



CUADERNOS
— ● **ETITC** ● —

**Guía 5.
Investigación Tecnológica**

Nancy Marleni Montañez Silva



**Escuela Tecnológica
Instituto Técnico Central**
Establecimiento Público de Educación Superior

ISBN

978-958-52188-7-1

CUADERNOS ETITC

Mayo 2019

ISBN DIGITAL 978-958-52188-4-0

ISBN IMPRESIÓN 978-958-52188-7-1

CONSEJO ACADÉMICO

Hno. José Gregorio Contreras Fernández
Rector

Ing. Carlos Eduardo Pinzón González
Vicerrector Académico

Hno. Jorge Enrique Fonseca Sánchez
Vicerrector Investigación

Dr. Luis Jesús Carvajal Hernández
Vicerrector Administrativo

Ing. Diller Alberto Gaitán Álvarez
Decano Electromecánica

Ing. Fabiola Mejía Barragán
Decano Procesos Industriales

Ing. Alejandro Martínez Israel
Decano Mecánica

Ing. Luis Alexander Jiménez Hernández
Decano Mecatrónica

Ing. Sócrates Rojas Amador
Decano Sistemas

Ing. Alberto González Villarraga
Coordinador Especializaciones

Mg. Alfonso Pulido León
Representante Profesores

Mg. Edgar Sotelo Sotelo
Representante Profesores

Mg. Benjamín Rodolfo Quintero Puentes
Representante Directivas Acad.

Sr. Andrés Camilo Torralba
Representante Estudiantes

Dr. Edgar Mauricio López Lizarazo
Secretario General

CONSEJO DIRECTIVO

Dra. Claudia Díaz Hernández
Delegada Sra. Ministra de Educación

Hno. Edgar Figueroa Abrajim.

Del. Sr. Presidente de La República

Hno. José Gregorio Contreras Fernández
Rector

Dr. Samuel Villamizar Berdugo
Delegado Sr. Gobernador

Dr. Miguel Manrique Córdoba
Representante de Exectores

Ing. Jairo Ernesto Moreno López
Representante de los Profesores

Dr. Luis Fernando Romero

Representante del Sector Productivo

Ing. Sócrates Rojas Amador

Repr. de Directivas Académicas

Edna Carolina Ruiz Plazas

Representante de los Estudiantes

Ángel Albeiro Hurtado Sánchez

Representante de Egresados

Dr. Edgar Mauricio López Lizarazo

Secretario General

CONSEJO EDITORIAL

Hno. José Gregorio Contreras Fernández
Rector

Ing. Carlos Eduardo Pinzón González
Vicerrector Académico

Hno. Jorge Enrique Fonseca Sánchez
Vicerrector Investigación

Dr. Luis Jesús Carvajal Hernández
Vicerrector Administrativo

Ing. Alberto González Villarraga
Decano designado por el Consejo Académico

Lic. Carlos Cerón

Profesor designado por el Rector

David Leonardo Torres Rodríguez

Pro. responsable área de publicaciones

CORRECCIÓN DE ESTILO:

María Carolina Suárez

DIAGRAMACIÓN:

Dg. William Fernando Giraldo Amaya

DIRECTOR

Hno. Jorge Enrique Fonseca Sánchez

EDITOR

Martha Cecilia Herrera Romero

ILUSTRACIONES:

Edison Yamid Montañez S

Vivian Cristina Barrera M

Cuadernos ETITC es una publicación de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central que divulga sus prácticas académicas.

Su contenido no refleja necesariamente la posición de la Institución ni de la publicación. La institución no es responsable de las ideas y conceptos emitidos por los autores de los trabajos publicados. Se autoriza la reproducción total o parcial de su contenido citando la fuente y atendiendo las normas sobre derechos de autor y propiedad intelectual.

Contacto, sugerencias y comentarios
cuadernosetitic@itc.edu.co

ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL

Calle 13 No. 16 - 74 - PBX:(571) 3443000

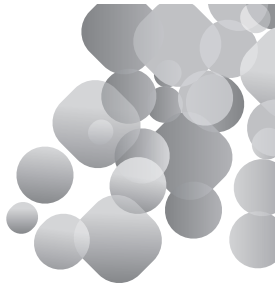
Bogotá D.C., Colombia

CUADERNOS

ETITC

CONTENIDO

Agradecimientos	2
Introducción	3
Objetivos, competencias y habilidades	5
Activación de conocimientos previos	6
5. Investigación Tecnológica	7
5.1. Definición de investigación Tecnológica	7
5.2. Propósitos y características de la investigación Tecnológica	7
5.3. Producción de la investigación tecnológica	8
5.4. Importancia de la investigación tecnológica	8
5.5. Áreas de la investigación tecnológica	9
5.6. Metodologías para realizar investigación tecnológica	11
Actividades	13
Referencias bibliográficas	14



