



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO**

**“FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL”**

**TACNA**

Revalidado por el Ministerio de Educación R.D. N° 0668-2006-ED y R.D. N° 0025-2007-ED



# **INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**



**Ing. Juan J. Nina Charaja**

CIP 99002

[juan\\_jose.24@hotmail.com](mailto:juan_jose.24@hotmail.com)

**Docente de Mecánica Automotriz**



# INTRODUCCIÓN

El estado actual que presenta el país, requiere serias y profundas transformaciones.

Ante esta situación es urgente que nuestro país, además de incrementar la eficiencia en el empleo de la tecnología importada, desarrolle la propia, para lo cual se requiere de profesionales que aporten conocimientos, ideas, inventos e innovaciones.

La adopción, en nuestro país, de tecnología y modelos de desarrollo, ideados en otras naciones, en muchos casos, no satisface plenamente las expectativas en cuanto a los beneficios de su aplicación. No es que las respuestas no sean efectivas, si no que es menester adecuarlas, más en razón de quienes somos, y para ello, es preciso recurrir a la investigación tecnológica.

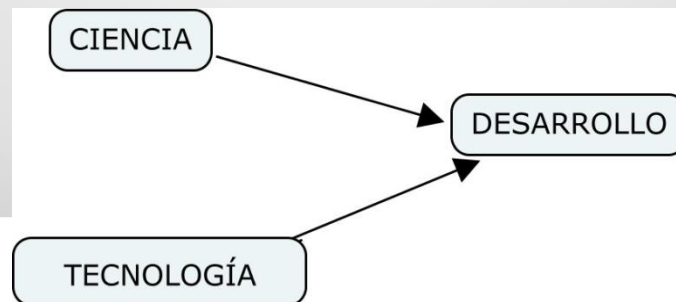
Indagar en tecnología es determinar *qué, cómo y con qué* proporcionar un "*saber hacer*" con nuestros recursos para transformarla y obtener beneficios.

# CIENCIA

La ciencia **es un saber inacabado**, en constante progreso y corrección, aun así hemos de reconocer que los logros tecnológicos obtenidos por el hombre en la conquista y transformación de su medio se deben en gran parte a las leyes, teorías, explicaciones y hasta las hipótesis que el mundo científico ha suministrado.

La ciencia es un conjunto de conocimientos ordenados, que actualmente es la base fundamental del desarrollo humano.

Solo trabajando en pro de la ciencia, base de la tecnología, podremos solucionar problemas torales como la miseria, la delincuencia, el subdesarrollo educativo e industrial, el desempleo, entre muchos otros.

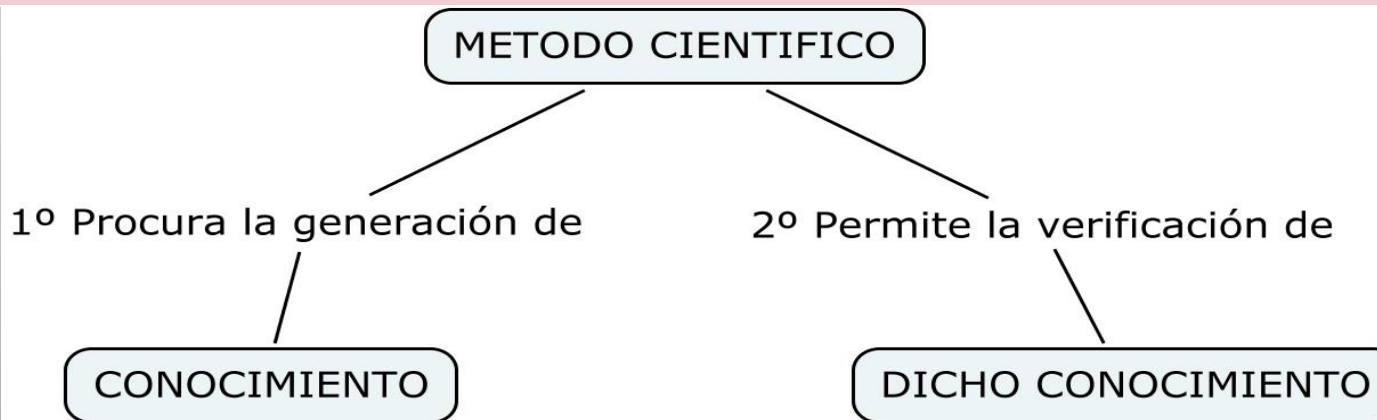


# EL METODO CIENTIFICO

## (Investigación Científica)

El método científico es un procedimiento o modo que utiliza la ciencia para lograr el conocimiento, obedece a la descripción de un modo de investigar, de pensar, cuyo propósito es descubrir el funcionamiento del mundo, penetrar en las conexiones que hay entre ellas.

El método científico posee dos funciones sustantivas en la generación de la ciencia:



# LOS PROCESOS: CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

La ciencia es equiparable a la tecnología en cuanto que ambas son formas organizadas del conocimiento, aunque sus fines son distintos.

Ciencia

- Desea comprender y explicar La realidad

Tecnología

- Desea saber como actuar y proveer soluciones prácticas

La **investigación científica** se orienta a los procesos naturales y sus leyes, como la biología, la física, la química, la matemática, para descubrir cómo se llevan a cabo.

La **investigación tecnológica** se orienta a buscar nuevas aplicaciones a estas leyes naturales.

