



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Innovación</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>SMD-2203</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura le permitirá al estudiante conocer el proceso evolutivo de los diferentes modelos de innovación según los diferentes conceptos que se han tenido acerca de la innovación en las organizaciones para mejorar su competitividad empresarial y alcanzar altos niveles de productividad y ventas.</p> <p>La asignatura no requiere de conocimientos especializados previos por lo que se puede impartir en cualquier semestre, preferentemente a partir del cuarto, puesto que se requiere de cierta madurez por parte del estudiante.</p> <p>Hoy, las empresas están apostando su desarrollo tecnológico y administrativo a los nuevos paradigmas que se han desarrollado en torno a la innovación empresarial y tecnológica. También están demandando un incremento sustancial en la capacidad de innovación en los diseños y en los procesos. Por lo que es fundamental que los alumnos desarrollen habilidades técnicas y humanas basadas en los procesos de innovación empresarial de acuerdo a los últimos avances tecnológicos y científicos que a nivel mundial se han ido desarrollando.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>En esta asignatura se pretende ubicar y concientizar al alumno en la realidad nacional e internacional, así como la modesta posición de nuestro país en el contexto mundial y su potencial tecnológico para lograr un impacto internacional en lo que se refiere a la innovación como un proceso natural e intencionado de las organizaciones.</p> <p>De manera específica, en la Unidad I del programa se aborda el desarrollo de los nuevos paradigmas que dominan hoy a la tecnología, así como los mitos que existen en el ámbito empresarial, mitos que 10, 15 o 20 años atrás tenían una vigencia empresarial y vieron de plataforma para el desarrollo de la empresa industrial.</p> <p>En las unidades subsiguientes se aborda las principales herramientas de la metodología TRIZ así como su relación con otras metodologías y algunos casos de estudio tanto en áreas técnicas como en no técnicas.</p>



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Puebla. Nov/21 a May/22.	M. A. Carlos islas y Gamboa	Elaboración de los programas del módulo de la especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Crear soluciones mediante la aplicación de los conceptos de inventiva de TRIZ desarrollados por Altshuller, y de creatividad e innovación a problemas de inventiva, en los ámbitos, tecnológicos, productivos, de mercado, administrativos, sociales y educativos, desarrollando procedimientos y técnicas innovadoras, que rompan paradigmas aplicados actualmente, que solucionen problemas de inventiva que satisfagan las necesidades del mercado en el mundo global actual.

### 5. Competencias previas

Habilidades para aplicar los operadores del pensamiento: Observación directa, descripción, clasificación, clasificación jerárquica, comparación, discernimiento, análisis, Redacción de textos, y ensayos académicos. Búsqueda exhaustiva de información confiable. Conocer y aplicar los diferentes tipos de liderazgo. Pensamiento y dialogo crítico con enfoque de sistemas y multidisciplinario. Capacidad para realizar presentaciones convincentes, con ayudas tecnológicas, que logren convencer a los demás sobre sus innovaciones. Capacidad para identificar paradigmas, encontrando sus contradicciones, siendo capaz de resolver conflictos. Capacidad y conocimiento en todas las áreas de la Ingeniería Industrial que le permitan aplicar estos conocimientos al desarrollo de innovaciones creativas. Capacidad de aprendizaje autodidacta en diferentes ramas del conocimiento, así como flexibilidad para aceptar paradigmas de profesionales de diferentes áreas del conocimiento, y ser capaz de aplicarlo a innovaciones creativas
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I	<b>Innovación, tecnología, en México y América Latina, en un mundo global.</b>	1.1 La nueva cultura empresarial de la innovación en un mundo global. 1.2 Nuevos paradigmas de la industria en el mundo. 1.3 Estado actual de las empresas en cuanto a la innovación en México y América Latina. 1.4 El reto de México: Tecnología y fronteras en el siglo XXI. de novedad, innovación, invento y descubrimiento. 1.5 La La creatividad y la excelencia empresarial.
II	<b>Teoría de restricciones (toc) Metodología de innovación y mejora</b>	2.1 introducción 2.2 ¿Qué cambiar? 2.2.1 Lista de efectos indeseables 2.2.2 Árbol de realidad actual. 2.2.3 Mapeo de la situación actual. 2.2.4 Descripción de la situación actual. 2.3 ¿A que cambiar? 2.3.1 Evaporación de nubes. 2.3.2 lista de efectos deseables. 2.3.3. Árbol de realidad futura, 2.3.4 Mapeo de la situación futura 2.4 ¿Cómo inducir el cambio? 2.4.1 Árbol de prerrequisitos. 2.4.2 Árbol de transición. 2.5 Caso de estudio: juanita Reto 1: solución caso de estudio por equipo entrega individual
III	<b>Introducción a TRIZ</b>	3.1 Bosquejo histórico. 3.2 Vida y Obra de Altshuller. 3.3 Contradicciones técnicas. 3.4 Modelo General de TRIZ 3.5 Descripción de los 39 parámetros técnicos. 3.6 Los 40 principios de Inventiva tecnológica. 3.7 La matriz de contradicciones de Altshuler 3.8 Casos de Estudio 3.8.1 Incrementar la potencia de un automóvil. 3.8.2 Eliminar espuma en el agua. 3.8.3 Mingitorios sin agua.



