



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

Programa Educativo:  
Licenciatura en Ingeniería en Computación

Unidad de Aprendizaje:  
Metodología de la Investigación

Unidad de Competencia 1:  
Introducción a la Investigación  
Temas 1.1 y 1.4

Elaboró: Dr. Everardo Efrén Granda Gutiérrez  
Centro Universitario UAEM Atlacomulco

# Objetivo de la Asignatura



Al término del curso el alumno adquirirá los elementos teórico-metodológicos indispensables para elaborar proyectos de investigación en cualquier ámbito de trabajo, enfatizando en las siguientes competencias genéricas:

- Manejo adecuado las fuentes de información documental.
- Utilización de manera eficiente el aparato crítico.
- Presentación verbal y escrita del proyecto de investigación.
- Diseño de proyectos de investigación.

# Objetivos de la Unidad 1



- Valorar la investigación como un proceso para generar soluciones y explicaciones a las problemáticas del ámbito de la computación.
- Identificar los principios básicos de la investigación científica.
- Conocer la aplicación particular del método científico en áreas relativas a la Tecnología e Ingeniería.

# Contenido temático



- 1.1. Conceptos básicos de la Investigación
- 1.2. Características de la Investigación
- 1.3. Ética en la Investigación
- 1.4. Etapas del proceso de Investigación

En esta presentación se incluyen los temas 1.1 y 1.4.



# 1.1 Conceptos básicos de la Investigación

# Tipos de conocimiento



## Empírico

- Experiencia (subjetivo e inexacto)
- No hay una evidencia del mismo (no es comprobable)

## Teórico

- Lo que otros han desarrollado (objetivo)
- Hay evidencia de que existe (pero no siempre es comprobable)

## Científico

- Se desarrolla mediante un proceso de investigación (objetivo)
- Hay evidencia de que existe (comprobable)

# Ciencia



- Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

Diccionario de la RAE

Scientia  
Conocimiento

- “Puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y falible”