# PROCESOS DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

## CIENCIA

OBSERVAR

CONOCER

VERIFICAR

EXPLICAR

PREDECIR

## TECNOLOGÍA

DETERMINAR EL PROBLEMA

DOCUMENTAR

DISEÑAR

IMPLEMENTAR

EVALUAR

COMUNICAR

*Retoma la predicción*

Las primeras acciones corresponden a la ciencia y las últimas a la tecnología

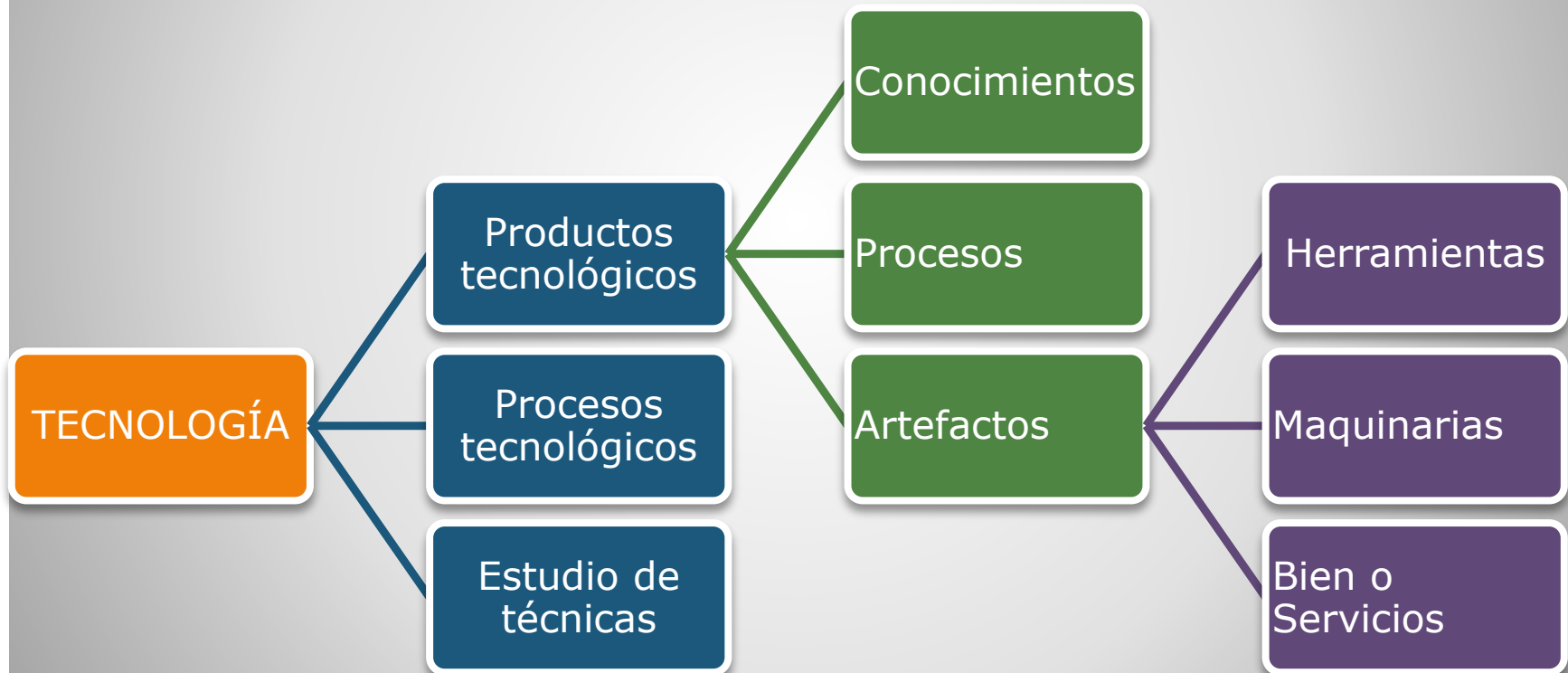
# LA TECNOLOGÍA

La tecnología es producto de la metodología científica y ha surgido como consecuencia de la necesidad de solucionar los problemas prácticos del hombre.

Generar tecnología es diseñar y ejecutar tareas que posibilitan transformar una realidad presente en una realidad deseada, producir artefactos o conocimientos operativos.

Habitualmente se entiende por tecnología como la técnica que emplea conocimiento científicos.

# ACEPCIONES DE LA PALABRA TECNOLOGÍA





# LA TÉCNICA

La técnica, a diferencia de la tecnología, surge básicamente de un conocimiento que es el resultado de acciones concretas, por lo que se define como un **saber hacer** producto de la experiencia, un **saber empírico** generalmente, fruto del ensayo y error.

La técnica es el conocimiento que permite la realización de actividades concretas y que no necesariamente posee explicaciones, es un hacer sin respuesta a un porqué o datos que avalen tal proceder.

La técnica es un recurso operativo, manual o intelectual que posibilita la realización exitosa de una actividad con el auxilio de herramientas y procedimientos que facilitan la tarea humana logrando hacer mas eficaz y eficiente el trabajo.

Cada técnica se utiliza con éxito en situaciones concretas.

# DIFERENCIA ENTRE TECNOLOGÍA Y TÉCNICA

Según del tipo de conocimiento en que se apoyan:

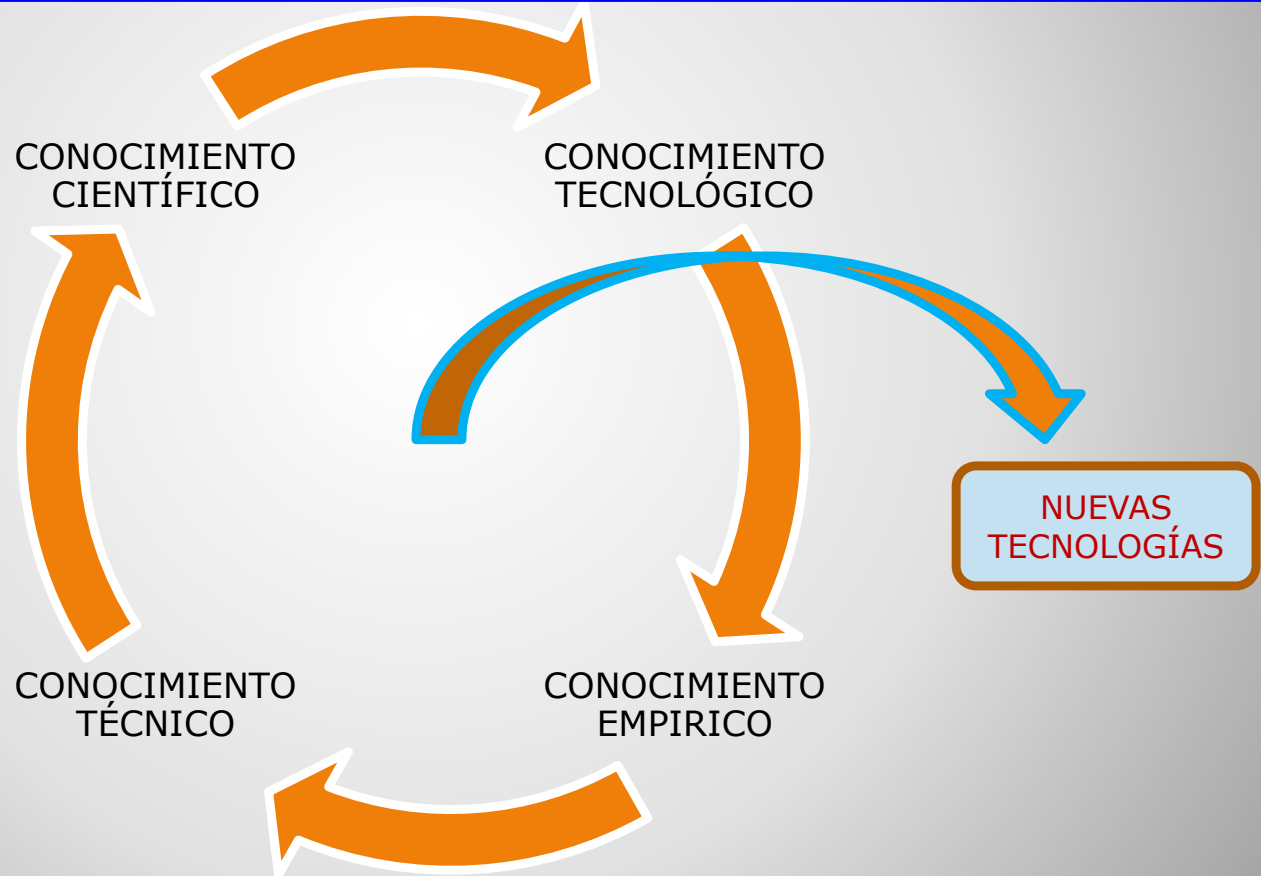
**TECNOLOGÍA**  
(de punta o avanzada)

