogerse aquellas cuyo costo de reducción sea el menor y cuya lógica constructiva lo permita. Además, se debe considerar que al cambiar la duración de una actividad, puede surgir nuevas Rutas Críticas.



oinciden).
s

ermita.

L	0
Activ. 12	30
0.5 sem.	30

|

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Proyecto: _____

	Actividad	Costo		Semanas						
				1	2	3	4	5	6	
A	1 Definición de las líneas principales de la investigación	5000	PROGR.	2	3					
			REAL							
B	2 Investigación documental	15000	PROGR.			2	1	2	1	
			REAL							
C	3 Investigación de campo (Encuesta)	30000	PROGR.			3	2	3	2	
			REAL							
D	4 Investigación de campo (5 entrevistas)	20000	PROGR.			4	3	4	3	
			REAL							
E	5 Redacción de un borrador de la 1ra parte del trabajo	10000	PROGR.							
			REAL							
F	6 Procesamiento de la información obtenida de campo	25000	PROGR.							
			REAL							
G	7 Retroalimentación al borrador	5000	PROGR.							
			REAL							
H	8 Conformación del T.I. 50%	15000	PROGR.							
			REAL							
I	9 Conformación del T.I. 100%	20000	PROGR.							
			REAL							
J	10 Asesoría a la primera revisión	3000	PROGR.							
			REAL							
K	11 Asesoría a la segunda revisión	3000	PROGR.							
			REAL							
L	12 Asesoría final	3000	PROGR.							
			REAL							
				2	3	9	6	9	6	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">IMPORTE TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN</td> <td style="text-align: right;">154000</td> </tr> </table>		IMPORTE TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN	154000							
IMPORTE TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN	154000									

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	1	2	1	2	1																		
2	3	2	2	3	3	2	3																
3	3																						
					2	3	3	2															
							6	6	7	6													
											2	1	2										
														4	4	4	3						
																			5	5	5	5	
											3												
																							3
7	7	4	3	5	4	4	6	9	8	10	6	2	1	2	4	4	4	3	3	5	5	5	8

De acuerdo con mis estimaciones económicas propias, puedo prever que el monto semanal máximo que es posible invertir es de 4 mil pesos, por lo que me pregunto:
 ¿Ello cómo impactará en la realización de las actividades?
 ¿Podré concluir en el plazo de 30 semanas, talvez reacomodando las actividades que tienen holgura?
 ¿Lo anterior, provocará que la Ruta Crítica cambie?

CAE = CONJUNTO DE ACTIVIDADES ELEGIBLES

T = 1

CAE	A			
ES		1		
LS		1		
COAP	A			
Se programa la Actividad A				

T = 3

CAE	B	C	D	
ES		3	3	3
LS		5	3	9
COAP	C	B	D	
Se programa la C y la B				

T = 10

CAE	D	E		
ES		10	13	
LS		9	15	
COAP	D			
No se puede programar				

COAP = CONJUNTO ORDENADO DE ACTIVIDADES A PROGRAMAR

T = 13

CAE	D	E		
ES		13	13	
LS		9	15	
COAP	D	E		
Se programa sólo D				

T = 19

CAE	E	F		
ES		19	19	
LS		15	15	
COAP	E	F		
Se programa sólo E				

T = 23

CAE	F	J		
ES		23	23	
LS		15	21.5	
COAP	F	J		
Se programa sólo F				

T = 27

CAE	J	G		
ES		27	27	
LS		21.5	19	
COAP	G	J		
Se programa G				

T = 28

CAE	J			
ES		28		
LS		21.5		
COAP	J			
Se programa J				

T = 30

CAE	H			
ES		30		
LS		22		
COAP	H			
Se programa H				

T = 34

CAE	K			
ES		34		
LS		26		
COAP	K			
Se programa K				

T = 35

CAE	I			
ES		35		
LS		26.5		
COAP	I			
Se programa I				

T = 39

CAE	L			
ES		39		
LS		30.5		
COAP	L			
Se programa L				

