

Instituto Tecnológico de Mexicali

División de Estudios de Posgrado e Investigación

Plan de estudios “**Maestría en Ingeniería Electrónica**”

Índice

1. Aspectos curriculares del programa de estudios
 - 1.1. Resumen ejecutivo
 - 1.2. Orientación del programa
 - 1.3. Justificación de programa y de las líneas de trabajo
 - 1.4. Diseño académico / curricular
 - 1.4.1. Líneas de trabajo
 - 1.4.2. Profesores
 - 1.4.3. Estudiantes
 - 1.5. Características de los programas
 - 1.6. Plan de estudios por línea de trabajo
 - 1.7. Estructura por asignatura
 - 1.8. Actividades para los estudiantes programadas por periodo

1. Aspectos curriculares del programa de estudios

1.1. Resumen ejecutivo

Nuestra Institución tiene como función primordial ante la sociedad a la que sirve, el generar, transmitir y difundir los beneficios del conocimiento, la cultura científica y tecnológica. Para cumplir con esta función, la División de Estudios de Posgrado e Investigación se ha planteado una serie de objetivos; entre otros, el de atender la demanda de la Maestría en Ingeniería Electrónica, con alta calidad, ofertando este perfil profesional para que se integre a las necesidades específicas de la región.

Desde la fundación del Instituto Tecnológico de Mexicali, las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electrónica han entregado a la sociedad bajacaliforniana más de 600 Ingenieros en Electrónica y más de 300 Ingenieros en Eléctrica que se han integrado en su mayoría a la planta industrial de la región. Consideramos que como Instituto de educación superior, hemos ganado un prestigio merecido dentro del ámbito industrial por la calidad de nuestros graduados, lo que motiva a nuestra administración para ofertar el posgrado de la Maestría en Ingeniería Electrónica para graduados de las diferentes escuelas de educación superior de la región, que deseen realizar labores de docencia, investigación y desarrollo tecnológico en el área de la electrónica y en especial en la línea de Automatización.

1.2. Orientación del programa

La región noroeste del país ha mostrado desde hace muchos años un gran dinamismo económico. Factores que han influido han sido el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, y el que colinde con el estado Norteamericano de California. Este estado tiene el mayor Producto Interno Bruto de todos los estados de la Unión Americana, y contribuye con el 13% del Producto Interno Bruto del país. Es uno de los estados más ricos del mundo. De hecho, sería la octava economía mundial si fuese un país independiente. La economía de este estado depende en gran medida del comercio internacional. Las computadoras y los productos electrónicos son los rubros mas importantes de las exportaciones, que en el 2008 representaron ambos el 42% del total de las exportaciones del estado.

Las características de la región representan una extraordinaria oportunidad para las Instituciones de Educación Superior participen en uno de los mercados mas importantes del mundo, principalmente a través de sus egresados. Pero para aprovechar esta oportunidad es necesario contar con programas de estudio pertinentes, que aborden temas actuales, relevantes y de interés regional. En este contexto, el Instituto Tecnológico de Mexicali propone un programa de Maestría con orientación profesional con la finalidad de preparar profesionales en áreas prioritarias. El programa propuesto hace énfasis en el desarrollo de habilidades multidisciplinarias y en la vinculación con los sectores productivos y educativos regionales, nacionales e internacionales.

El programa de posgrado propuesto está orientado al desarrollo de investigación en temas de interés regional, y que coadyuve a la solución de problemas de los sectores productivos del entorno. Las líneas de investigación del programa son:

1. Computación Ubicua.
2. Procesamiento Digital de Señales.

1.3. Justificación de programa y de las líneas de trabajo

Con la finalidad de apoyar el desarrollo económico de la región, desde hace algunos años se han conformado algunos *clusters* de base tecnológica en el estado de Baja California, entre los que destacan los de tecnologías de información, aeroespacial, automotriz, productos médicos, electrónica, biotecnología y semiconductores. La existencia de estos *clusters* ha promovido el desarrollo de la industria en los campos tecnológicos relacionados y ha motivado la inversión y la generación de nuevos empleos. De la misma manera, han definido con precisión las necesidades de capacitación del sector industrial.

Tomando en consideración lo anterior, para el programa de posgrado se proponen tres líneas de investigación que abordan temas de interés para las industrias que participan en los *clusters* de base tecnológica en la región, y que coadyuvan en la formación de recursos humanos con los conocimientos y habilidades requeridas.

Computación Ubicua.

La proliferación de dispositivos con capacidades de comunicación inalámbrica ha permitido el desarrollo de una gran cantidad de aplicaciones en prácticamente todas las áreas de la vida cotidiana. Es común la utilización de teléfonos celulares o tabletas electrónicas para llevar control de las operaciones de un negocio, para conectarse a redes sociales e Internet, o para intercambiar información. Estos avances en la comunicación inalámbrica y en los sistemas inmersos (por ejemplo, teléfonos celulares inteligentes) han promovido la creación de un nuevo campo de la computación: la *computación ubicua*.