Conocimiento Científico

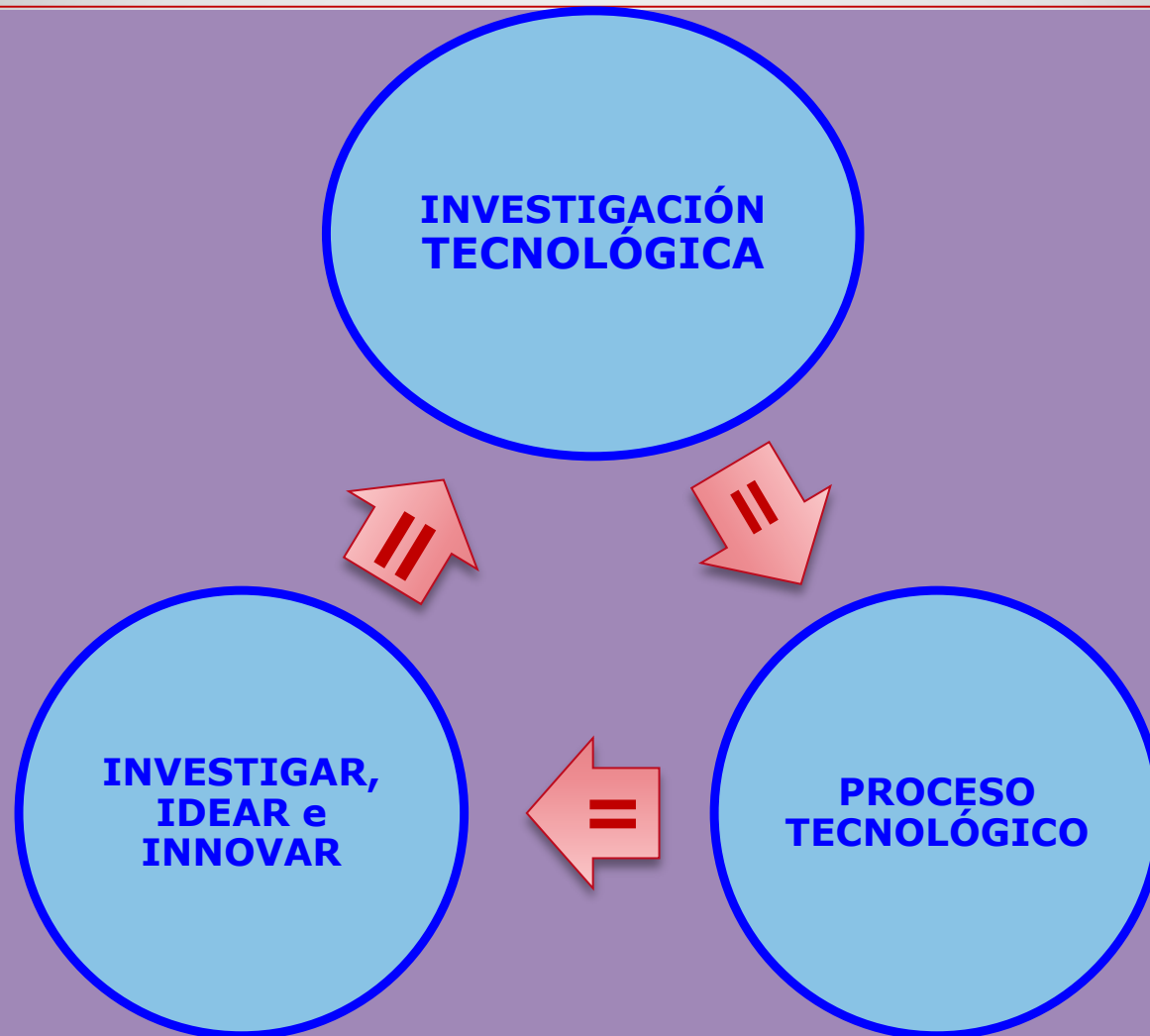
**TÉCNICA**  
(Común o Primitiva)

Conocimiento Empírico

# LA TECNOLOGIA COMO PROCESO ARTICULA DIFERENTES TIPOS DE CONOCIMIENTOS PARA LA GENERACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS



# SINONIMOS DE LA TECNOLOGÍA COMO PROCESO



# INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Proceso de conocimiento planeado, consciente, racional y crítico a través del cual los seres humanos diseñan herramientas, máquinas y procesos para incrementar su control y su comprensión del entorno material.

La Investigación Tecnológica logra determinar un **saber hacer técnico**. Este saber es un recurso rentable que brinda beneficios económicos, por ello se protege con el secreto o **se patenta**

INVESTIGAR

IDEAR

INNOVAR

# INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Como resultado de la investigación tecnológica se obtienen conocimientos que establecen con detalle: acciones, requisitos, características, materiales, costos, participantes, responsables, métodos y demás circunstancias, que describen el qué y el cómo, con lo que se promueve el logro de objetivos, generalmente predeterminados, en el área de la producción.

El fruto de la investigación tecnológica se alcanza en un plazo fijo y constituye un conocimiento utilizable de manera inmediata, y que se concreta en inventos, diseños e innovaciones, todos ellos negociables.

**INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA = INVESTIGAR + TRANSFORMAR**

# 1ºA. INVESTIGAR

Investigar es un proceso de conocimiento planeado, consciente, racional y crítico. En dicho proceso se determinan cuatro momentos:

**DISEÑO** de la investigación



**ACOPIO** de los datos



**PROCESAMIENTO** de los datos



**COMUNICACIÓN** de los resultados

# 1ºB. TRANSFORMAR

Transformar es un proceso mediante el cual se interviene en una realidad particular para modificar el estado de las cosas hasta alcanzar lo deseado, en dicho proceso se establecen cuatro momentos:

**LECTURA** de la realidad

**INFERENCIA** respecto de la forma en que ha de procederse para lograr cambiar la realidad.

**EJECUCIÓN** de las acciones concretas para cambiar la realidad.

**APRECIACIÓN** de las nuevas condiciones presentes



# LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y LA INVESTIGACION TECNOLOGICA EN EL CONTINUO INVESTIGAR-TRANSFORMAR



← INVESTIGAR

TRANSFORMAR →

# Diferencias entre Investigación Científica e Investigación Tecnológica

- La **investigación científica** se ubica en el extremo correspondiente a la acción de **indagar** con el propósito de conocer y explicar en forma objetiva y suficiente el objeto en estudio.
- La **investigación tecnológica**, por su parte es un proceso que comprende ambas acciones, de **investigar y transformar** pero con mayor énfasis en transformar. Cuya finalidad es ir de las ideas a las acciones para generar bienes o servicios y facilitar la vida del hombre.

## 2º PARTICULARIDADES DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA

PROBLEMA  
MARCO TEÓRICO  
HIPOTESIS  
COMUNICACIÓN

INVESTIGACIÓN  
TECNOLÓGICA

***Rasgos de la investigación científica que difieren al incorporarse en la investigación tecnológica***

## EN INVESTIGACION CIENTIFICA

**EL PROBLEMA:** Se escoge libremente respondiendo a los intereses del investigador; se refiere a una preocupación conceptual y explicativa, en donde la labor se desarrolla en el plano teórico, ejemplo: ¿Qué es la excelencia académica?

**EL MARCO TEÓRICO OPERATIVO:** Se elabora para explicarlo ante los implicados en el problema

**LA HIPOTESIS:** En investigación científica, es una afirmación teórica tentativa que debe ser sometida a verificación

**LA COMUNICACIÓN:** se proporciona una información completa, clara y detallada que cualquiera pueda probarla.

## EN INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

**EL PROBLEMA** Posee carácter práctico y concreto, señala un obstáculo o una necesidad, esta tarea radica en determinar el problema e idear la manera de solucionarlo, ejemplo:  
¿ cómo reducir las pérdidas en la planta de producción?  
¿ de qué manera lograr la efectividad de los servicios del taller mecánico Ramírez?

**EL MARCO TEÓRICO OPERATIVO:** Debe incorporar información teórica, técnica, empírica y/o de cualquier otra índole asequible al investigador, para documentar. Se formula para beneficio del investigador, para que él se explique para sí la realidad y deduzca como proceder con ella

**LA HIPOTESIS:** En investigación tecnológica, es la solución tentativa a un problema concreto. Es información que determina las acciones a seguir para modificar la realidad en el sentido deseado.

**LA COMUNICACIÓN:** hay un manejo restringido y se informará solo lo necesario, descubrir el saber hacer es una información beneficiosa, por lo tanto se guarda celosamente

# 3º VARIABLES RELEVANTES EN INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

En la investigación tecnológica surgen condiciones ausentes en la investigación científica, circunstancias que en un proceso de transformación poseen un papel importante.

## EL TIEMPO

- Las soluciones se requieren con extrema urgencia, por la amenaza de la competencia. La solución no es tal si llega demasiado tarde.

## EL COSTO

- A mayor costo , menor eficiencia de la solución; acciones muy costosas reducen rentabilidad y competitividad. En la inv. tecnológico es primordial determinar anticipadamente y con precisión el capital requerido.

## EL CLIENTE

- La inv. tecnológica se vincula con jefes, participantes, usuarios; entonces es forzoso que, desde la perspectiva de los otros, se den pasos firmes y decisivos. Los titubeos y retardos propician dudas en los participantes.

## EL ACCESO A LA INFORMACIÓN

- La investigación tecnológica requiere de datos que no son de fácil acceso, por considerarse confidenciales o estar patentados, surge entonces la demanda de un pensamiento que haga uso del ingenio y la creatividad en el estudio del ejercicio tecnológico.

## EL RIESGO

- Actuar implica compromisos, y una investigación que incluye transformar una situación estable conlleva forzosamente riesgos en los planos: económico, laboral, político y productivo, en tal sentido es irremediable reconocer, asumir y reducir conscientemente los riesgos involucrados en el hacer para y con la realidad.