		3.8.4 Reducir en un 50 % los consumos de agua en un lavabo doméstico. 3.9 Aplicar la Matriz de Altshuler a 2 casos de la página <a href="http://www.moreinspiración.com">http://www.moreinspiración.com</a> 3.10 Coordinar trabajo por equipo de análisis en la página.
IV	Principales herramientas de TRIZ-1	4.1 Como tramitar una patente en México 4.2 Tipos de patentes que es posible tramitar 4.3 Propiedad intelectual. 4.4 Trámites para la propiedad intelectual 4.5 Conceptos de sistema, recursos, resultado final, resultado final ideal 4.6 Análisis funcional Reto 3 identificar parámetro mejora y empeora y localizar principios de inventiva por equipo en página <a href="http://www.moreinspiration.com">http:// www.moreinspiration.com</a>
V	Principales herramientas de TRIZ-2	5.1 Uso de presentación la ruta del inventor, para innovar. 5.2 Las Contradicciones Físicas. 5.3 Análisis Campo-sustancia y las 76 Soluciones estándares. 5.4 Ejemplos Soluciones de inventiva con el principio sustancia campo. 5.3 Separación de principios. 5.4 Efectos científicos.
VI	Principales herramientas de TRIZ-3	6.1 Algoritmo de Innovación ARIZ. 6.2 Contradicciones humanas. 6.3 Como se aplican como principio de innovación. 6.4 Operador TTC (Tamaño, Tiempo y Costo). 6.5 Análisis Multi-ventana.



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad I: Innovación y tecnología en México y América Latina	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conocer e identificar el contexto de la innovación, en México América Latina, e interesarse en identificar acciones a realizar en su campo de influencia.</p> <p><b>Genéricas:</b> Trabajo en equipo, liderazgo, habilidades de comunicación verbal y por escrito, capacidad de análisis y síntesis y habilidad para registrar evidencias y supervisar proyectos.</p> <p><b>Instrumentales:</b> Habilidad para el uso de Internet y búsqueda de información efectiva.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Comprensión de la innovación para el desarrollo de la ciencia y tecnología para el avance del país</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de la unidad por el docente.</li> <li>Apropiación de los conceptos por los estudiantes.</li> <li>Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>Escribir un ensayo, sobre innovación, tecnología, en México y América Latina, en un mundo global.</li> </ul>
Unidad II: Teoría de restricciones (toc) y metodología de innovación y mejora	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conocer, aplicar y apropiar los conceptos del proceso del pensamiento (Thinking process) desarrollado por Eliyahu M. Goldratt aplicándolo a la solución de problemas y procesos de mejora continua</p> <p><b>Genéricas:</b> Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de análisis y síntesis, habilidades de comunicación efectiva, y habilidad para interpretación de requisitos.</p> <p><b>Instrumentales:</b> Habilidad para búsqueda en internet, conocimiento del proceso para la solución de problemas.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Capacidad para hacer abstracciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de la unidad por el docente.</li> <li>Apropiación de los conceptos por los estudiantes.</li> <li>Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>Solución de casos de estudio por equipo e individual.</li> </ul>
Unidad III: Introducción a TRIZ	