Bunge, 2000

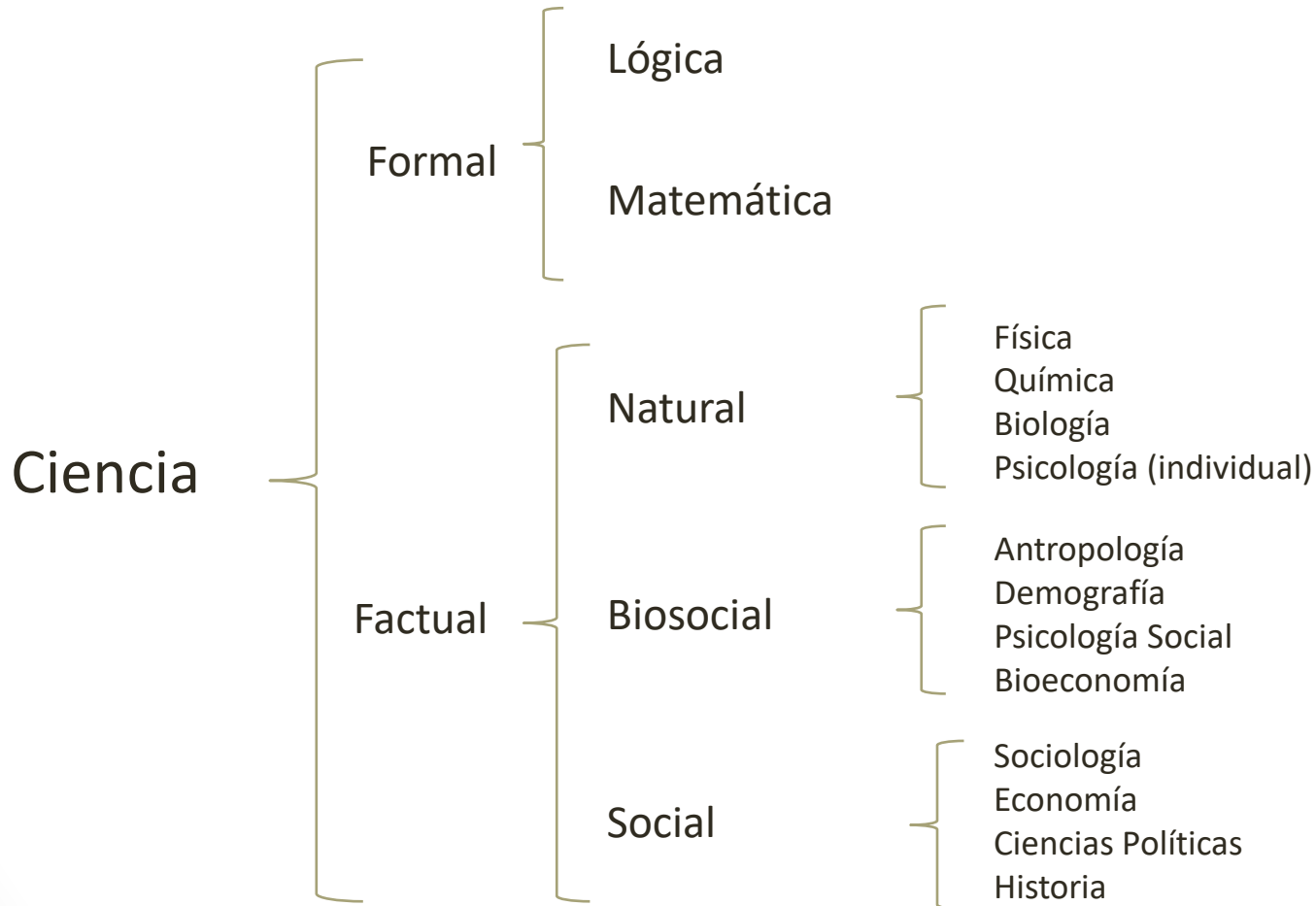
# Cualidades



- El conocimiento científico tiene las siguientes cualidades:
  - Racional (objetividad)
  - Sistemático (sigue un método)
  - Exacto (real, verdadero)
  - Verificable (comprobable, reproducible)
  - Falible (puede ser refutado por nuevo conocimiento)



# Ramas de la ciencia



# Técnica



- Proviene de *téchne*, raíz griega que se ha traducido al español como “arte”
- **Conjunto de procedimientos reglamentados.**



<https://totenart.com/noticias/pintura-al-oleo-tecnicas-y-caracteristicas/>

# Tecnología



- gr. τεχνολογία, de *téchne*, arte, y *logos*, tratado.
- Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
- **Aplicación práctica del conocimiento científico.**



Incubandosalud.com

# Investigación



- Se define como un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno.

Hernández Sampieri ,et al (2006)

- El resultado de la investigación científica es la obtención de nuevo conocimiento o explicación mejorada del conocimiento ya existente.



# Desarrollo Tecnológico



- Trabajo sistemático basado en conocimientos existentes, obtenidos mediante investigación y/o experiencia práctica, que se dirigen a:
  - Fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos
  - Establecer nuevos procesos, sistemas y servicios
  - La mejora sustancial de los ya existentes.

# Innovar



- Mudar o alterar algo, introduciendo novedades.
- Nuevo: diferente de lo que antes había.
- El acto de innovar o efectuar un cambio en el orden establecido