Guía 5. Investigación Tecnológica

Agradecimientos

Mi más sincera gratitud a todos los que contribuyeron con preguntas, ideas, reflexiones y contenidos relevantes para que este material didáctico se pudiera realizar. Dedico este trabajo a todos los educadores quienes con cariño, disposición y esmero trabajan para que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean más motivantes, creativos y productivos.



Introducción

La sociedad actual enmarcada por el crecimiento constante de avances tecnológicos, globalización económica, amplias redes de comunicación y productividad a gran escala, ha suscitado en todos los contextos nuevos modelos de pensamiento y la evidencia de nuevas competencias personales, sociales, laborales y profesionales para poder afrontar los continuos cambios que se presentan.

Hoy en día se buscan personas capaces de observar, manejar datos e información, organizar ideas, analizar alternativas, tomar decisiones, abordar y dar solución a problemas, experimentar, comprobar, crear y generar conocimiento, que sean capaces de entender, asimilar y hacer uso eficiente de las tecnologías, que demuestren habilidades y destrezas para diseñar, transformar, inventar, innovar y evaluar nuevos procesos, productos y servicios. Todas estas competencias están altamente vinculadas al ámbito de la investigación tecnológica.

En este sentido, se busca que este material didáctico sea una herramienta de apoyo para la adquisición, asimilación y puesta en práctica de competencias investigativas, mediante el desarrollo de conceptos, acciones, procedimientos, valores y actitudes que lleven a desarrollar procesos de investigación tecnológica.

Ahora bien, formar en competencias investigativas en la actualidad implica y exige establecer un escenario pedagógico centrado en el aprender, buscando como propósito esencial que cada estudiante genere la capacidad de autogestionar su aprendizaje, es decir, que sea el principal responsable, protagonista, administrador y constructor de su aprender y su saber. La labor del docente se debe centrar entonces en ser facilitador, guía, asistente y orientador, buscando estimular la autorregulación de los estudiantes, en primera medida ayudándolos en la planificación y secuenciación de temas, pero proponiendo diversas formas para abordarla, esto le permitirá al estudiante ir identificando las características y atributos de cada tarea, proceso, estrategia y operación, y al mismo tiempo ir reconociendo cuáles de esas les brinda mayor efectividad en su proceso de aprender.

Este proceso le permitirá al estudiante desarrollar un estilo de aprendizaje propio, al igual que ir promoviendo el desarrollo de competencias investigativas, tanto individuales como grupales, que son esenciales e inherentes a su futura profesión.

El proceso de aprender fundamentos de investigación tecnológica, evoca unos prerrequisitos básicos, entre los cuales están: la disposición para el aprendizaje, la activación de conocimientos previos como base fundamental para reconstruir saberes, la potenciación de habilidades cognitivas (habilidades de pensamiento) y habilidades metacognitivas (capacidad de reflexionar sobre su propio pensamiento y hacer uso más eficiente de este), capacidad para trabajar de forma individual para vivificar su propio ser y saber y el de compartir conocimientos aprendiendo de otros y con otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, y en pro de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de investigación tecnológica, se estructuraron diversas guías de aprendizaje, las cuales tienen las siguientes intencionalidades:

- Brindar un texto donde se concreta una pedagogía que dinamiza acciones estructuradas para favorecer y canalizar procesos de aprender a aprender sobre temas de investigación tecnológica, donde el estudiante no solo encuentre información sobre el tema, sino además estrategias de aprendizaje y sistemas de evaluación que le permita alcanzar el logro esperado.
- Ayudar a organizar y planificar una propuesta de investigación tecnológica, descomponiéndola en pequeños procesos, para ir resolviendo uno a uno, hasta alcanzar el objetivo final.

Este material no ofrece un nuevo método de análisis para llevar a cabo una investigación, solo es una forma de hacer que esta asignatura llegue al estudiante de una manera más práctica, sencilla y de fácil comprensión, y que les permita desarrollar y fortalecer su aprender autónomo.

