

**Máster de Seguridad en la Edificación
Practicum de Investigación
Iniciación a la Investigación**

**Tema 1
Conceptos relacionados con la
investigación**

Índice

1. Introducción
2. Ciencia
 - 2.1 Características de la Ciencia
 - 2.2 Ley Científica
 - 2.3 Teoría Científica
 - 2.4 Criterios para evaluar una Teoría
3. Conocimiento
4. Método Científico
5. Investigación
 - 5.1 Investigación científica
 - 5.2 Características de la Investigación
 - 5.3 Técnicas de Investigación
 - 5.4 Algunas reglas del Método de Investigación
6. Tipos de Investigación
 - 6.1 Investigación fundamental, básica o pura
 - 6.2 Investigación aplicada o tecnológica
 - 6.3 Investigación de desarrollo experimental
 - 6.4 Innovación Tecnológica
 - 6.5 Investigación Documental

1. Introducción

En este módulo, que denominamos Iniciación a la Investigación, se especificarán, en principio, algunos conceptos importantes relacionados con la investigación y su metodología.

En una fase posterior se enumerarán las fases de un proceso de investigación científica.

Por último, analizaremos la estructura y métodos de elaboración de un texto científico.

2. Ciencia

¿Qué es ciencia?

*Entendemos por **CIENCIA** un cuerpo organizado o sistemático del cual puede alcanzarse un acuerdo universal por parte de aquéllos (los científicos) que comparten el lenguaje (o lenguajes) y unos criterios comunes para la justificación de presuntos conocimientos o creencias.*

Pensamientos sobre ciencia

“El hombre de ciencia busca que su conocimiento sea más que el simple ver del hombre de la calle; por ello logra con su conocimiento diferentes interpretaciones de la realidad, y cuanto más profundo sea su conocer más puede lograr modificar la realidad ”.

“La ciencia crea el hábito de adoptar una actitud de libre y valiente examen, que acostumbra a la gente a poner a prueba sus afirmaciones y a argumentar correctamente”.

“En el pensamiento científico siempre están presentes elementos de poesía. La ciencia y la música actual exigen de un proceso de pensamiento homogéneo”(A. Einstein)

2.1. Características de la Ciencia

- Es **analítica**: trata de descomponer todo en elementos
- Es **explicativa**: intenta explicar los hechos en términos de leyes y las leyes en términos de principios. Algunos tipos de explicaciones son: causal, morfológica, cinemática, dinámica, de composición, de asociación, de tendencias globales, dialéctica, teológica, etc
- Es **abierta**: no reconoce barrera a priori que limite el conocimiento
- Es **útil**: busca la verdad y es eficaz en la provisión de herramientas para la acción.

2.2. Ley Científica

Ley Científica *Relación constante y objetiva en la naturaleza, en la mente o en la sociedad.*

2.3. Teoría Científica

Teoría Científica *Conjunto de conceptos, definiciones y proposiciones relacionadas entre sí, especificando sistemáticamente relaciones entre variables, con el objeto de explicar y predecir fenómenos.*

Pensamientos sobre Teoría Científica

"...Delante de nosotros se encuentra una teoría increíble, pero toda la pregunta está en si es lo suficientemente increíble para que resulte cierta"(N. Bohr)

"El principal fin de toda teoría es alcanzar una extrema sencillez y extremada cantidad de sus postulados fundamentales, sin renunciar a una adecuada representación de cada hecho experimental"(A. Einstein)

2.4. Criterios para evaluar una Teoría

- **Capacidad de descripción, explicación y predicción.**
- **Consistencia lógica**: las proposiciones están interrelacionadas, son mutuamente excluyentes y no caen en contradicciones internas o incoherencias.

- **Perspectiva:** nivel de generalidad.
- **Fructificación:** capacidad para generar nuevos interrogantes y descubrimientos.
- **Sencillez.**

3. Conocimiento

Conocimiento *Proceso por el cual el hombre refleja (por medio de conceptos, leyes, categorías, etc.) en su cerebro las condiciones características del mundo circundante.*

En esencia, es una de las formas que tiene el hombre para otorgarle un significado con sentido a la realidad.