## LA CALIDAD

- Actualmente solucionar un problema o satisfacer una necesidad demanda métodos competitivos, procurando que las acciones cumplan con un mínimo de calidad. Si se va a efectuar algo, lo mejor es que sea con calidad , si no, es preferible no pensarlo y menos proponerlo.

## EL CAMBIO

- No percatarse del constante cambio, creer que la realidad es estática y que todo habrá de esperar el tiempo que sea preciso es un error. Esto obliga a no esperar la solución final, sino, optar por soluciones parciales, no para salvar momentáneamente la situación, si no para contribuir gradualmente a la solución.

# 4ºA. MODALIDADES DE INV.

Dentro de las características distintivas de la investigación se presentan diversas modalidades. Estas se interrelacionan de muchas maneras y se retroalimentan.

Tipos de investigación de acuerdo con el uso de la información

Pura

Aplicada

Tecnológica

Desarrollo

# 4ºB. MODALIDADES DE INV.

Dependiendo del tipo de conocimiento que se quiere generar, científico o tecnológico, la investigación tecnológica se divide en:

TIPOS de INVESTIGACIÓN  
de acuerdo al tipo de  
conocimiento que se  
genera

```
graph LR; A[TIPOS de INVESTIGACIÓN de acuerdo al tipo de conocimiento que se genera] --- B[Adaptativa]; A --- C[Incremental]; A --- D[Crítica]; A --- E[Fundamental];
```

Adaptativa

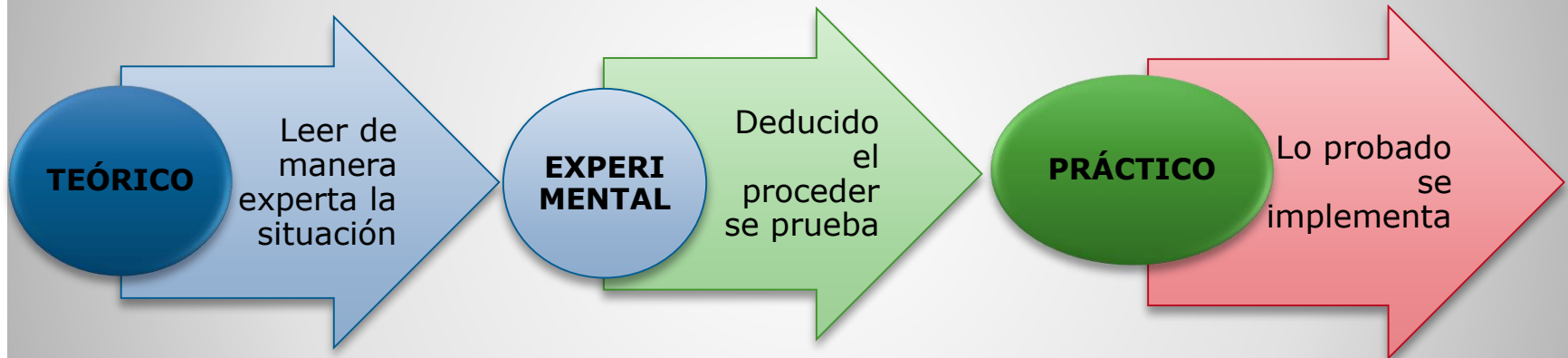
Incremental

Crítica

Fundamental

# 5ºA. EL PROCESO

El proceso de investigación tecnológica es describir un sistema complejo en el que se involucran tres componentes:



Indagar en tecnología es determinar **qué, cómo y con qué** proporcionar un "**saber hacer**" con nuestros recursos para transformarla y obtener beneficios.

Un tecnólogo, apoyado en lo teórico, experimenta con la realidad para determinar los métodos adecuados para modificarla.



# 5ºB. EL PROCESO

La investigación tecnológica como proceso se enfoca a conocer al objeto en su entorno y al mismo tiempo inventa, crea y determina la forma en que ha de proceder con el objeto, apoyado en la información recabada.

## INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

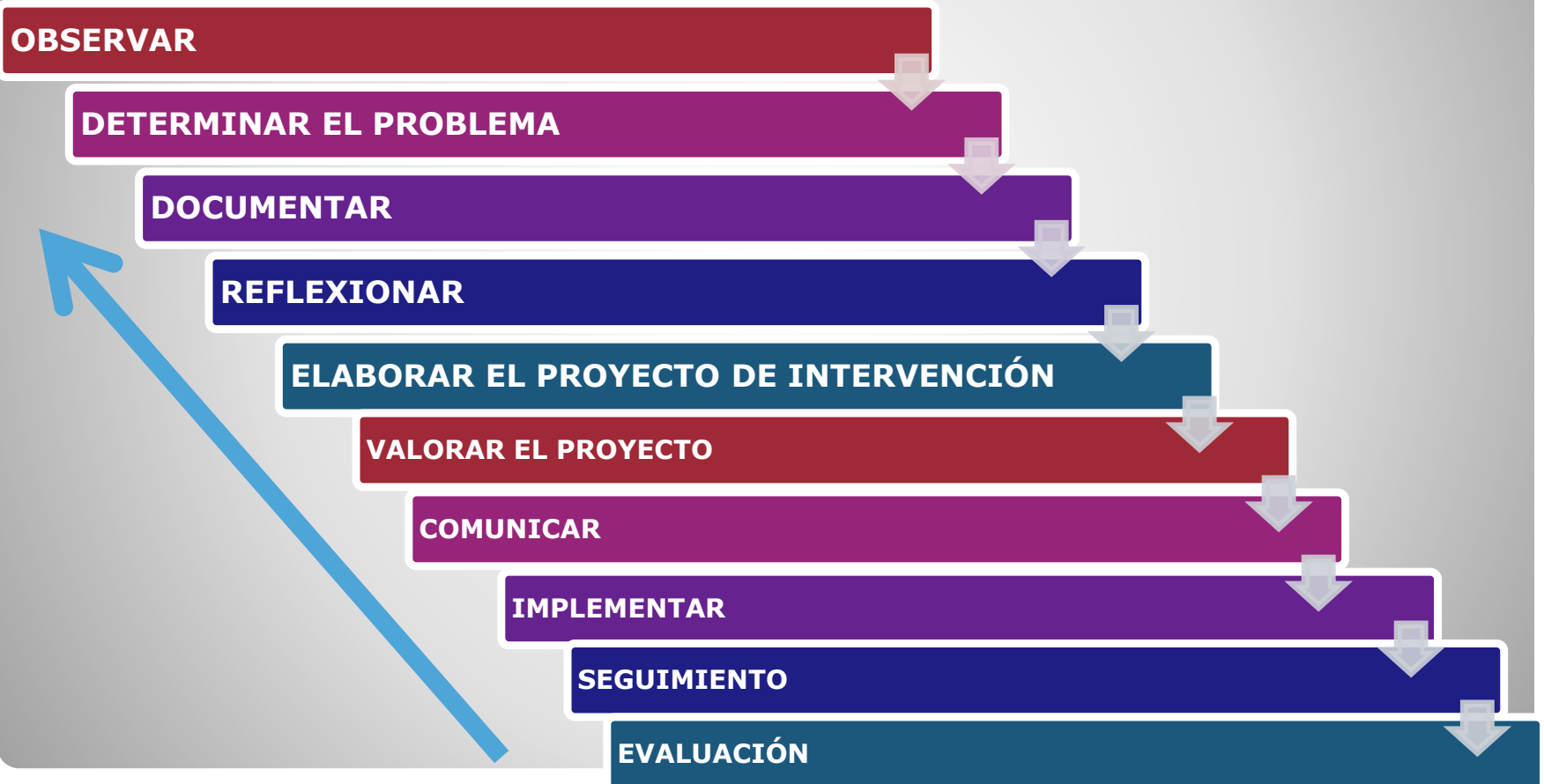
Es un proceso complejo que requiere integrar en su quehacer la lógica de:



Su carácter es mas creativo que cognoscitivo, esto es mas ingenieril y menos descriptivo, explicativo y cientifista.