Cada guía contiene los siguientes elementos:

- Número de guía.
- Título del tema.
- Objetivo(s) de aprendizaje.
- Competencias que se fortalecen o desarrollan al trabajar cada tema.
- Activación de conocimientos previos. Es importante establecer una relación o conexión con conocimientos y experiencias que han tenido los estudiantes, esto permitirá activar lo almacenado en la memoria (conceptos, palabras, procesos), haciendo que se aproxime con mayor claridad a lo nuevo que va a conocer y saber.
- Habilidades de pensamiento a ejercitar (determina las habilidades de pensamiento que se estimularán en el proceso de aprendizaje del tema).
- Contenidos temáticos: uno de los aspectos más distintivos de la presentación de contenidos es que se estructuran los temas de forma sintética, y se hace uso de la infografía y organizadores gráficos-textuales (mapas conceptuales, mapas mentales, mapas de ideas, mentefactos, cuadros comparativos etc.) como herramientas persuasivas que hacen que los contenidos o temas de trabajo sean más comprensibles, dinámicos y atractivos, ofreciendo a los estudiantes un método que facilita su proceso de asimilación, comprensión y aplicación de conceptos y procedimientos. Los contenidos brindados trabajan aspectos esenciales, el estudiante tiene como tarea indagar, consultar y profundizar en el tema.
- Actividades y tareas por desarrollar: buscan facilitar y estimular la participación activa y crítica de los estudiantes. En este apartado se proponen diversas tareas para el afianzamiento de los temas. Pueden ser actividades a nivel individual o grupal. Entre otras se tendrán en cuenta: actividades de comprensión, análisis, comparación, síntesis, aplicación, consulta, confrontación, discusión, reflexión, evaluación. Las actividades están específicamente diseñadas para promover el aprendizaje autónomo, el aprendizaje significativo y la ejercitación de habilidades del pensamiento. Se establecen actividades para diferentes estilos de aprendizaje.
- Bibliografía: cada guía muestra las referencias bibliográficas trabajadas.

Para el desarrollo de cada una de las guías se brindan dos documentos de apoyo auxiliares: uno denominado “documento de apoyo académico”, el cual brinda información y parámetros para la elaboración de productos (organizadores textuales y gráficos) sugeridos para el desarrollo de las actividades de las guías; el otro es un documento que contiene una serie de fichas o rúbricas de evaluación (instrumentos evaluativos que se tendrán en cuenta para valorar los productos y procesos realizados en cada guía).

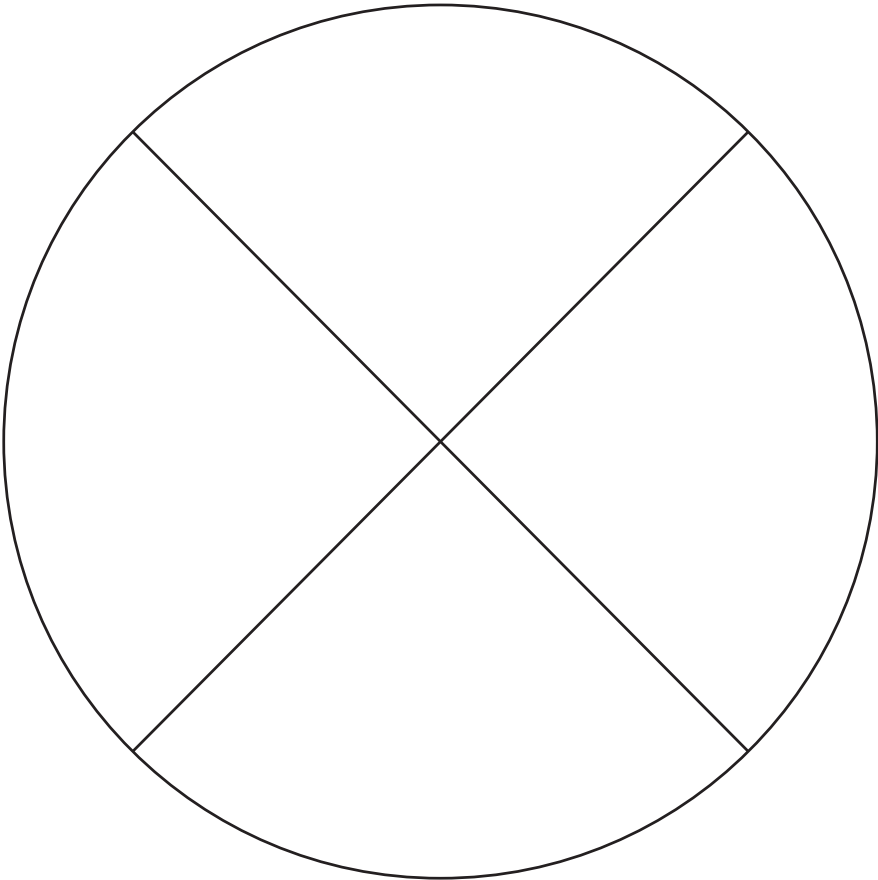
Se desea que este material sea una estrategia didáctica que les brinde tanto a profesores como estudiantes herramientas e ideas para hacer procesos de enseñanza-aprendizaje más atractivos, creativos y diferentes, que garanticen la optimización de espacios y tiempos, así como aprendizajes más significativos y autónomos.