Pensamientos sobre el conocimiento

"El espacio que debe ocupar el conocimiento, cuando éste falta, es generalmente llenado por el sectarismo, el fanatismo y otros "ismos" semejantes. Por esta razón, es necesario desarrollar una actitud seria y positiva frente al conocimiento, el intelecto, la cultura y el arte en todas sus manifestaciones"

"La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar el conocimiento en la práctica"(Aristóteles)

"La universidad no es transmisora de conocimiento sino creadora de condiciones para que el estudiante se reconcilie con una actitud científica, cultural y artística frente a la vida y su trabajo"

"Todo el mundo desea saber, pero pocos están dispuestos a pagar el precio"

Conocimiento Científico

Conocimiento sistemático de la realidad, es decir, teniendo en cuenta las etapas de observación, descubrimiento, explicación y predicción.

Características del conocimiento científico

- **Trasciende los hechos:** descarta hechos, produce nuevos hechos y los explica.
- Es **fáctico:** parte de los hechos y vuelve a ellos.
- Es **claro y preciso.**
- Es **comunicable.**
- Es **verificable:** debe aprobar el examen de la experiencia.
- Es **sistemático:** sistemas de ideas conectadas directamente entre sí.
- Es **general:** ubica hechos singulares en pautas generales.
- Es **legal:** busca leyes y las explica.
- Es **predictivo:** imagina cómo pudo haber sido el pasado y cómo podrá ser el futuro.

4. Método Científico

Método

Camino para alcanzar una meta. Sistema de principios (identidad, contradicción, exclusión) y normas (inducción, deducción) de razonamiento para establecer conclusiones en forma objetiva.

Método Científico

Procedimiento tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica, utilizado para descubrir nuevos conocimientos a partir de nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor y en contra de ellas.

No hay reglas infalibles que garanticen por anticipado el descubrimiento de nuevos hechos y teorías. Las reglas sólo facilitan la investigación y, en especial, la formulación de hipótesis.

Etapas del Método Científico

- Percepción de un problema
- Identificación y definición del problema
- Soluciones propuestas para el problema (hipótesis)
- Deducción de las soluciones y sus consecuencias
- Verificación de las hipótesis mediante la acción.

5. Investigación

Investigación *Proceso cuyo objetivo es el conocimiento de la realidad.*

Pensamientos sobre Investigación

“Se está motivado para hacer algo cuando se sabe exactamente lo que hay que hacer y porque hay que hacerlo, y, además, cuál será su utilidad práctica en el futuro.”

“La sabiduría es la meta del inteligente; el necio no tiene meta fija”(Proverbio)

“La alegría de ver y entender es el más perfecto don de la naturaleza”(A. Einstein)

5.1. Investigación científica

Investigación Científica *Proceso sistemáticamente ordenado, cuyo objetivo es la demostración de hipótesis o la confirmación y desarrollo de teorías.*

Investigación + Desarrollo (I+D) Trabajo creativo emprendido de modo sistemático para incrementar el acervo de conocimiento científico y tecnológico y utilizar dicho acervo para invertir en nuevas aplicaciones.

La I + D es considerada un “invento para inventar”o como una “fábrica de tecnología”.

Actividades: investigación básica, aplicada y de desarrollo experimental.

5.2. Características de la Investigación

- Recoge conocimiento o datos de fuentes primarias
- Descubre principios generales
- Es objetiva, eliminando prejuicios personales
- Es metódica, requiere de una planeación, recolección, registro y análisis de datos
- Está vinculada a la actividad productiva del hombre. Debe ser importante para su desarrollo físico, espiritual, psicológico o social.
- Tiene lugar un desarrollo gradual de lo simple a lo complejo
- Se recurre a la práctica como criterio de verdad
- Se propone la transformación del mundo material
- Debe considerarse como un sistema. Sus partes (sujeto, problema y objeto de la investigación) deben estar coordinadas y en interacción.

5.3. Técnicas de Investigación

- Similitud
- Ordenación
- Agrupación
- Relación
- Muestreo
- Construcción de modelos
- Desarrollo experimental
-
- ?????

5.4. Algunas reglas del Método de Investigación

- Tomar conciencia de los alcances y limitaciones
- No arriesgarse en juicios "a priori"
- Ir a las fuentes
- Utilizar adecuadamente la observación y la experimentación
- Conocer la literatura sobre el tema
- Destacar los hechos esenciales de los secundarios
- Combinar el estudio y la investigación individual con el estudio y la investigación colectiva
- Actualizar el conocimiento de los avances de la ciencia y la tecnología
- Estudiar y resumir
- Exponer en forma clara, concisa y sencilla

6. Tipos de Investigación

Al dar una clasificación de los tipos de investigación se debe partir del hecho ineludible de que toda investigación debe implicar un cambio, una transformación o un aporte a la ciencia, la realidad o al investigador y su medio.