La *Ley de Moore*, formulada hace algunos años por Gordon Moore, afirma que la capacidad de computación disponible en un *microchip* se multiplica por dos aproximadamente cada 18 meses. Con el tiempo se ha demostrado que este pronóstico ha sido sorprendentemente cercano a la realidad, lo que ha provocado además que los precios de los sistemas inmersos esté bajando gradualmente de forma radical. Este fenómeno está generando la aparición de dispositivos cada vez más pequeños y económicos que están conectados sin cables a Internet y construidos de forma personalizada para realizar tareas específicas. Además, estos dispositivos están siendo incrustados en casi cualquier

tipo de objeto cotidiano, lo que le añade *sensibilidad (smartness)*, modificando su comportamiento dependiendo del contexto en el que se encuentra el objeto. En algunos casos, el procesamiento de la información y las capacidades de comunicación quedan integrados en los objetos, de tal manera que a primera vista, no parecerán de ningún modo aparatos eléctricos; de esta forma las capacidades de la computación se volverán ubicuas.

El término *computación ubicua (ubiquitous computing)*, que denota esta tendencia, fue acuñado hace más de diez años por *Mark Weiser*, un investigador del *Palo Alto Research Center* de XEROX. *Weiser* veía la tecnología solamente como un medio para un fin y como algo que deberá quedar en segundo plano para permitir al usuario concentrarse completamente en la tarea que está realizando. En este sentido, considerar a la computadora personal como herramienta universal para la tecnología de la información será en el futuro un enfoque equivocado, ya que su complejidad absorberá demasiado la atención del usuario.

De acuerdo a *Weiser*, la visión y uso de la computadora como dispositivo dedicado es algo que deberá desaparecer, mientras que al mismo tiempo deberá poner a disposición de todo lo que nos rodea sus capacidades de procesamiento de la información. *Weiser* visualizaba el término *computación ubicua* en un sentido más académico e idealista como una visión de tecnología discreta, centrada en la persona, mientras que la industria ha acuñado por eso el término *computación pervasiva*, o ampliamente difundida (*pervasive computing*) con un enfoque ligeramente diferente. Aunque su visión siga siendo todavía integrar el procesamiento de la información en objetos cotidianos de forma casi invisible, su objetivo principal es utilizar tales objetos en un futuro próximo en el ámbito del comercio electrónico y para técnicas de negocios basados en la Web, por mencionar algunos.

Las áreas de aplicación de la computación ubicua son muy grandes y coinciden con las áreas definidas en los *clusters* basados en tecnología que existen en el estado de Baja California. Por esta razón es que el desarrollo de esta línea de investigación se considera pertinente en el programa de posgrado propuesto.

Procesamiento Digital de Señales.

En esta línea de investigación del procesamiento digital de señales se pretende realizar aportaciones respecto a la ingeniería biomédica, específicamente y de momento un punto de interés es la *bioacústica*.

Si nos diéramos a la tarea de buscar cuales son los temas de interés o la dirección de las investigaciones en torno a la Ingeniería Biomédica, en base a la conferencia más importante en su tipo a nivel mundial podemos citar las siguientes tendencias (<http://embc2010.embs.org/>):

- ▲ **Procesamiento Digital de Señales.**
- ▲ Procesamiento De Imágenes e Imágenes Biomédicas.
- ▲ Bioinstrumentacion: Sensores, Micro, Nano Tecnologías.
- ▲ **Bioinformática y Biología Computacional; Sistemas Biológicos, Metodología de Modelado.**
- ▲ **Ingeniería de Sistemas de la Respiración y Cardiovascular.**
- ▲ Ingeniería Neuronal, Sistemas Neuromusculares e Ingeniería de Rehabilitación.
- ▲ Biomecánica Celular y Molecular, Ingeniería de Tejidos, Biomateriales.
- ▲ Bio-Robots, Planeación Quirúrgica and Biomecánica Ortopédica.
- ▲ Terapia y Sistemas de Diagnostico, Dispositivos y Tecnologías, Ingeniería Clínica.
- ▲ **Sistemas Información del cuidado de la salud, Telemedicina.**
- ▲ Comercialización de la Tecnología, Educación, Industria and Sociedad.