Objetivos, competencias y habilidades

Objetivos de aprendizaje	Competencias por desarrollar o fortalecer	Habilidades de pensamiento por ejercitar	Contenidos a trabajar
<p>Definir y comprender el término investigación tecnológica.</p> <p>Caracterizar la investigación tecnológica.</p> <p>Conocer la importancia de la investigación tecnológica.</p> <p>Describir y comprender diversas metodologías utilizadas para realizar investigaciones tecnológicas.</p>	<p>°Al finalizar el desarrollo de la guía el estudiante estará en capacidad de:</p> <p>Definir y comprender el término investigación tecnológica.</p> <p>Distinguir cuál es su propósito y cuáles son sus características.</p> <p>Argumentar por qué es importante la investigación tecnológica.</p> <p>Identificar metodologías de la investigación tecnológica.</p> <p>Organizar información a través de organizadores gráficos y textuales.</p> <p>Demostrar eficacia y eficiencia en tareas establecidas.</p>	<p>Abstracción.</p> <p>Análisis.</p> <p>Síntesis.</p>	<p>La investigación tecnológica o aplicada.</p> <p>Características de la investigación tecnológica.</p> <p>Importancia de la investigación tecnológica.</p> <p>Áreas de la investigación tecnológica.</p> <p>Metodologías de la investigación tecnológica.</p>

Activación de conocimientos previos

Escribe o dibuja en cada cuadro aspectos que consideres se relacionan con la investigación tecnológica.



5. Investigación

5.1 Definición de investigación tecnológica

5.1. Definición de investigación tecnológica

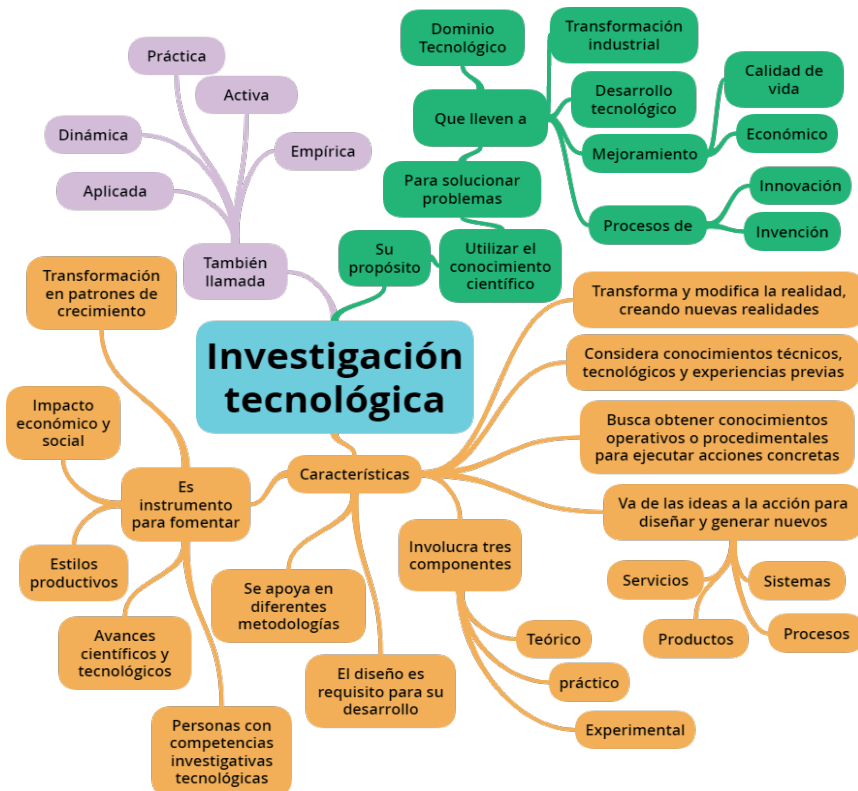
Según Cegarra (2012), "La investigación tecnológica o aplicada, comprende el conjunto de actividades que tienen por finalidad el descubrir o aplicar conocimientos científicos nuevos que puedan realizarse en productos y en procesos nuevos utilizables" (p.42).