Los tipos de investigación en un orden que tiene en cuenta la profundidad del conocimiento son:

- investigación fundamental,
- aplicada,
- de desarrollo experimental,
- innovación tecnológica
- y documental.

6.1. Investigación fundamental, básica o pura

Busca el descubrimiento de leyes o principios básicos que constituyen el punto de apoyo en la solución de alternativas sociales.

Se orienta a la profundización y clarificación de la información conceptual de una ciencia.

Sus resultados no son negociables y son publicados en revistas especializadas.

La búsqueda del conocimiento básico está motivada normalmente por la curiosidad y, debido a que sus resultados son un "bien común" (el dinero gastado en ciencia básica va a redundar tarde o temprano en riqueza, salud o seguridad), debe ser financiada por el gobierno. Es peligroso tratar de distribuir el presupuesto para la ciencia básica con base en un criterio de utilidad económica.

Ejemplos:

- Investigaciones orientadas a determinar el origen y desarrollo del Universo,
- a encontrar un nuevo principio de generación de energía eléctrica,
- a concluir la naturaleza de la superconductividad,
- a buscar nuevos principios y técnicas de control.
- ????

Beneficios de la ciencia básica:

- Contribuciones a la cultura
- Posibilidad de descubrimiento de enorme importancia económica y práctica
- Transferencias y estímulos a la industria
- Educación–entrenamiento en la solución de problemas

6.2. Investigación aplicada o tecnológica

Busca la obtención de un nuevo conocimiento técnico con aplicación inmediata a un problema determinado.

Este tipo de investigación se fundamenta en los resultados de la investigación básica, la cual a su vez está supeditada a una necesidad social por resolver. Ambas prácticas no se pueden separar.

Mientras los resultados de la investigación aplicada asume la forma de patente, la investigación pura lo hace en forma de publicación (las leyes no se patentan).

Ejemplos:

- generación de energía eléctrica,
- aplicación de la superconductividad en el transporte,
- tecnología espacial,
- diseño e implementación de nuevos esquemas y mecanismos de control,
- elaboración de circuitos integrados y computadores con nuevas características.
- ????

6.3. Investigación de desarrollo experimental

Está orientada a la utilización del conocimiento básico y aplicado en la introducción de productos y servicios al mercado, previo control de los resultados y mediante el diseño, construcción y prueba de modelos, prototipos e instalaciones experimentales (plantas piloto).

Comprende el desarrollo de prototipos y la construcción y operación de Plantas Piloto.

Ejemplos:

- Desarrollo de software con un fin específico,
- montaje de un sistema de control con técnicas determinadas,
- estudio de factibilidad económica de un proyecto,
- ensamblaje de maquinaria con características que permitan su competencia en el mercado.
- ????

6.4. Innovación Tecnológica

Proceso mediante el cual una invención, idea, concepto o conocimiento se introduce en el mercado en forma de nuevos o mejores productos, procesos o servicios.

La innovación conlleva una inversión con efectos mensurables sobre la economía; es decir, el establecimiento de una empresa industrial que aproveche comercialmente la invención.

La innovación es clave para:

- Lograr mayor Eficiencia y Productividad.
- Generar Nuevos productos y servicios.
- Mejorar productos existentes.
- Ser más competitivos.

6.5. Investigación Documental

Su objetivo es el desarrollo de las capacidades reflexivas y críticas a través del análisis, interpretación y confrontación de la información recogida.

Entre los posibles propósitos de este tipo de investigación se encuentran: describir, mostrar, analizar, probar, persuadir o recomendar.

La investigación debe llevar a resultados originales y de interés para el grupo social del investigador.

Ejemplos:

- Posibilidades de generación eléctrica en las condiciones de desarrollo tecnológico de Colombia,
- incidencia de las crisis económicas de los EE.UU. en la economía colombiana,
- comportamiento del clima durante los últimos 50 años,
- tipos de controladores digitales.

Fórmula de la creatividad

$$\begin{aligned} \text{Creatividad} = & (\text{Conocimiento} + \text{CapacidadAutoformación}) \times \\ & (\text{AmorConocimiento} + \text{Observación} + \text{Imaginación})^{\text{Fortaleza} \times \text{Entusiasmo}} \\ & + \text{Log}(\text{Escepticismo}) \times \sqrt{\text{memoria} \times \text{salud}} (1 - \text{VectorInercia}) \end{aligned}$$