De una manera más específica, algunos de los estudios de los participantes dentro del programa de maestría estuvieron orientados a Señales, Imágenes Voz y Telecomunicaciones. En la maestría el uso de Redes Neuronales Artificiales para el reconocimiento de huellas digitales, en el doctorado en reconocimiento vocal en el contexto de internet y en el posdoctorado la detección de señales adventicias para la valoración de Asma. Estableciendo una relación con los temas y las herramientas o metodologías abordadas en el EMBC IEEE, se observa que el uso de señales e imágenes ocupa lugar importante dentro de la preocupación y enfoques para resolver muchos de los problemas existentes en el ámbito de la medicina. Así mismo, las telecomunicaciones y los métodos de compresión de señales emergen como un dominio importante para hacer telemedicina, todo con la filosofía de llevar los servicios a zonas remotas o de más bajos recursos y elevar la calidad de vida. Otro enfoque, no menos novedoso y muy significativo a explotar, es el reconocimiento de patrones para la detección de señales o aspectos significativos dentro de estas para el eventual diagnóstico de una patología, que además reduce el error incurrido por los médicos ya sea por falta de experiencia, pericia o por una natural disminución sensorial debido a la edad.

Cabe remarcar que el interés también se ve motivado por problemática regionales, como lo son un alto índice de enfermedades respiratorias, contaminación y un crecimiento de la población lo cual incrementa las enfermedades del corazón y las enfermedades respiratorias. Luego considerando la problemática regional, considerando las herramientas y la formación de algunos de los investigadores, algunos temas pertinentes son procesamiento de señales, reconocimiento de

patrones y sus aplicaciones en biomédica. De momento, aplicar técnicas de filtrado para acondicionar las señales, etapas de reprocesamiento para una representación óptima o una reducción dimensional de los datos de manera más adecuada, y posteriormente la creación de modelos para clasificación o reconocimiento de la información o señales. Otra etapa que es importante a considerar, es la representación de los resultados al momento de evaluar los sistemas de aprendizaje, o los sistemas inteligentes creados como se mencionó anteriormente. Métodos como validación cruzada o ROC entre otros deberán ser considerados dependiendo del número de clases (patrones) en cuestión.

Otro tópico que ocupó un espacio substancial y de mucho interés en el EMBC IEEE 2010 relacionado con los integrantes del programa de maestría son el manejo y estudio de señales. Uno de los problemas regionales son el clima extremo de la región, los altos grados de contaminación ambiental de esto existen varios estudios que lo confirman y su impacto se refleja en la salud humana. Particularmente, las condiciones provocan enfermedades respiratorias y alergias, lo cual es notorio entre la población de ambos lados de la frontera México-Estados Unidos.

Aquí, en nuestra institución una de sus líneas de investigación es Procesamiento Digital de Señales; los proyectos en los que hemos participado están orientados a dar apoyo a personas limitantes en su salud, pero que cuentan con el recurso de la voz, durante estos proyectos trabajamos con herramientas en el dominio del procesamiento de voz como señal acústica. En una búsqueda de ser más útil en la solución de problemas locales, encontramos que nuestras metodologías son aplicables a señales acústicas provenientes del pulmón y corazón, pero igual se puede incursionar en otras y convergiendo con la robótica.

Dentro del PIIID

El Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) está constituido por 249 instituciones, de las cuales 114 son Institutos Tecnológicos federales, 129 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo de la Educación Tecnológica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). En estas instituciones, el SNEST atiende a una población escolar de 387,414 estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, incluido el Distrito Federal.

VISIÓN SNEST

Ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación.

MISIÓN SNEST

Ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad, con cobertura nacional, pertinente y equitativa, que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana.

PROGRAMA SECTORIAL DE EDUCACIÓN 2007-2012

El programa sectorial de educación 2007-2012, tiene seis objetivos particulares los cuales están alineados con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y con las metas de la visión 2030.

Solamente se describen dos objetivos que atañen directamente al Programa de la Maestría en Electrónica Aplicada y en los cuales se manifestarán los resultados para lograr las metas propuestas que la institución aportará.

OBJETIVO PARTICULAR 1

Elevar la calidad de la educación en los Institutos Tecnológicos para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional.

Indicador:

- Porcentaje de matrícula en programas educativos de posgrado reconocidos en el padrón Nacional de posgrados de calidad (PNPC) SEP-CONACYT.
- Porcentaje de matrícula en programas educativos de posgrado reconocidos internacionalmente.

OBJETIVO PARTICULAR 2

Ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad.

Indicador:

- Cobertura Educativa: Matrícula de posgrado.
- Becar alumnos para realizar estudios de posgrado o estancias de investigación.
- Índice de utilización de la infraestructura instalada.

METAS INSTITUCIONALES

Las siguientes son las metas institucionales establecidas para el Instituto Tecnológico de Mexicali, donde algunas de ellas involucran directamente la creación de posgrados:

- Lograr al 2012, incrementar de 0 a 2 profesores investigadores, que estén incorporados al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- Para el 2012, obtener 1 registro de propiedad intelectual.
- Para el 2012, tener incubada 1 empresa en el Instituto.
- Lograr para el 2012 que el 5% de los estudiantes de posgrado obtengan una beca.
- Para el 2012, incrementar a 50 estudiantes la matrícula en programas no presenciales.