Para Ortega (2000), "la investigación tecnológica es la actividad social encaminada a generar un conjunto de conocimientos científicos-técnicos que pueden ser expresados en artefactos y/o procesos para el control social y de las fuerzas productivas" (p.24).

Fonseca (s.f), determina que "este tipo de investigación, utiliza conocimientos científicos existentes para que mediante un trabajo sistemático de análisis, diseño e implementación, se obtengan nuevos productos tecnológicos (máquinas, herramientas, métodos, sistemas, algoritmos, procesos,...) que responden a una necesidad específica determinada" (p.2).



5.2 Propósitos y características de la investigación tecnológica

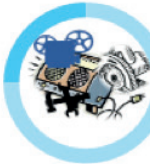


5.3 Producción de la investigación tecnológica

Tecnología Dura

Son aquellas que se constituyen en objetos tangibles y las que basan su acción en procesos químicos y/o biológicos.

Tecnología incorporada en máquinas



- Equipos
- Máquinas
- Instrumentos
- Mecanismos
- Artefactos
- Componentes mecánicos

Tecnología incorporada en procesos



- Know-How
- Características
- Condiciones
- Procedimientos
- Etapas

Tecnología Blanda

Conocimientos aplicados al direccionamiento, funcionamiento y cumplimiento de objetivos de las organizaciones. También denominada tecnología gerencial. Desarrolla productos intangibles como:

Tecnología incorporada en personas

- Estructura organizacional
- Cultura organizacional
- Planeación estratégica
- Planeación de la tecnología
- Marketing
- Administración de la calidad Total
- Gestión humana

Tecnología Desincorporada

- Documentos
- Libros
- Revistas
- Software
- Manuales
- Paquetes instruccionales

Guevara y Castellanos (2000)

5.4 Importancia de la investigación tecnológica

Permite al hombre desarrollar la capacidad de acción, de cambiar el carácter "fortuito" de los acontecimientos a la posibilidad de dar a éstos una nueva dirección, de influir más activamente en el desarrollo de nuevos conocimientos y de generar su "utilidad" en la búsqueda de mayor bienestar para todos los seres humanos. (Villegas, 2013).

La investigación tecnológica es vía para el crecimiento económico de un país o región porque posibilita el desarrollo de patentes, modelos de utilidad, modelos industriales, optimización de procesos de producción y/o procesos gerenciales.

Favorece el desarrollo de habilidades y capacidades que se requieren para adquirir, utilizar, adaptar mejorar o bien crear tecnología. Lo cual implica innovar en todos los procesos productivos (Valenti, 2001).

Factor clave para el desarrollo de sistemas de innovación de un país.

5.5 Áreas de la investigación tecnológica

Se han definido áreas de investigación tecnológica prioritaria que contemplan diferentes campos de conocimiento y son clave para el desarrollo económico e integral de un país, entre ellas tenemos

➤ Agroindustria

- Agroindustrialización
- Producción agrícola
- Gestión y productividad agroindustrial
- Agroforestería
- Sistemas de cultivo
- Sistemas agroforestales
- Sistemas acuáticos
- Sistemas pecuarios
- Sistemas de producción animal
- Control de plagas
- Sistemas y control de suelos - riegos -plantas
- Seguridad alimentaria y disponibilidad de semillas
- Ganadería sostenible
- Restauración ecológica
- Uso racional de recursos para producción agropecuaria
- Procesos agroindustriales
- Tecnología de alimentos (inocuidad, procesamiento, análisis)
- Aprovechamiento del residuo agroindustrial

➤ Infraestructura

- Infraestructura obra civil
- Infraestructura ing. sísmica
- Infraestructura hidráulica
- Infraestructura energética
- Infraestructura sanitaria
- Infraestructura de transporte
- Infraestructura para telecomunicaciones
- Infraestructura marítima y portuaria
- Infraestructura riego y drenaje
- Infraestructura redes informáticas
- Infraestructura crítica
- Infraestructura verde