Diccionario de la RAE

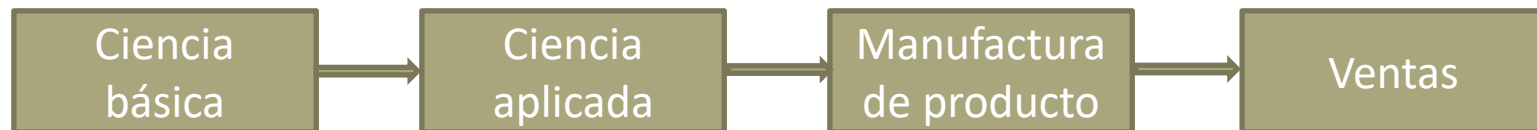


icogroup.com

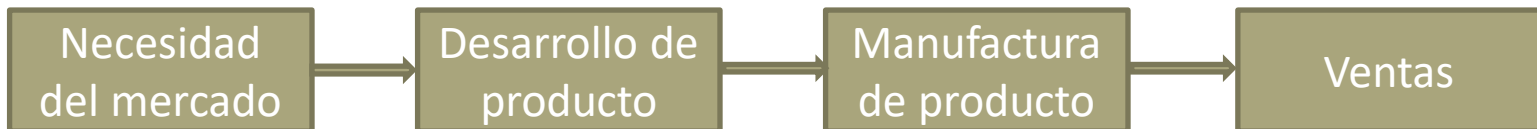
# Modelos de innovación



- Modelo clásico



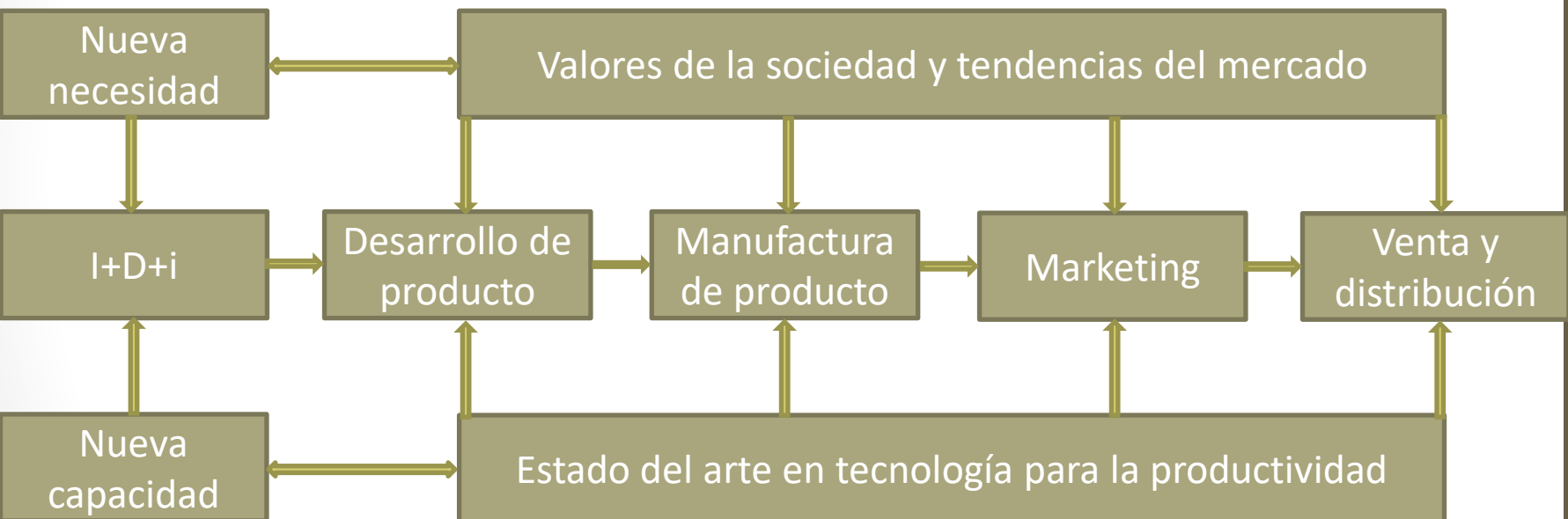
- Modelo de mercado



# Modelos de innovación



- Modelo interactivo







# 1.4. Etapas del proceso de Investigación

# Idea



## Idea Creation is Simply the Starting Point of an Advanced Technology Transfer Project

Thomas Brown  
Family Foundation  
University of Arizona

Una **idea** (gr. *eidós*, 'yo ví'): una imagen que existe o se halla en la mente.