Propuesta de posgrado: Maestría en Ingeniería Electrónica

- Alcanzar en el 2012, una matrícula de 36 estudiantes en los programas de posgrado.
- Para el 2012, incrementar del 0%_ al 100% los estudiantes en programas reconocidos en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC).
- Lograr en el 2012, una eficiencia terminal (Eficiencia de Egreso) del 34% en los programas educativos de posgrado.
- Para el 2012, incrementar del 0% al 5.6% los profesores de tiempo completo con reconocimiento del perfil deseable.

1.4. Diseño académico / curricular**1.4.1. Líneas de trabajo****1.4.1.1.1. Computación ubicua**

Responsable:

Dr. Arnoldo Díaz Ramírez

Profesores:

MC: Juan Francisco Ibáñez Salas

MC: Heber Samuel Hernández Tabares

1.4.1.1.2. Procesamiento Digital de señales

Responsable:

Dr. Pedro Mayorga

Profesores

Dr. Fidel Díaz Muñoz

MI. Cesar Corrales Roldan

MC. Eliezer Suarez Flores

MI. Armando Valdez

MI. José Luis Vázquez

1.4.2. Profesores

Nombre del proyecto	Nombre del profesor responsable	Entidad de procedencia y nivel educativo	Horas dedicadas al proyecto	Línea de trabajo
Análisis del desempeño de redes de sensores inalámbricas para la detección de incendios e intrusos	Arnoldo Díaz Ramírez	Universidad Politécnica de Valencia, España Doctor en Ciencias	20	Computación ubicua
<i>Quantitative Models for Assessment of Respiratory Diseases and Monitoring</i>	Pedro Mayorga Ortiz	INP Grenoble, Francia Doctor en Ciencias	20	Procesamiento digital de señales
Análisis del desempeño de redes de sensores inalámbricas para la detección de incendios e intrusos	Juan Francisco Ibáñez Salas	CIIDET Querétaro Maestría en Ciencias	10	Computación ubicua
Análisis del desempeño de redes de sensores inalámbricas para la detección de incendios e intrusos	Heber Samuel Hernández Tabares	CETYS, Baja california Maestría en Ciencias	10	Computación ubicua
Sistema automático para mezclar y corregir la solución nutritiva utilizada en la irrigación de plantas de invernadero	Fidel Díaz Muñoz	Universidad de Arizona, EUU Doctor en Ciencias	20	Procesamiento digital de señales
<i>Quantitative Models for Assessment of Respiratory Diseases and Monitoring</i>	Cesar Corrales Roldán	ITM, Baja california Maestría en Ingeniería	10	Procesamiento digital de señales
Uso de concentradores solares para la generación de energía eléctrica	Eliezer Suarez Flores	CIIDET, Querétaro Maestría en Ciencias	10	Procesamiento digital de señales
<i>Quantitative Models for Assessment of Respiratory Diseases and Monitoring</i>	Gilberto García Gómez	Tecnológico de Monterrey, Nuevo Leon Maestría en Ciencias	10	Procesamiento digital de señales

1.4.3. Estudiantes

Nombre del proyecto	Nombre de la tesis o tesina	Nombre del estudiante	Institución y nivel educativo	Línea de trabajo
<i>Invocación de métodos remotos en sistemas distribuidos de tiempo-real</i>	<i>Invocación de métodos remotos en sistemas distribuidos de tiempo-real</i>	Delgadillo Quezada Omar	ITM Licenciatura	Computación ubicua
Modelo robusto de respiración normal y análisis en frecuencia de señales del pulmón humano	Modelo robusto de respiración normal y análisis en frecuencia de señales del pulmón humano	González Arriaga Oscar Omar	ITM Licenciatura	Computación ubicua
Diseño de un banco de pruebas solar para análisis y adquisición de datos con fines didácticos en el Instituto Tecnológico de Mexicali	Diseño de un banco de pruebas solar para análisis y adquisición de datos con fines didácticos en el Instituto Tecnológico de Mexicali	Goycoolea Sánchez José Alendro	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
Vectores acústicos cuánticos para modelado de respiración	Vectores acústicos cuánticos para modelado de respiración	López Schraidt Hernan	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
<i>Sistema de tiempo-real para control industrial</i>	<i>Sistema de tiempo-real para control industrial</i>	Murrieta Rico Fabian Natanael	ITM Licenciatura	Computación ubicua
<i>Arquitectura orientada al servicio en sistemas industriales de tiempo-real</i>	<i>Arquitectura orientada al servicio en sistemas industriales de tiempo-real</i>	Pelayo Escamilla Diana	ITM Licenciatura	Computación ubicua
<i>Filtros adaptativos de</i>	<i>Filtros adaptativos de</i>	Perla León	ITM	Computación