➤ Energía y minería

- Energías renovables
- Estudio de sistemas energéticos
- Dispositivos y sistemas de conversión de energía
- Termociencia
- Generadores termoeléctricos
- Ahorro energético
- Modulador, análisis y control de energía eléctrica
- Valoración energética de combustibles y residuos
- Hidrocarburos
- Producción de biocombustibles
- Planificación energética y sostenibilidad
- Redes inteligentes y sostenibles
- Seguridad eléctrica
- Redes de distribución inteligente *Smart Grid*
- Fisión nuclear
- Fusión nuclear
- Hidráulica
- Sistemas electromecánicos
- Mecanismos eléctricos
- Máquinas eléctricas
- Bienes y servicios sector eléctrico
- Generación, transformación y distribución de energía
- Fundición y refinación
- Desarrollo de prototipos, máquinas y equipos para la minería
- Biotlixivación
- Relaves
- Concentración de minerales
- Planificación y operación minera



Procesos industriales

- Optimización de cualquier proceso industrial
- Desarrollo de nuevos productos
- Obtención de nuevas materias primas o nuevos materiales.
- Innovación de procesos y métodos de manufactura
- Tratamiento de desechos de actividad manufacturera
- Estrategias para reducir emisiones contaminantes en procesos industriales
- Diseño, modelado y automatización aplicada a procesos de manufactura
- Procesos de combustión industrial
- Corrosión daño de materiales
- Procesamiento laser de materiales
- Diseño de planta / Diseño de procesos/ Escalado de procesos/ Modelado de procesos
- Evaluación de riesgos de producción
- Renovación en procesos tecnológicos
- Producción sostenible y sustentable
- Sostenibilidad ecológica en el ámbito industrial
- Gestión de la producción
- Gestión de calidad
- Gestión de marketing
- Gestión de operaciones
- Seguridad industrial, salud ocupacional, mantenimiento industrial
- Manufactura de productos con diferentes materiales
- Transporte y logística
- Química
- Agroindustria: biotecnología, alimentos y bebidas
- Aplicación de TIC para la industria
- Nanotecnología
- Física de materiales
- Caracterización y análisis de materiales
- Diseño y análisis de sistemas dinámicos
- Método de elementos finitos
- Aplicaciones navales

Medio ambiente

- Desarrollo sostenible y sustentable
- Tecnologías limpias
- Caracterización, modelación, análisis y sostenibilidad de hidrosistemas y ecosistemas
- Salud pública y humana
- Calidad ambiental
- Aprovechamiento de recursos
- Química, bBiotecnología y nanotecnología ambiental
- Evaluación, control de la contaminación atmosférica
- Gestión y manejo de residuos sólidos, peligrosos y sitios contaminados
- Manejo sostenible de sistemas de abastecimiento, aguas residuales y pluviales

Logística y transporte

- Gestión de la producción y logística
- Logística
- Optimización cadenas de abastecimiento
- Sistemas de producción y cadenas de abastecimiento
- Modos de transporte
- Modelado y análisis de transporte multimodal
- Modelado, simulación y control de sistema de transporte
- Investigación de operaciones

Mecatrónica, robótica, automatización e inteligencia artificial

- Automatización industrial
- Diseño mecatrónico
- Robótica
- Biomecatrónica
- Tecnología de regulación
- Tecnología de simulación
- Desarrollo de software para sistemas integrados
- Componentes interconectados
- Autotrónica
- Teleoperación
- Vehículos no tripulados
- Domótica-inmótica-urbótica
- Microtecnología mecatrónica
- Nanotecnología mecatrónica
- Microcontroladores
- Telecomunicación
- Procesamiento de señales
- Procesamiento de matrices
- Visión por computadora
- Control inteligente
- Redes neuronales y algoritmos genéticos
- Aplicaciones biomecánicas
- Sistemas inteligentes colaborativos
- Sistemas expertos
- Procesamiento natural del lenguaje
- Sistemas de lógica difusa

Biotecnología

- Biotecnología agrícola
- Biotecnología pecuaria
- Biotecnología marina
- Biotecnología sector salud
- Biotecnología en la industria
- Bioprocesos
- Biomecatrónica
- Biomedicina
- Física médica
- Bioinformática
- Química informática
- Ciencias Ómicas (genómica, proteómica, metabolómica, transcriptómica)
- Ingeniería de alimentos
- Biología de sistemas
- Ingeniería genética y biología sintética
- Ciencias biológicas
- Bioingeniería y órganos artificiales
- Microbiología
- Nanotecnología biológica

Mecánica

- Modelación y simulación de sistemas mecánicos
- Mecánica de sólidos, de fluidos y transferencia de calor
- Materiales
- Biomecánica
- Automatización de sistemas, máquinas y mecanismos
- Confiabilidad, mantenimiento y gestión de activos físicos
- Diseño de elementos de máquinas
- Diseño de máquinas y desarrollo de productos

5.6 Metodologías para realizar investigación tecnológica

Para llevar a cabo un proceso de investigación tecnológica se han establecido diversas metodologías a continuación se evidencian algunas estructuras donde muestran los pasos a seguir.