# 6º LAS ETAPAS

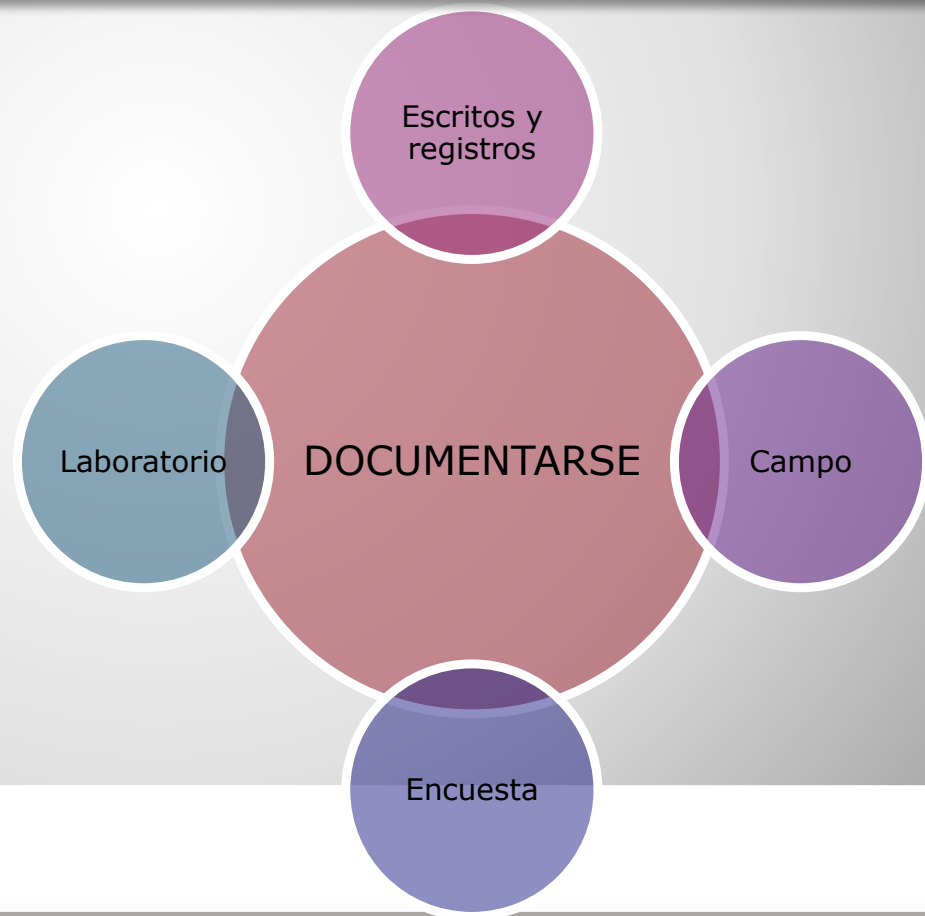
Las etapas correspondientes a un proceso de investigación tecnológica se delimitan en términos generales, en:



# DOCUMENTAR

Es un proceso de búsqueda y consulta para allegarse de recursos intelectuales y solo entonces razonar con claridad y tomar decisiones oportunas respecto a un objeto o situación. No solo se aplica a una búsqueda en textos y registros , sino que abarca también a la información obtenida del campo, laboratorio y encuestas.

Ámbitos a los que se  
recurre para  
documentarse



# LAS PARTES SUSTANTIVAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LOGRAR DOCUMENTARSE SON:

1º

- El problema de investigación que se aborda

2º

- Los objetivos que expresan la finalidad de la investigación

3º

- La o las hipótesis

4

- La metodología que seguirá la investigación

5º

- El esquema de acopio, también llamado índice tentativo

6º

- La bibliografía

7º

- El cronograma

# LA OBSERVACIÓN

Es el uso deliberado y sistemático de sentidos, para percibir la realidad y obtener datos que previamente han sido definidos como de interés.

La observación en el proceso de investigación se refiere a tareas de revisión de documentos, la apreciación de objetos materiales, el análisis de conductas y el estudio de experiencias en el laboratorio, entre otras mas.



Elementos de la observación



Condiciones de una buena observación

# PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Indagar en tecnología es determinar **qué, cómo y con qué** proporcionar un "**saber hacer**" con nuestros recursos para transformarla y obtener beneficios.

Inicia con la  
búsqueda del  
saber para  
hacer

Concluye con lo que es  
necesario hacer para lograr  
transformar

*Fases de elaboración de un proyecto de intervención*

## A. EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN CONTIENE ASPECTOS QUE SE ENFOCAN EN:

1º

- Los objetivos del proyecto

2º

- La descripción del producto o situación esperada

3º

- Las proposiciones del cliente y/o mercado potencial

4º

- La proyección financiera que se espera con la implementación del proyecto

5º

- La información relativa a la competencia

6º

- Una explicación en la que se vincula el trabajo a la organización

7º

- Los involucrados en el proyecto, con sus respectivas responsabilidades bien especificadas

8º

- La delimitación del papel del director.

## **B. EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN CONTIENE ASPECTOS QUE SE ENFOCAN EN:**

9°

- Una clara estipulación de los compromisos del coordinador y los participantes

10°

- Un programa de trabajo con la descripción de etapas, estrategias y sus respectivas actividades

11°

- Los criterios de ejecución y procedimientos de seguimiento del proyecto

12°

- La enumeración clara y detallada de recursos materiales y financieros, especificados según las etapas del proyecto

13°

- Fechas precisas, no datos aproximados. Con sus respectivos lapsos como previsión a imponderables que retrasen el trabajo.

14°

- La justificación de la inversión en relación con los beneficios finales

15°

- Especificar si se efectuará o no la divulgación del proyecto y los conocimientos o logros del mismo.

16°

- Especificar el grado de riesgo del proyecto y las medidas pertinentes en tal sentido.



# PARTES DEL DOCUMENTO, DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

1. **PORTADA.** Para identificar el escrito y la fecha de su elaboración.

2. **INTRODUCCIÓN.** Un texto que brevemente presenta el contenido del documento.

3. **ANTECEDENTES.** En este apartado se señala si el asunto ya ha sido detectado y abordado en la empresa en ocasiones anteriores y cuales han sido los resultados.

4. **CUERPO DEL TRABAJO.** Aquí se incluyen los puntos 1 al 16 antes citados, que correspondan al caso

5. **CRONOGRAMA.** Un calendario de fechas

6. **ANEXOS.** Se incluye el material de apoyo que se requiera

# ESQUEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## **GENERALIDADES**

- 1.1 Título; 1.2 Autor (es); 1.3 Asesor; 1.4 Tipo de investigación;
- 1.5 Localidad; 1.6 Duración del proyecto

## **PLAN DE INVESTIGACION**

- 2.1 **Planteamiento del problema**
- 2.2. **Formulación del problema**
- 2.3. **Justificación del proyecto de investigación**
- 2.4. **Limitaciones del proyecto de investigación**
- 2.5. **Objetivos del proyecto de investigación**

## **MARCO TEÓRICO**

- 3.1. **Antecedentes del proyecto de investigación**
- 3.2. **Bases teóricas** ( de las variables: X,Y)
- 3.3. **Términos básicos** (los más utilizados y en orden alfabético)

## **MARCO METODOLÓGICO**

- 4.1. **Hipótesis** : General y Específicos(si corresponde)
- 4.2. **Variables.**
- 4.3. **Tipo de estudio** (explica y señala fuente)
- 4.4. **Diseño del estudio** (explica, esquematiza y señala fuente)
- 4.5. **Población y muestra** (en cuadros señalando fuente)
- 4.6. **Método de estudio** (señalar el enfoque y pasos del estudio)
- 4.7. **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**
- 4.8. **Método de análisis de datos**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** (considerar orden alfabético)

- ANEXOS:** 01 Matriz de consistencia; 02 Presupuesto; 03 Cronograma;  
04 Matriz del instrumento; 05 Instrumento; 06 Ficha de opinión y validación; 07  
Consolidado de opinión de expertos; 08 Validación del instrumento por prueba de ensayo.

# ESQUEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

- 1. Título del proyecto**
- 2. Identificación de la Problemática:** Percepción de las deficiencias, limitaciones y carencias de la realidad.
- 3. Formulación del Problema de Investigación:** Abstracción de la Problemática en base a palabras claves.
- 4. Identificación del Objeto de la Investigación:** Proceso que se abstrae del Problema de Investigación y se refiere a un área del conocimiento.
- 5. Identificación del Campo Específico de la Investigación:** Subproceso del Objeto de la Investigación.
- 6. Formulación del Objetivo de la Investigación:** Verbo infinitivo... , fundamentado en ... (ley, principio, estándar)
- 7. Formulación de la Hipótesis de la Investigación:** SI (objetivo), ENTONCES (probable solución al problema)
- 8. El Estado del Arte:** Referencias de otros investigadores sobre el Objeto de la Investigación
- 9. Elaboración del Modelo Teórico-Conceptual:** Combinación del pensamiento crítico, razonamiento lógico, pensamiento creativo + Estado del Arte, para la solución ideal del problema
- 10. Elaboración del Modelo Cuántico: como se realizará la verificación:**  
(a) experimental o cuasi-experimental por la estadística o (b) lógica demostrativa
- 11. Formulación del Título de la Investigación:** X / Y
- 12. Tareas, Cronograma y Presupuesto**
- 13. Referencias**

# ESQUEMA DE PROYECTO DE INNOVACIÓN

(No más de 5 páginas)

1. Título del proyecto
2. Problema priorizado
3. Justificación del proyecto
4. Marco teórico
5. Objetivos del proyecto
  - 1.General
  - 2.Específicos
6. Innovación que se pretende desarrollar: naturaleza del proyecto
7. Población beneficiaria
8. Pertinencia, relevancia y contextualización del proyecto
9. Recursos disponibles
10. Mecanismos para sustentar el proyecto en el tiempo: sostenibilidad
11. Estrategias e indicadores de evaluación
12. Cronograma de actividades
13. Presupuesto
14. Anexos

## 7º EL INVESTIGADOR TECNOLÓGICO

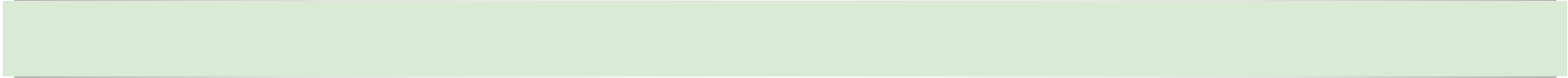
*Las características y condiciones particulares de la investigación tecnológica involucran numerosos cambios en la actitud del investigador, de entre ellas destacan tres que se consideran esenciales:*

- *Una visión sistémica.*
- *Desprender del conocimiento teórico un saber operativo.*
- *Una actitud proactiva*

## **8º LA ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**

- *La tecnología puede significar el bienestar o el malestar: depende de la prudencia del ser humano.*
- *El quehacer de la investigación tecnológica conlleva un riesgo: dejar de lado el estudio de los subproductos o efectos secundarios no deseados, o identificarlos a destiempo, o desatenderlos, incluso cuando fueron descubiertos, por concentrarse en la contemplación de los logros.*

# 1. TÍTULO



## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Percepción de las deficiencias, limitaciones y carencias de la realidad

- **Condición necesaria** = estado del objeto de investigación (conjunto de fenómenos, hechos y procesos deficientes o no explicables)
- **Condición necesaria del diagnóstico** = adecuada aproximación y entendimiento de la realidad que realiza el investigador.
- Depende de la capacidad reflexiva y analítica del investigador para asegurar mejores resultados y calidad.
- También depende de las referencias de otros autores sobre la problemática: puede ser en el mismo o en otro escenario.



### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Abstracción de la Problemática en base a palabras claves

- **El problema es la abstracción, usando los conceptos, teorías y leyes propios de la ciencia en estudio, sobre las situaciones deficientes, hechos o procesos, manifiestos o probables, que dificultan o impiden alcanzar un estado deseado y factible.**
- **Se formula como una proposición, debido a que como interrogante dificulta realizar la inferencia en la hipótesis.**
- **El problema es la manifestación externa del objeto y provoca en el sujeto la necesidad de explicarlo.**
- **A mayor exactitud en el planteamiento del problema, mayor posibilidad de tener una solución satisfactoria.**

## 4. IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

Proceso que se abstrae del Problema de Investigación

- Es la parte de la realidad que se abstrae de la agrupación sistémica de las relaciones entre los elementos del problema.
- Su caracterización se realiza a través de conceptos particulares y específicos y se deducen del problema, en la medida que se precisa.
- En el proceso: *ingresan* –los elementos exógenos- y *salen*, como resultado del proceso –los elementos endógenos-.
- El *interior del proceso* –el mecanismo de interacción entre los elementos que intervienen- no puede ser observado.
- Debe existir algo escondido detrás de las cosas que observamos. La ciencia busca entonces descubrir estos elementos subyacentes.

## **5. IDENTIFICACIÓN DEL CAMPO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN**

Subproceso del Objeto de la Investigación

- **El campo específico es una parte del objeto, donde el investigador produce las innovaciones o las invenciones.**
- **Aquí, el investigador abstrae sólo las propiedades o atributos del objeto que va a sistematizar, producir cambios, o explicar.**
- **Es el campo sobre el cual el investigador trabaja y presupone que puede lograr el objetivo deseado.**

## 6. FORMULACIÓN DEL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Verbo infinitivo... , fundamentado en ... (ley, principio, estándar)

- Es el propósito o la situación superada del problema (el objeto transformado), una vez concluida la intervención humana.
- Se formula con un verbo de acción de acuerdo a la taxonomía de Bloom.
- El objetivo guía todo el trabajo de la investigación y debe estar fundamentado en una teoría, ley, o principio que otorgue soporte al trabajo del campo específico de la investigación. Está expresado con claridad, coherencia y es alcanzable.
- Las tareas derivadas del objetivo para resolver el problema provienen del modelo teórico-conceptual.

## 7. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

**SI** (objetivo), **ENTONCES** (probable solución al problema)

- La hipótesis está expresada como un enunciado condicional:

**SI** (condición suficiente), **ENTONCES** (condición necesaria)

- Es una predicción formulada de modo que pueda descartarse o aceptarse.
- Debe contener aspectos novedosos en la formulación, nuevas relaciones, nuevas variables, que lleven al aporte teórico para enriquecer el campo de la tecnología o la ciencia.

## 8. EL ESTADO DEL ARTE

Referencias de otros investigadores sobre el Objeto de la Investigación

- **Análisis y sistematización de las teorías existentes sobre el objeto de la investigación: conceptos, categorías o leyes que caracterizan al objeto.**
- **Aquí, se describe el campo social y natural complejo donde el investigador pone en manifiesto su práctica crítica, analítica, y sus capacidades comunicativa y argumentativa.**
- **Está basado en referencias a otros autores, usando el estilo Chicago en Ingeniería, por ejemplo, para obtener rigor científico.**
- **La profundidad del Estado del Arte depende del análisis del mayor número de fuentes posibles.**

## 9. ELABORACIÓN DEL MODELO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Combinación del pensamiento crítico, razonamiento lógico, pensamiento creativo + Estado del Arte, para la solución ideal del problema

- Representación ideal donde se abstrae los elementos esenciales y sus relaciones y se sistematiza la información.
- Uso del pensamiento crítico, razonamiento lógico, pensamiento creativo, con base referencial en el Estado del Arte, para solucionar conceptualmente el problema.
- Se establecen las conexiones del objetivo y métodos con la visión de la solución del problema.
- El Modelo no sólo constituye el aporte y la concreción del investigador, sino también describe la patente, de acuerdo a las normas de los organismos reguladores.