Propuesta de posgrado: Maestría en Ingeniería Electrónica

<i>audio en FPGAs</i>	<i>audio en FPGAs</i>	Francisco Asis	Licenciatura	ubicua
Análisis para la implementación de un laboratorio de certificación de calentadores solares, basado en las normas mexicanas	Análisis para la implementación de un laboratorio de certificación de calentadores solares, basado en las normas mexicanas	Quiroz Rubio Osvaldo	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
Diseño y construcción de un seguidor solar que permita la adquisición de datos e incrementar su eficiencia energética	Diseño y construcción de un seguidor solar que permita la adquisición de datos e incrementar su eficiencia energética	Catro Corral Reyes Apolonio	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
<i>Aplicación para la detección de incendios utilizando redes de sensores inalámbricas</i>	<i>Aplicación para la detección de incendios utilizando redes de sensores inalámbricas</i>	Luis Aram Tafoya Díaz	ITM Licenciatura	Computación ubicua
Monitoreo de pacientes a partir de señales bioacústica	Monitoreo de pacientes a partir de señales bioacústica	Álvaro Zazueta Gambino	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
<i>Sistema de tiempo-real para procesamiento de audio</i>	<i>Sistema de tiempo-real para procesamiento de audio</i>	Vidblain Amaro Ortega	ITM Licenciatura	Computación ubicua
		Ricardo Alonso Mena Romero	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales
Optimización de la curva de aprendizaje del proceso de adaptación de un SGC a través de un prototipo, utilizando	Optimización de la curva de aprendizaje del proceso de adaptación de un SGC a través de un prototipo, utilizando las TI	Jorge Alejandro Ramírez Haro	ITM Licenciatura	Computación ubicua

las TI				
<i>Simulación de planificación de tareas de tiempo-real en múltiples procesadores</i>	<i>Simulación de planificación de tareas de tiempo-real en múltiples procesadores</i>	Dulce Karina Ordoño Valenzuela	ITM Licenciatura	Computación ubicua
		Blanca Antonia Marrujo Verdugo	ITM Licenciatura	Computación ubicua
<i>Metodología para la determinación de parámetros para filtros adaptativos de audio</i>	<i>Metodología para la determinación de parámetros para filtros adaptativos de audio</i>	Steven Delgadillo Quezada	ITM Licenciatura	Computación ubicua
		Daniel Orozco Mariscal	ITM Licenciatura	Procesamiento digital de señales

1.5. Características del programa

En esta sección se describen las características del programa, entre las que se incluyen el nombre del programa, líneas de trabajo, objetivos, perfil del graduado, campo de acción, etc.

1.5.1.Nombre del programa

Maestría en Ingeniería Electrónica

1.5.2.Líneas de trabajo

- Computación ubicua
- Procesamiento digital de señales

1.5.3.Objetivos generales y específicos del programa

Formar recursos humanos del más alto nivel en las áreas afines a la ingeniería electrónica y las ciencias computacionales, para realizar investigación científica y tecnológica original con impacto en los sectores social, económico, gubernamental y académico.

Los objetivos específicos del programa son los siguientes:

- La obtención del grado de Maestría por parte de los estudiantes de acuerdo a los criterios definidos por el Conacyt.
- Generación de productos académicos de alta calidad.
- Vinculación efectiva de estudiantes y profesores con Universidades, Centros de Investigación y Empresas de la región e internacionales.

1.5.4.Perfil del graduado

El egresado del programa de Maestría en Ingeniería Electrónica tendrá será capaz de:

- Estar actualizado en conocimientos científicos y tecnológicos de la electrónica, ciencias computacionales y áreas afines.
- Utilizar técnicas, herramientas y conocimientos avanzados para la solución de problemas de interés regional, nacional e internacional.
- Llevar a cabo investigación en temas de relevancia científica y tecnológica.
- Analizar, evaluar, diseñar y mejorar sistemas o productos innovadores aplicando ciencia y tecnología de alto nivel.
- Difundir e impulsar el conocimiento científico y tecnológico en su entorno.
- Comunicar ideas de forma oral o escrita, de manera efectiva, en foros académicos, científicos y tecnológicos.

1.5.5.Campo de acción

El graduado del programa de Maestría podrá trabajar en empresas que lleven a cabo actividades relacionadas con las materias y líneas de investigación del programa. Además, el graduado podrá desarrollar actividades de investigación o docencia en ciencias de la ingeniería, en universidades y centros de investigación.

Las habilidades adquiridas en la maestría engrandece el campo de trabajo del egresado aplicándose en los sistemas de producción, distribución y de servicios, en una gran variedad de actividades donde la ingeniería electrónica dan solución optima a las necesidades del entorno industrial, social y de servicios.

1.5.6.Requisitos y antecedentes académicos

Los candidatos a ingresar deberán ser egresados de alguna carrera de Ingeniería afín a las líneas de investigación del programa. Deberán presentar y aprobar el examen de admisión, y ser seleccionado por el Comité de Admisión. Además, deberán entregar la siguiente documentación:

- Copia del Título o Acta de Examen Profesional.
- Copia del Certificado con Calificaciones.
- Copia del Acta de Nacimiento.