Según Padrón (2006), la investigación tecnológica comprende las siguientes etapas:

Tabla 1. Etapas de la investigación tecnológica

Etapa 1	Se parte de una situación problemática, que requiere ser intervenida y mejorada. Se describe sistemáticamente esa situación, bajo criterios relevantes.
Etapa 2	Se selecciona una teoría, de carácter reconocido y suficientemente aceptada. Se expone sistemáticamente esa teoría, tanto en sus conceptos centrales como en sus rasgos contextuales.
Etapa 3	Se examina la situación descrita en la etapa 1 a la luz de la teoría expuesta en la etapa 2. Se deriva de esta teoría un sistema de acciones y de previsiones (prototipo) que, si se pone en práctica, resolvería favorablemente la situación problemática descrita en la etapa. Se describe sistemáticamente este prototipo, tanto en sus secuencias de uso como en sus instrumentaciones asociadas.
Etapa 4	Se ensaya y se prueba el prototipo y se determina la probabilidad que tiene el modelo aplicativo de resolver la situación problema descrita.

Fuente. Elaboración propia basada en Padrón (2006).

Jiménez (2000), determina las siguientes etapas:

1. Identificación de la problemática.
2. Formulación del problema de investigación.
3. Identificación del objeto de investigación.
4. Identificación del campo específico de la investigación.
5. Formulación del objetivo de la investigación.
6. Formulación de la hipótesis de la investigación.
7. El estado del arte.
8. Elaboración del modelo teórico conceptual.
9. Elaboración del modelo cuántico.
10. Formulación del título de la investigación.
11. Tareas, cronograma y presupuesto.

García Córdoba (2007), citado por Monrreal y Figueredo (2014), especifica un conjunto de fases que corresponden más a un diseño de carácter didáctico-explicativo que a un procedimiento que hay que seguir al pie de la letra, estas fases se encuentran en constante realimentación.

Metodología de la investigación tecnológica

Tabla 2. Metodología de la Investigación Tecnológica.

OBSERVAR	Punto de partida cuya preocupación es la realidad. El investigador debe estar receptivo a todo tipo de información.
DETERMINAR PROBLEMA	Se realiza en dos modalidades: descriptiva (señala lo que ocurre o está presente en la realidad que se está observando). Explicativa (establece causas y efectos).
DOCUMENTAR	Recoger toda la información referente al problema a solucionar.
REFLEXIONAR	Revisión, comprensión y análisis de los problemas.
ELABORAR PROYECTO DE INTERVENCIÓN	Formulación del plan para llevar a cabo una intervención en la realidad. Se generan algunas posibles respuestas al problema. Frecuentemente esta fase se llama de incubación.
VALORAR	Acción que permite conocer la efectividad del proyecto que se desarrolla. Se hace de dos maneras: uno con la presentación y discusión de la propuesta a todos los implicados para ser analizado y enriquecido; la otra mediante la experimentación que permite corroborar una posible verdad.
COMUNICAR	Establecer redes de comunicación a los involucrados, cuál es su participación, se especifican responsabilidades y compromisos a cada persona.
IMPLEMENTAR	Especificar cuándo se pondrán en acción las diferentes actividades contempladas en el plan de trabajo.
SEGUIMIENTO	Su objetivo es garantizar que las actividades plasmadas en el plan de trabajo se ejecutan como se tiene previsto, evitando de esta manera cualquier desviación que se pueda presentar a lo largo del desarrollo del proyecto.
EVALUACIÓN	Determina con precisión si los objetivos se lograron convenientemente.