# Pensamiento creativo

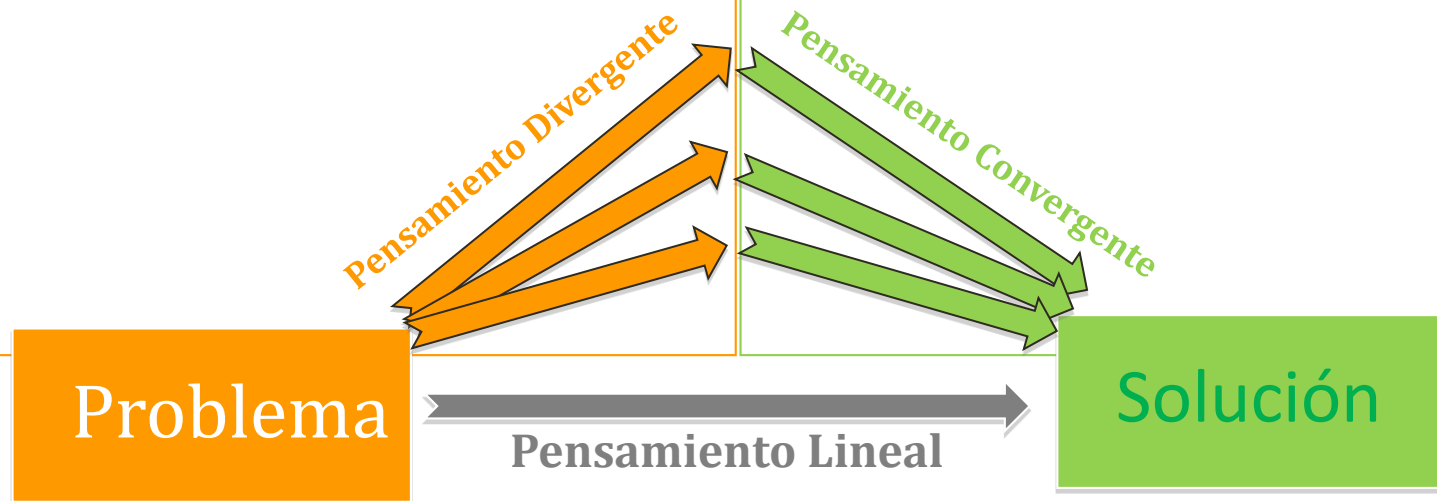


## Pensamiento **divergente**

Para encontrar ideas originales hay que darle un enfoque distinto al problema. Búsqueda de ideas alternativas, esquivar los protocolos de pensamiento habitual.

## Pensamiento **convergente**

Consiste en volver a centrarse en el problema creativo para evaluar las ideas que se han generado a través del pensamiento divergente.



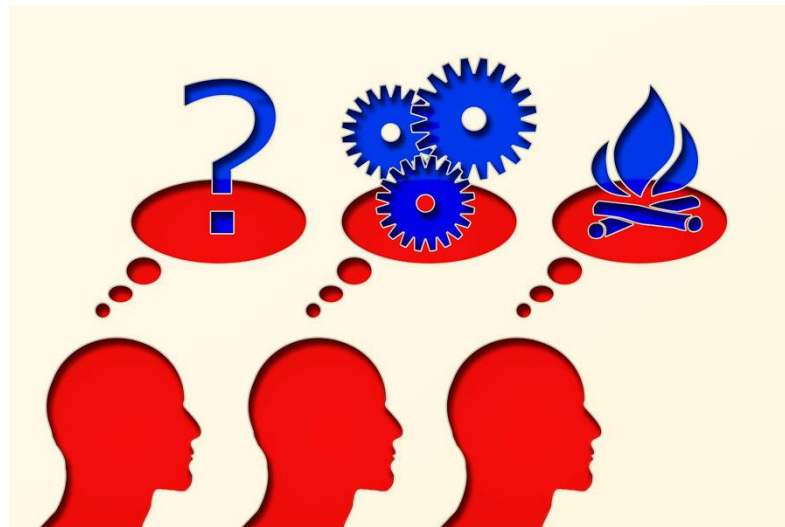
[www.simbolo-ic.es](http://www.simbolo-ic.es)