Propuesta de posgrado: Maestría en Ingeniería Electrónica

- *Curriculum Vitae*.
- Una fotografía tamaño infantil o credencial.

1.5.7.Requisitos para la obtención del grado académico

Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Electrónica, el estudiante deberá:

- Presentar un proyecto terminal individual de carácter profesional, empresarial o docente para su tesis.
- Contar con la autorización de la impresión de la tesis emitida por los miembros del Comité Tutorial.
- Demostrar el dominio de un segundo idioma, el cual deberá acreditar mediante examen, a sugerencia del Consejo de Posgrado.
- Acreditar todas las actividades académicas, de conformidad con la estructura del programa, y presentar y aprobar el examen de grado correspondiente.

1.5.8.Requisitos para la permanencia en el programa

Para que un estudiante pueda permanecer en el programa de Maestría en Ingeniería Electrónica, deberá:

- Acatar todas las disposiciones reglamentarias de la institución, de la DGEST y del SNEST para su buen funcionamiento y el mejor aprovechamiento y, consecuentemente, se evitará ser sujeto de sanciones por parte de las autoridades educativas competentes.
- Inscribirse en cada periodo, durante el programa, hasta la obtención del grado de Maestro. Después de los periodos reglamentarios, el estudiante deberá inscribirse aunque no tenga carga académica.
- Acreditar las asignaturas con una calificación mínima de setenta (70), pero el promedio mínimo requerido será de ochenta (80).
- No reprobado dos veces una misma asignatura ni dos asignaturas diferentes.
- No abandonar los estudios por un periodo sin la autorización del Jefe de la DEPI; en cualquier caso, las bajas temporales y definitivas se solicitarán al Jefe de la DEPI y serán valoradas por el CIPI.
- Presentar informe escrito de los avances del proyecto de tesis, al término de cada periodo escolar, al Comité Tutorial, con el aval del Director de Tesis.
- Obtener el grado de Maestro en el periodo reglamentario correspondiente.
- El incumplimiento de cualquiera de éstas u otras disposiciones emitidas por las instancias educativas al efecto, será causa suficiente de baja definitiva del estudiante del programa respectivo.

1.5.9.Procedimiento de selección de aspirantes

Se integrará un Comité de Admisión con tres profesores del Consejo de Posgrado, quienes analizarán y valorarán la suficiencia académica y la capacidad para el diseño e innovación tecnológica del aspirante, mediante los siguientes requisitos:

- Aprobar el examen de admisión.
- Presentar *curriculum vitae* y entrevistarse con los miembros del Comité de Admisión.
- Mostrar habilidades para la lectura y comprensión de escritos técnicos en otro idioma

relevante para el programa (el mecanismo para evaluar este aspecto será definido por el Consejo de Posgrado).

- Entregar la documentación definida en el punto 1.4.6

1.5.10. Características del proyecto de tesis

El proyecto de tesis es el planteamiento, procedimiento y resultados de una investigación, desarrollo científico o innovación tecnológica individual que se presenta en el documento formal impreso y electrónico, bien redactado y estructurado. El tema de tesis debe estar enmarcado en las líneas de investigación o de trabajo del programa de Maestría.

En caso que la tesis tuviera el carácter de confidencial, podría elegirse por una de las dos siguientes opciones:

1. Una tesis general a la que se le anexa, en documento separado, un informe de resultados, no publicable pero accesible a los miembros del jurado.
2. Una tesis que hace referencia a un informe técnico confidencial en poder de la fuente de financiamiento, pero al cual podrán tener acceso los miembros del jurado.

Un proyecto de investigación puede generar varias tesis; sin embargo, cada tesis deberá desarrollarse individualmente, aunque varios estudiantes participen en el mismo proyecto.

1.6. Plan de estudios por línea de trabajo

1.6.1. Maestría con orientación profesional

Para cursar el programa de Maestría en Ingeniería Electrónica se deberán cumplir satisfactoriamente 100 créditos del plan de estudios. Las asignaturas se dividen en Básicas y Optativas. Las primeras se refieren a asignaturas que son fundamentales en el área de conocimiento de que se trate y representan 24 créditos SATCA. Por otro lado, las optativas son de actualización, de especialización o de innovación y representan obligatoriamente 24 créditos SATCA.