Elaboración propia con base en Monreal y Figueredo (2014)



GUÍA 5

1. Desarrolla los ejercicios de activación de conocimientos previos.
2. Realiza la lectura del contenido de la guía, con esta información, más consultas realizadas sobre la importancia de la investigación tecnológica, elabora una infografía. Revisa el documento de apoyo académico donde se orienta cómo desarrollar cada uno de los productos, y el documento de apoyo evaluativo donde se encuentra la ficha de evaluación correspondiente al producto que vas a elaborar, para que conozcas los criterios que se tendrán en cuenta para su valoración. Haz la impresión de la ficha y preséntala sin diligenciar en clase presencial, junto con el producto elaborado.
3. De acuerdo a tu perfil profesional, define el área de investigación tecnológica que más te llame la atención, consulta sobre investigaciones realizadas en el tema e identifica las metodologías utilizadas para socializar, por lo menos una, en clase presencial.

Referencias bibliográficas

Cegarra, J. (2012). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Albasanz, Madrid: Ediciones Díaz de Santos. <http://www.locti.co.ve/inicio/noticias-le-y-ciencia-tecnologia-922-importancia-de-la-investigacion-tecnologica.html>

Jiménez, C. (2007). Metodología de la investigación tecnológica. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodologia-investigacion-tecnologica/>

Fonseca, A. (s.f). Investigación científica y desarrollo tecnológico: sus reglas de juego. Recuperado de <https://comunidad.udistrital.edu.co/jruiz/files/2014/01/aldemar.pdf>

García, F. (2007). La investigación tecnológica. México: Editorial Limusa.

Guevara, L., y Castellanos, O. (2000, enero-junio) Incidencia de la tecnología blanda y la tecnología dura en el desarrollo industrial de la biotecnología en Colombia. Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, (15). Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/26596/1/24210-84768-1-PB.pdf>

Monreal, D., y Figueredo, N. (2014). Investigación tecnológica e innovación en el programa nacional de formación en Ingeniería de Mantenimiento. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.

Ortega, C. (2000). La investigación tecnológica en la universidad autónoma del estado de México. Elementos para la reconstrucción de una red socio técnica. Anis - Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Recuperado de <https://bit.ly/2GySPtM>

Padrón, G. (2006). Bases del concepto de investigación tecnológica. Recuperado de <http://padron.entretemas.com.ve/InvAplicada/index.htm>

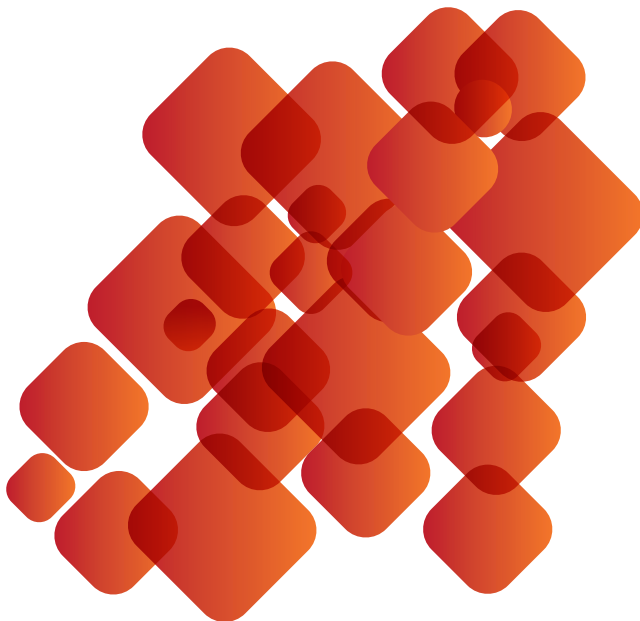
Valenti, G., (2001). Importancia estratégica de los recursos humanos en ciencia y tecnología en el sistema de innovación en México. En G. Dutrénit, G. Garrido y G. Valerti (), Sistema Nacional de Innovación Tecnológica (pp. 255-256). México.

Villegas, E. (2013). La importancia de la ciencia, tecnología e investigación en la competitividad del sector agropecuario Mexicano (México y la sociedad del conocimiento, Revista mexicana agropecuaria. Vol. 32 ener-julio. 2013. Pp.192-203. Torreón México. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/141/14125584004.pdf>

CUADERNOS
— ● **ETITC** ● —

STUDIO M12 SAS

CALLE 64 D # 81 A - 85
Mayo 2019 - Bogotá D.C. - Colombia
Contacto@studiom12.com



CUADERNOS

— ● ETITC ● —

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia, 2019

+571 3443000 - Calle 13 # 16 - 74
www.itc.edu.co

ISBN 978-958-52188-7-1