# Método científico



La palabra método se deriva de los vocablos griegos *metá* “a lo largo” y *odos* “camino”, entonces el método científico es:

- Orden sistemático que se impone en la investigación científica y conduce al conocimiento



comohacerpara.com

# Pasos del método



# Protocolo de un proyecto de investigación



- **Protocolo:**
  - Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, etc.
  - Conjunto de reglas que se establecen en el proceso de comunicación entre dos sistemas.
- El protocolo de un proceso de investigación constituye la planificación del proceso de validación de la hipótesis

# Elección del tema



¿Qué es un tema de investigación?

- Una problemática general que requiere una solución
- Un conjunto de conocimientos que requieren ser descifrados
- Un estudio que necesita ser abordado con detalle
- Una necesidad de una empresa o persona
- Una idea propia que quieras desarrollar

No debe resolverse fácilmente de una manera obvia  
(Pensamiento lineal)

# Problema



Brecha entre la posición en la que te encuentras y una posición deseada, con obstáculos que deben ser sorteados.

Debe  
hacerse

Quiere  
tenerse

Podría ser  
bueno



# Técnicas para elegir tema



Selección de áreas afines

Temas de interés

Materias favoritas

Elección de referencias

Temas de moda

# Áreas afines



- Experiencia profesional o laboral
- Actividades realizadas en servicio social o prácticas
- Profesores con los que te sientes identificado
- Problemas reales a los que se hayan enfrentado
- Líneas de investigación de tu campus

Si es trivial, no merece la pena realizar una investigación  
(No basarse en la “facilidad del tema”)

# Temas de interés



- Pasatiempos
- Gustos personales
- Aptitudes o destrezas naturales
- Gusto por ciertas actividades
- Preferencia personal por una faceta de tu carrera

El ser capaz de llenar el ocio de una manera inteligente es el último resultado de la civilización (B. Russell)



# Materias favoritas

De las materias de especialidad, seleccionar de una manera objetiva, la que tenga un potencial particular. La puntuación será del 5 al 10 por cada rubro de la tabla

	Calificación en el curso	Agrado por la materia	Facilidad de la materia	Acceso a la información	Experiencia en la materia	Experiencia en investigar	Promedio de los rubros
Materia 1	8.5	5	9	10	9	5	7.8
Materia 2	8.0	5	5	6	8	7	6.5
Materia n	6.5	9	6	8	9	9	7.9

Muchos estudiantes toman al estudio como un líquido que hay que tragar, y no como un sólido que debe masticarse. Luego se preguntan por qué proporciona tan poco nutrimento real (Sam Harris)

# Búsqueda de referencias



- Realizar entrevistas entre profesionales del área para buscar un punto de interés sobre una aplicación real
  - Profesores de tu espacio o de otros
  - Egresados de tu espacio o de otros
  - Empresarios de la zona geográfica
- Preferentemente, pero no limitado a profesiones afines
- Tratar de identificar un problema que se resuelva con conocimientos adquiridos en la carrera

Cada vez que cometo un error me parece descubrir una verdad que no conocía (Maurice Maeterlink)

# Temas de moda



- Investigar cuales son los temas de moda en tu carrera
- ¿Qué profesionistas se están contratando? ¿Qué deben saber?
- Las revistas de tu área, ¿Qué temáticas abordan?
- Los sitios de internet ¿Qué información es la más buscada?
- Los anuncios publicitarios ¿Qué venden?



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)

# Fase exploratoria



- Una etapa inicial de una investigación es la exploración del campo teórico y del entorno donde se ubica.
- Indagación y análisis de los antecedentes del problema a estudiar.
- Reconocimiento del marco teórico o de referencia.