La estructura genérica del plan de estudios es la siguiente:

	DOC (horas)	TIS (horas)	TPS (horas)	Horas Totales	Crédito s
Matemáticas Avanzadas	48	20	100	168	6
Estadística Aplicada	48	20	100	168	6
Programación Avanzada	48	20	100	168	6
Procesamiento de Señales	48	20	100	168	6
Seminario I	16	20	100	136	4
Seminario II	16	20	100	136	4
Seminario III	16	20	100	136	4
Optativa I	48	20	100	168	6
Optativa II	48	20	100	168	6
Optativa III	48	20	100	168	6
Optativa IV	48	20	100	168	6
Tesis	0	800	0	800	40
Total				2552	100

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

Las asignaturas optativas por línea de investigación se describen a continuación:

Línea de investigación	Asignatura Optativa
Computación Ubicua	Redes Inalámbricas
	Informática Industrial
	Fundamentos de Programación Científica Moderna
	Programación de Sistemas
	Sistemas de Tiempo-Real
	Aplicaciones Web para la Teleoperación
	Sistemas Inteligentes Distribuidos
	Procesamiento en Paralelo
Procesamiento Digital de Señales	Matemáticas para la Automatización y el Procesamiento de Señales
	Procesamiento Digital de Señales
	Sistemas de Transmisión de Señales
	Reconocimiento de Patrones
	Procesos Estocásticos
	Procesadores Digitales de Señales
	Dispositivos de Interfaz
	Visión Artificial

1.7. Estructura por asignatura

ASIGNATURA: MATEMATICAS AVANZADAS 6CR (48 20 100)

OBJETIVO GENERAL

Aprender y aplicar los conceptos y modelos matemáticos avanzados en la solución de problemas de ingeniería tanto en sistemas continuos en el tiempo continuo y como para señales discretas.

OBJETIVO ESPECIFICOS

1. Desarrollar mediante ecuaciones diferenciales los modelos matemáticos de sistemas aplicados en ingeniería.
2. Conocer y aplicar las técnicas diversas de solución de las ecuaciones diferenciales.
3. Introducir al alumno en la solución de los modelos matemáticos mediante ecuaciones de estado.
4. Analizar y aplicar los métodos de transformadas en el análisis de señales continuas y discretas.
5. Aplicar el cálculo vectorial en la interpretación de las señales.

APORTACIÓN AI PERFIL DEL GRADUADO

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de plantear un modelo matemático de un sistema físico y obtener la solución del mismo mediante diferentes métodos avanzados y será capaz de analizar los resultados tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia.

CONTENIDO SINTÉTICO.

I Ecuaciones Diferenciales y de Diferencias

- Ecuaciones Diferenciales lineales, Exactas, Homogéneas.
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.
- Matrices y determinantes
- Método de Gauss-Jordan
- Ecuación característica y Eigenvalores
- Sistemas de Ecuaciones diferenciales lineales

II Señales y sistemas, continuos y discretos

- Señales continuas y discretas
- Funciones especiales que describen señales reales.
- Expansión ortogonal de funciones.
- Nomenclatura de sistemas

Sistemas Lineales y Superposición Integral

Sistemas Lineales invariantes, respuesta al impulso y respuesta al escalón unitario

Convolución continua y discreta.

III Algebra lineal

Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales.

Sistemas de ecuaciones lineales.

Espacios vectoriales

Aplicaciones lineales

IV Sistemas dinámicos lineales y no lineales

Ecuaciones dinámicas lineales y matrices –respuesta al impulso.

Controlabilidad y observabilidad de sistemas dinámicos lineales.

Realizaciones irreducibles

Equivalencia del sistema estricto.

Estabilidad de sistemas lineales

V Variable Compleja

Funciones analíticas

La función exponencial, funciones trigonométricas e hiperbólicas

El teorema de Cauchy

Representación de funciones analíticas mediante series

VI Transformadas integrales (Laplace y Fourier)

Transformada de Laplace

Definición de la transformada de Laplace-Integral de Laplace

Transformadas de señales conocidas

Propiedades de la Transformada de Laplace

Transformada inversa de Laplace

Series de Fourier

Definición

Serie exponencial de Fourier

Fenómeno de Gibbs

Transformada de Fourier.

Propiedades

Transformada inversa de Fourier
Teorema de la Convolución
Transformada Discreta de Fourier
Transformada rápida de Fourier (FFT).
Transformada Z

VII Análisis Vectorial

Campos escalares y vectoriales.

Integrales sobre campos:

Gradiente:

Divergencia:

Rotacional:

El operador nabla:

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

SUGERENCIAS DE EVALUACION

- ⤴ Resolución de exámenes escritos.
- ⤴ Trabajos de investigación y exposición.
- ⤴ Desarrollo de tareas
- ⤴ Presentación de un proyecto final.

REFERENCIAS

Denis, G. Zill. "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones", Grupo Editorial Íbero América. 1992.

Bibliografía complementaria:

Kreider, Kuller, Ostberg, Perkins, "Introducción al Análisis Lineal", Representación y servicios de ingeniería", México, 1980.

Erwin Kreizyg, "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Ed. Limusa, 2da. Edición 1989.

Unidad 3, unidad 4.