## 10. ELABORACIÓN DEL MODELO CUÁNTICO

**Verificación:** (a) experimental o cuasi-experimental por la estadística o (b) lógica demostrativa

- *La genialidad debe ser mensurable.*
- La estadística colabora de manera eficaz en la conversión de una situación conceptual a la realidad: establecer variables.
- La operatividad de esta conversión puede coincidir con algunos problemas estadísticos ya resueltos, facilitando entonces la viabilidad de la verificación del Modelo Cuántico.
- La verificación experimental o cuasi-experimental es la recomendada para otorgar validez al Modelo Cuántico, y con ajuste estadístico adecuado.
- También, la verificación lógico demostrativa permite validar el modelo.

Validez del aporte = Modelo Teórico Conceptual + Modelo Cuántico



# 11. FORMULACIÓN DEL TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Establecer niveles de relación o dependencia entre las variables que interactúan en el Modelo Cuántico o de Verificación:

**Si hay relación:** Investigación Monográfica

$X \longrightarrow X_1$  : Relación entre X y  $X_1$  ó Estudio de X

$X \longrightarrow X_1, X_2$  : Mejora de X

**Si hay dependencia:** Investigación Empírica

$X \longrightarrow Y$  : Efecto de X en Y

$X \longrightarrow Y$  : Estudio de la interacción entre X; Y

## 12. TAREAS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Tareas	Tiempo en horas	Costo
Problemática, problema, objeto, campo específico, objetivo, hipótesis.	6	
Estado del Arte	10	
Modelo Teórico Conceptual	6	
Modelo Cuántico	2	
Título de la investigación	1	

# Rúbrica de Evaluación del Proyecto de Investigación Tecnológica

Indicador	Descriptor	Deficiente	Regular	Aceptable	Ejemplar
<b>Título</b>	Nombre del Proyecto con la variable en estudio	Fuera del tópico	Relación vaga	Idea entendible	Idea concreta
<b>Problemática</b>	Deficiencias/necesidades de la realidad observable	...			
<b>Problema</b>	Abstracción de la Problemática				
<b>Objeto</b>	Abstracción del Problema en un área de la tecnología				
<b>Campo especif.</b>	Subsistema del Objeto				
<b>Objetivo</b>	Objeto transformado, basado en una teoría o ley				
<b>Hipótesis</b>	Relación objetivo y lo que soluciona el problema				
<b>Estado del Arte</b>	Referencias sobre el Objeto				
<b>Mod Teo y Con</b>	Solución ideal al problema, basado en Estado del Arte				
<b>Modelo Cuánt.</b>	Verificación del Modelo Teórico y Conceptual				

# MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

- Un método común a todas las tecnologías para la construcción de artefactos y procesos es el uso de herramientas e instrumentos.
- Medios: energía y la información.
- El diseño es requisito obligatorio en la construcción de artefactos y procesos. Se realiza usando el saber formalizado de los diversos campos del conocimiento.
- El método del ensayo y error es frecuente.
- Otros métodos e instrumentos: interacciones entre niveles y unidades de análisis, entrevistas, muestreo, estudios de exploración, herramientas de análisis de datos, regulaciones legales.

# Validez del Trabajo de Investigación

1. **Validez de Construcción:** orden lógico
2. **Validez de Convergencia:** acuerdo entre investigador, asesor metodológico y asesor de contenido.
3. **Validez Discriminante:** unicidad en el campo de la ciencia o tecnología.
4. **Validez Interna:** relaciones causales entre tratamientos y resultados
5. **Validez Externa:** trascendencia por constituirse como fuente de referencia

## Destrezas del Pensamiento Crítico

- Análisis:** identificar la relación entre la condición SER y DEBE SER.
- Autorregulación:** autoconciencia, autoexamen y autocorrección de las acciones y actividades.
- Explicación:** argumentar y fundamentar el razonamiento propio.
- Evaluación:** juzgar la confiabilidad de las fuentes.
- Interpretación:** entender y expresar el significado o importancia de los eventos.
- Inferencia:** identificar las condiciones suficientes y las necesarias para formular hipótesis.

# ESTÁNDARES Y RIGOR EN LA INVESTIGACIÓN

## Chicago Style

### Examples of Referencing

Books	In-Text Example	Reference List Example	EndNote X (which reference type?)
Single author	'The theory was first propounded in 1982' (Horwood 1982, 65) OR 'Horwood (1982, 65) claimed that...'	Horwood, J. 1982. <i>Comfort</i> . London: Unwin Paperbacks.	Book

## APA Style

Books	In-Text Example	Reference List Example	EndNote X (which reference type?)
Single author	The theory was first propounded in 1993 (Comfort, 1997, p. 58) OR Comfort (1997, p. 58) claimed that...	Comfort, A. (1997). <i>A good age</i> . London: Mitchell Beazley.	Book

# **EL INFORME DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**



# **El Informe de la Investigación Tecnológica**

- 1. Resumen**
- 2. Introducción**
- 3. Parte 1: Estado del Arte**
- 4. Parte 2: Modelo Teórico Conceptual**
- 5. Parte 3: Análisis del Modelo Cuántico**
- 6. Parte 4: El Artefacto o Proceso**
- 7. Conclusión**
- 8. Futuros Trabajos**
- 9. Referencias**
- 10. Anexos**

# **1. El Resumen**

- **Contiene las ideas más importantes de cada parte del informe, de manera secuencial.**
- **El número de palabras promedio es de 120.**
- **Considerar entre 5 a 7 palabras claves debajo del resumen.**

## **2. La Introducción**

**Incluye los retos de la investigación en el campo de la tecnología, la problemática, el problema, el objeto, el campo específico de la investigación, el objetivo, la hipótesis, la descripción de las tareas de la investigación y la introducción de cada una de las partes del informe.**

### **3. La Parte 1: El Estado del Arte**

**Incluye la ampliación del rubro correspondiente al Estado del Arte del Proyecto de Investigación.**

## **4. La Parte 2: El Modelo Teórico Conceptual**

**Incluye la ampliación del rubro correspondiente al Modelo Teórico Conceptual del Proyecto de Investigación.**

## **5. La Parte 3: Análisis del Modelo Cuántico**

- **Incluye la ampliación y profundidad del rubro correspondiente al Modelo Cuántico del Proyecto de Investigación.**
- **Se analizan los resultados de los métodos de investigación tecnológica aplicados.**

## **6. La Parte 4: El Artefacto o Proceso**

**Incluye la concreción del Artefacto o Proceso diseñado para ser patentado.**

## **7. Conclusión**

- **Síntesis del objeto transformado.**
- **Incluye la recopilación de las conclusiones de cada parte del Informe.**



## **8. FUTUROS TRABAJOS**

**Incluye la propuesta de futuros trabajos de investigación tecnológica que el investigador plantea como tareas subsiguientes.**

## **9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Incluye el ordenamiento lógico de los autores, de acuerdo a normas de referencias mundialmente reconocidas, como Chicago, por ejemplo.**

## **10. ANEXOS**

- **Comprende la información adicional que permite la verificación e interpretación de los datos, por el lector del informe de la investigación.**
- **Considerar este rubro si es pertinente.**

# RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

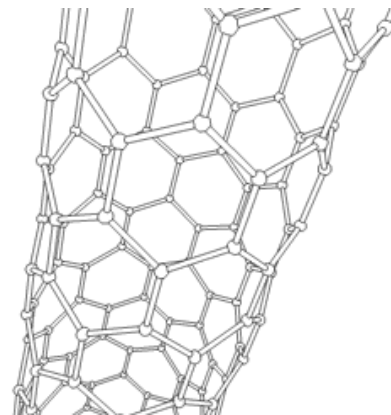
Indicador	Descriptor	Deficiente	Regular	Aceptable	Ejemplar
<b>Resumen</b>	Ideas principales y secuencial del informe				
<b>Introducción</b>	Definición de la investigación en orden de presentación				
<b>Estado del Arte</b>	Referencias sobre el Objeto				
<b>Mod Teo y Con</b>	Solución ideal al problema, basado en Estado del Arte				
<b>Modelo Cuánt.</b>	Verificación del Modelo Teórico y Conceptual				
<b>Artefacto/Proc.</b>	Descripción concreta de la patente				
<b>Conclusiones</b>	Síntesis del Objeto transformado por cada parte				
<b>Futuros Trabaj</b>	Propuesta de otros trabajos similares				
<b>Referencias</b>	Norma y estilo de publicación definida				
<b>Anexos</b>	Información adicional				

## CONCEPTOS IMPORTANTES

**Biotecnología:** Es la aplicación de la ciencia y la tecnología, tanto a los organismos vivos como a sus partes, productos o modelos que se desprendan de ellos, para alterar los materiales, vivos o no, destinados a la producción de conocimiento, bienes o servicios.