# Proyecto de investigación



## 1. Planteamiento del problema

- Definición y delimitación del problema
- Desarrollar las preguntas de investigación
- Establecer objetivos de investigación
- Justificar la investigación

## 2. Estado del Arte

- Recopilación y análisis de literatura
- Desarrollo de marco conceptual y empírico – práctico
- Elaboración de matriz de referencias
- Identificación de brechas científicas y tecnológicas



# Proyecto de investigación



## 3. Hipótesis

- Identificación de variables
- Definición conceptual de las variables involucradas en el fenómeno
- Definición operacional de las variables del estudio

## 4. Diseño experimental

- Diseño de métodos e instrumentos de recopilación de datos investigación
- Desarrollo experimental, implementación y validación de prototipos
- Cuantificación de variables de salida del diseño experimental

# Proyecto de investigación



## 5. Análisis e interpretación de datos

- Tabulación y concentración de datos
- Análisis cualitativo de la información
- Análisis cuantitativo de la información

## 6. Comprobación de hipótesis

- Evaluación de resultados y análisis de los impactos
- Verificación de alcance
- Desarrollo de las conclusiones del estudio
- Verificación, rechazo o actualización de teorías y conceptos

# Proyecto de investigación



## 7. Difusión de resultados

- Elaboración del informe de resultados
- Presentación ante el comité revisor
- Publicación en revistas científicas y congresos internacionales (opcional en licenciatura)

## 8. Defensa de la investigación

- Presentación ante un comité de expertos (sínodo)
- Obtención del título o grado académico

# Bibliografía



- Muñoz Razo, C. “Cómo Elaborar y asesorar una investigación de tesis”. 2ª Edición. Prentice Hall. México 2011.
- Hernández Sampieri, R. “Metodología de la Investigación”. 6ª Edición. Mc. Graw Hill. México, 2014.
- Domínguez, S., Sánchez, E., Sánchez G., “Guía para elaborar una tesis”. 1ª edición. Mc. Graw Hill. México 2009.
- Eyssautier, M., “Metodología de la Investigación: desarrollo de la inteligencia” 5ª Edición. Alfaomega. México, 2009.
- Project Management Institute. “Project Management body of knowledge” 4th edition. American National Standard USA, 2008.
- UAEM. “Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México”. Gaceta Universitaria No. 220, Octubre de 2013. Época XIV, Año XXIX.
- Gómez Hernández, D. “Prospectiva e innovación tecnológica”. Siglo XXI Editores. México, 2011.
- Cerraga Sánchez, J. “Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica”. Ediciones Díaz de Santos. España, 2004.

# Guión explicativo



En apego a los objetivos de la Unidad 1, titulada “Introducción a la Investigación”, esta presentación tiene como propósitos específicos, los siguientes:

1. Proporcionar al alumno un panorama teórico de los conceptos relacionados con la investigación científica, cuyo contenido corresponde al tema 1.1.
2. Proveer de una guía para que el alumno seleccione su tema de investigación, con miras a incentivar la titulación mediante documentos escritos: tesis, tesina, reporte de aplicación de conocimientos o artículo (tema 1.4)
3. Dar a conocer el proceso general de desarrollo de un proyecto de investigación (tema 1.4)

Se espera que los alumnos participen activamente en su formación, por lo que los temas 1.2 y 1.3 deben ser desarrollados por ellos mismos, bajo la guía del docente, de tal forma que se complementen los conceptos de clasificación de la ciencia y tipos de investigación científica (tema 1.2) con los principios éticos de autoría y plagio académico (tema 1.3).

De este modo, al finalizar la unidad de contenido 1, el alumno será capaz de reconocer los elementos teórico-metodológicos indispensables para elaborar proyectos de investigación, que posteriormente se aplicarán en el desarrollo de un protocolo de proyecto de investigación.