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Genéricas:</b> Conocer e interpretar, los conceptos de contradicciones técnicas, los parámetros de contradicción, los principios de inventiva, y su aplicación a la matriz de Altshuller. Describir casos de aplicación a inventos novedosos.</p> <p><b>Genéricas:</b> Conocer e interpretar, los conceptos de contradicciones técnicas, los parámetros de contradicción, los principios de inventiva, y su aplicación a la matriz de Altshuller. Describir casos de aplicación a inventos novedosos.</p> <p><b>Instrumentales:</b> Generar ideas innovadoras como factor de valor agregado a los procesos y obtener ventajas competitivas mediante la innovación tecnológica y la mejora continua</p> <p><b>Sistémicas:</b> Capacidad para hacer abstracciones y modelos que faciliten el razonamiento y la utilización de los conceptos de TRIZ con enfoque de sistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de la unidad por equipo.</li> <li>Explicación de los conceptos por el docente.</li> <li>Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>Participar en la PRACTICA 2 Contradicciones técnicas y matriz de Altshuler.</li> <li>Reto 3 realizar ejercicios de aplicación de la Matriz de Altshuler a inventos de la página <a href="http://www.moreinspiration.com">www. moreinspiration.com</a></li> </ul>
Unidad IV: Principales herramientas de TRIZ-1	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conocer los conceptos para tramitar patentes y propiedad intelectual. soluciones estándares, separación de principios, efectos científicos y mostrar aplicaciones a casos reales. Integrarse y participar en la práctica de aplicación de estos conceptos a casos de estudio y casos reales.</p> <p><b>Genéricas:</b> Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de comunicación efectiva, capacidad de análisis y síntesis para generar evidencias y supervisar proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de la unidad por equipo.</li> <li>Explicación de los conceptos por el docente.</li> <li>Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>Practica 1 de análisis funcional</li> </ul>



<p><b>Instrumentales:</b> Habilidad para tramitar y documentar patentes y desarrollar análisis funcional.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieren el análisis multidisciplinario.</p>	
<b>Unidad V: Principales herramientas de TRIZ-2</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Conocer los conceptos de contradicciones físicas, Análisis campo- sustancia las 76 soluciones estándares, separación de principios, efectos científicos, y mostrar aplicaciones a casos reales. Integrarse y participar en la práctica de aplicación de estos conceptos. Práctica de la ruta del inventor.</p> <p><b>Genéricas:</b> Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de comunicación efectiva, capacidad para registrar evidencias y supervisar proyectos.</p> <p><b>Instrumentales:</b> Desarrollar prototipos funcionales, de las soluciones de inventiva mediante la aplicación de la ruta del inventor.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Dar sentido y significado a los conocimientos y procesos de innovación en la práctica profesional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de la unidad por equipo.</li> <li>• Explicación de los conceptos por el docente.</li> <li>• Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>• Practica No. 2 la ruta del inventor.</li> </ul>
<b>Unidad VI: Principales herramientas de TRIZ-3</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> investigar y describir, realizando presentaciones de casos: técnicos, administrativos, sociales, educativos, y relacionados con otras metodologías como, el algoritmo de innovación ariz, contradicciones humanas, operador ttc (tamaño, tiempo y costo), S.I. P. (pequeños seres inteligentes) y análisis multiventana.</p> <p><b>Genéricas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de la Unidad por equipo</li> <li>• Explicación de los conceptos por el docente.</li> <li>• Elaboración de carpeta de evidencias con codificación, mapeo, reflexión, identificación de la competencia, cuestionario con preguntas de profundidad.</li> <li>• Evaluación de la Unidad.</li> </ul>





<p>Trabajo en equipo, liderazgo, habilidad de comunicación efectiva en público y escrita, habilidad para registrar evidencias y supervisar proyectos.</p> <p><b>Instrumentales:</b> Generar ideas innovadoras como factor de valor agregado a los procesos y obtener ventaja competitiva.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieren el análisis interdisciplinario.</p>	
--	--