**La nanotecnología:** Es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nano escala.

Cuando se manipula la materia a la escala tan minúscula de átomos y moléculas, demuestra fenómenos y propiedades totalmente nuevas. Por lo tanto, científicos utilizan la nanotecnología para crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades únicas.



# INVENCIÓN

- Es un acto característico de los humanos que los distingue de los animales y permite que, sean los dominadores del mundo:
- Inventar es generar un producto novedoso, resultado de inusitadas combinaciones de elementos o conocimientos científicos, tecnológicos o técnicos.

La palabra invención se aplica a tres elementos:

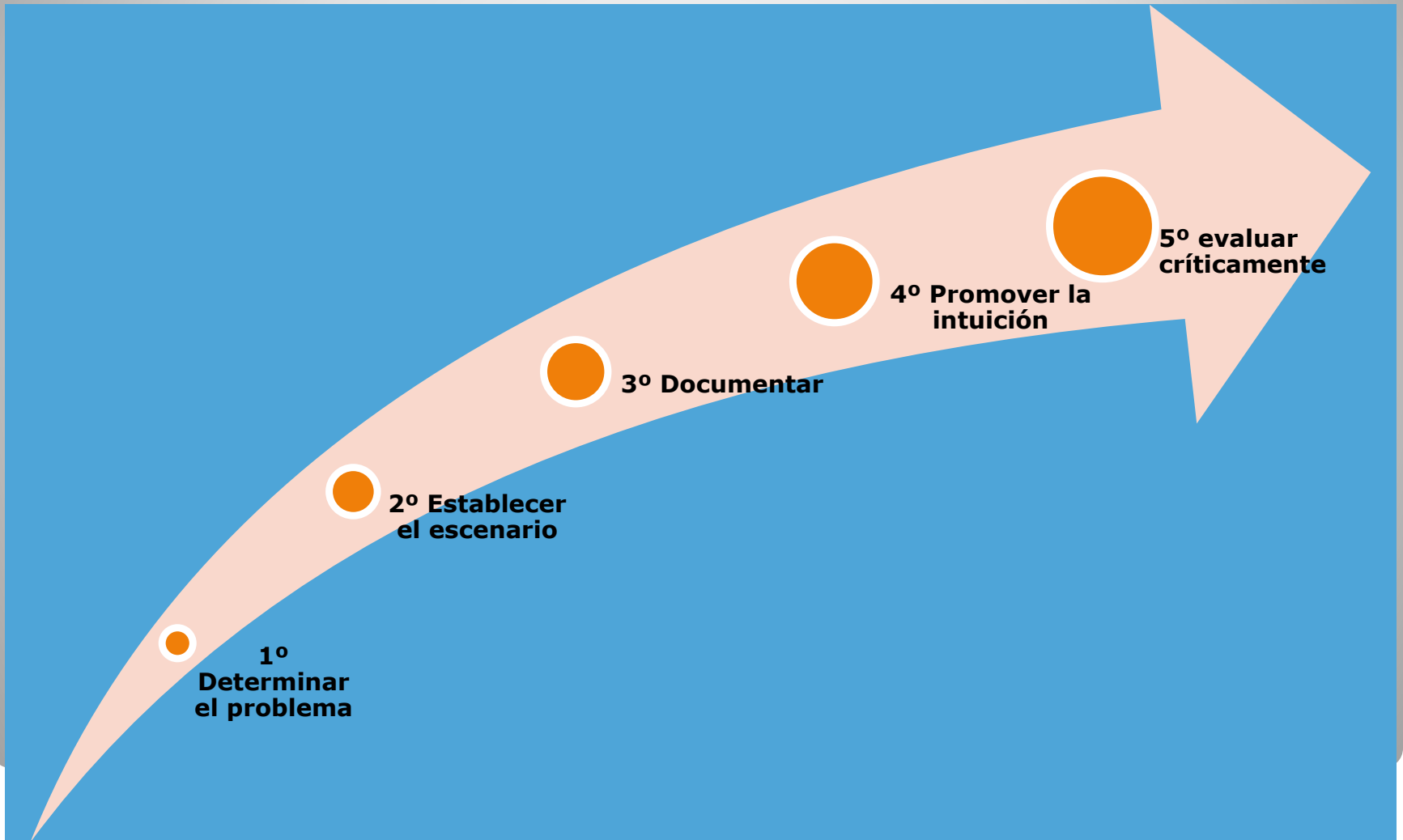
- Una idea
- Un producto, y
- El proceso por medio del cual se logran los dos anteriores.

**IDEA**

**PROCESO**

**PRODUCTO**

# ETAPAS DEL PROCESO DE INVENCIÓN



# DISEÑO

- Diseñar es la formulación mental de futuros en un tiempo presente y en el que se tienen una representación trivalente que tiene un plano conceptual, uno figurativo y otro metodológico.
- El diseño es el vinculo entre lo que se sabe y lo que ha de efectuarse para obtener lo deseado.
- Diseñar es un proceso integral que permite planear y desarrollar productos tangibles e intangibles.

El proceso del diseño intenta reducir al mínimo las posibilidades de cometer errores en el momento de incidir en la realidad.

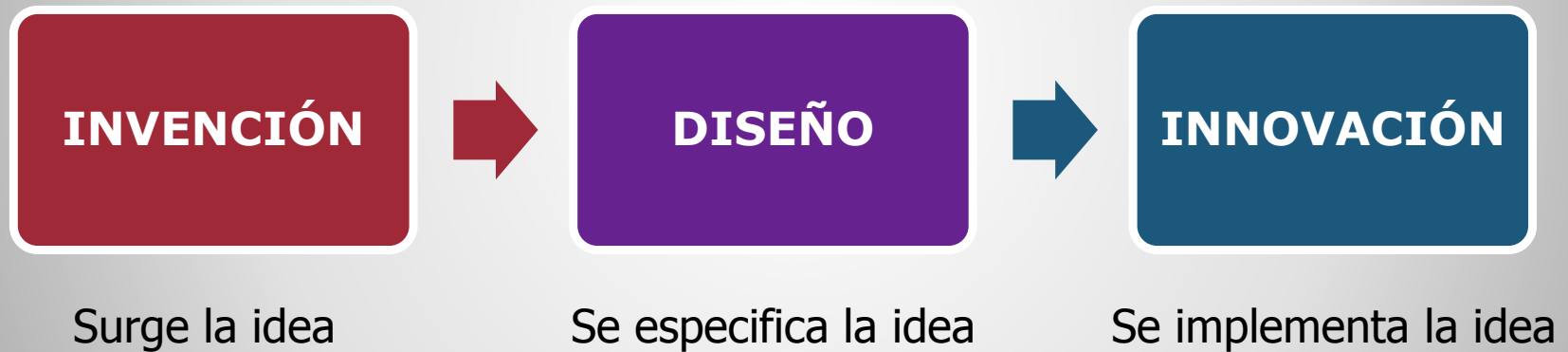


Dificultades sustantivas e interactivas del diseño



# INNOVACIÓN

- Es un modo de hacer las cosas distinto, producto de nuevas combinaciones, que influyen significativamente en lo económico.
- Ejemplo las innovaciones tecnológicas; se refieren a la generación de nuevos artefactos, sean estos productos, maquinarias y herramientas o el desarrollo de nuevos procesos productivos.



Diferencias conceptuales entre invención, diseño e innovación

# HOLÍSTICO

- Holístico se utiliza como sinónimo de sistémico. Cuando se recomienda por ejemplo tener una visión Holística significa que debes aprender a ver las cosas completas DE MANERA INTEGRAL, no en partes.