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>AOP Aprendizaje orientado a proyectos:</b> Desarrollo de proyectos por equipo orientados por el facilitador, considerando avances, y presentación como proyecto final.</li><li>• <b>ABP Aprendizaje basado en problemas.</b> Individualmente y por equipo resolver problemas de inventiva como ejercicio de aplicación sobre los conceptos estudiados durante el curso.</li><li>• <b>AOA. Aprendizaje orientado a la acción</b></li><li>• Desarrollo de 4 prácticas de laboratorio</li><li>• <b>Proceso de la ruta del inventor propuesto a utilizar.</b><ul style="list-style-type: none"><li>a) Power Point para realizar las presentaciones</li><li>b) La ruta del inventor</li></ul></li></ul>
---





## 9. Proyecto de asignatura

Maqueta y análisis funcional, por equipo, considerando el sistema SAO y el enfoque de sistemas desarrollando por equipo, maquetas de análisis funcional de aparatos del hogar analizando cómo funcionan como sistema.

Proyecto final.

Aplicación de los conceptos de TRIZ a un proyecto innovador aplicando la Ruta del Inventor.

## 10. Evaluación por competencias

### De desempeño:

La evaluación debe ser permanente por lo que se debe considerar todas las actividades de aprendizaje sugeridas.

Trabajos de investigación por equipos de los diferentes temas del curso, además de ensayos.

Presentación oral por equipos de algunos temas relevantes del curso

Construcción real o hipotética de un sistema tecnológico innovado o de un invento de un producto o de un proceso de acuerdo a lo visto en el curso.

### De producto

**Participación:** por equipos en concursos de creatividad, de innovación o en congresos a través de artículos o prototipos.

**Rúbricas de evaluación:** Matriz de calificaciones para exposiciones, ensayos, trabajos, proyectos, resolución de problemas, tareas, etc.

**Carpeta de evidencias:** Partiendo de la monografía, realizar, para cada unidad, codificación, mapeo, reflexión, identificación de las competencias, cuestionario con preguntas de profundidad.

### De conocimiento:

**Pruebas objetivas de los temas vistos en clase:** Exámenes escritos para confirmar el desarrollo de las habilidades desarrolladas.

Prácticas de laboratorio, experimentos, prototipos, ensayos, etc.

## 11. Fuentes de información

1. Genrich Altshuller, 1997, Systematic innovation, an Introduction, (and suddenly the inventor appeared) traducido del ruso al inglés por Lev Shulyac. TIC
2. Genrich Altshuller, 2005, The innovation algorithm. TRIZ systematic Innovation and technical creativity, TIC
3. Principesd' Innovation, TRIZ portoutes applications, traducción del ruso al francés por Avraam Seredinski, 2004
4. John Terninko, AllaZusman, Boris Zlotin, 1996, Step by step TRIZ, Creating innovating Solution Concepts.
5. Edgardo Córdova L, 2006-2007-2008, Un nuevo enfoque para la innovación sistemática, Memorias de los Congresos Iberoamericanos de Innovación tecnológica del año 2006, 2007, 2008 y 2010



6. Kaplan R.S., Norton D.P., 2001, The Strategy Focused Organization. How Balanced Scorecard Companies thrive in the New Business Environment, Harvard Business School Publishing Corporation.
7. George, 1998, Todos somos creativos. Cultivar la capacidad y la pasión de crear, Urano, España
8. Marín R., López E., 2001, Creatividad Polivalente, Universidad Nacional de Educación a Distancia. España
9. Menchén Fco. 2000, Descubrir la creatividad. Desaprender para volver a aprender, Pirámide, Madrid
10. Michalko M, 2000, Los secretos de los Genios de la Creatividad. Gestión, España
11. Root - Bernstein, 2000, El secreto de la creatividad, Edit. Kairós, Barcelona
12. Edward De Bono, 2001, El pensamiento lateral, Editor: Paidós, México
13. Edward De Bono, 2001, Aprender a pensar, Siglo XXI, España.
14. Edward de Bono, 2002, El pensamiento creativo, Paidos, España