Kwakernaak, Huibert; Sivan, Raphael, “Modern Signals and Systems” Englewood Cliffs, NJ Prentice Hall 1ra. Ed. USA 1995.

Ziemer, Tranter, Fannin, “Signals and Systems”, Prentice Hall 4ta. Ed. USA 1984.

Alan V. Oppenheim, Alan S. Wilsky, “Signals and Systems”, Prentice hall 2da. Ed. USA 1983.

Bibliografía Complementaria:

Hwei P. Su, “Signal and Systems” Schaum’s Outlines, McGraw-Hill, USA 1995.

George, R. Cooper and Clare, D. McGillen. “Methods of Signals and Systems Analysis”, Holt Rinehartand Winston inc. USA 1976.

Jack, D. Gaskill, “Linear systems, Fourier transforms and Optics” John Wiley and Sons, New York, 1978

Ruel V. Churchil and James Ward “ Variable Compleja y Aplicaciones” 5ta Ed, 1992

Marsden J. E. & Tromba A. J. (2004). *Cálculo vectorial*, 5ª. edición, Wilmington, Addison-Wesley Iberoamericana.

ASIGNATURA: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES

OBJETIVO GENERAL

El alumno comprenderá los conceptos y esquemas de transmisión de señales, de tal manera que podrá analizar y diseñar un sistema considerando la codificación canal y los errores que se puedan generar debido a ruido y otros factores así como soluciones posibles en términos de códigos correctores.

OBJETIVO ESPECIFICOS

6. Entender los la propagación de la información de acuerdo a un canal.
7. Conocer algunas arquitecturas para la transmisión
8. Conocer el soporte de los esquemas de comunicación fundamentales
9. Analizar códigos correctores de información lineales

APORTACIÓN AI PERFIL DEL GRADUADO

Al finalizar el curso, el alumno conocerá los fundamentos de la teoría de la información como base para un sistema de trasmisión de señales. Además, la teoría de la información y los límites fundamentales de las variables que gobiernan la transmisión de información en un sistema de comunicaciones, como la velocidad de transmisión de información confiable que se puede alcanzar en un sistema con ruido, compromisos de codificación y transmisión de información necesarias para el mismo.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Introducción

- 1.1 El problema Fundamental de la Comunicación.
- 1.2 Modelo General de un Sistema de Comunicaciones

2. Sistemas Discretos Sin Ruido

- 2.1 Capacidad de un canal discreto.
- 2.2 Fuente discreta de información.
- 2.3 Incertidumbre, Información y Entropía.
- 2.4 Propiedades de la Entropía. Entropía de fuentes discretas.
- 2.5 Teorema Fundamental de un canal sin ruido

3. Canal Discreto con Ruido

- 3.1 Rata de transmisión efectiva.
- 3.2 Capacidad de un Canal con Ruido.
- 3.3 Teorema de la Codificación.

4. Sistemas Continuos

- 4.1 Conjuntos y Ensamblajes de Funciones.
- 4.2 Entropía de una distribución continua.
- 4.3 Entropía de un conjunto de funciones.
- 4.4 Capacidad de un canal continuo.
- 4.4 Capacidad de un canal limitado en potencia.
- 4.5 Rata de una fuente continua.
- 4.6 Rata de una fuente con un criterio de fidelidad.

5. Comunicación en Presencia de Ruido

- 5.1 Teorema del Muestreo.
- 5.2 Representación de señales continuas en un espacio euclidiano.
- 5.3 Análisis Geométrico.
- 5.4 Capacidad del canal con ruido gaussiano.
- 5.4 Teoría rata-distorsión.

6. La Filosofía del PCM

- 6.1 Porqué estudiar PCM en teoría de la información?.
- 6.2 Muestreo, Cuantización, Codificación, Decodificación, Reconstrucción.
- 6.3 El beneficio de la regeneración.
- 6.4 Requerimientos de Transmisión.
- 6.5 Desempeño de un sistema PCM.

7. Detección y Corrección de Errores

- 7.1 Códigos Sistemáticos.
- 7.2 Redundancia. Códigos de Detección de un Error.
- 7.3 Códigos de Corrección de un Error.
- 7.5 Corrección de un Error más Detección de dos Errores.
- 7.6 Modelo Geométrico.

8. Introducción al concepto de Turbo-Códigos

Introducción.

Orígenes y Motivación.

Codificador. Decodificador.

Desempeño de Error.

Aplicaciones Actuales..

9. Códigos de Redundancia Mínima

9.1 Longitud Promedio de un mensaje.

9.2 Restricciones Básicas.

9.3 Requerimientos de Codificación.

9.4 Código Óptimo Binario.

9.5 Método de Huffman.

10. Codificación de Fuente Óptima por Medio de Codificación de Rata Variable

10.1 Introducción.

10.2 Algunas consideraciones matemáticas. Algoritmo Lempel-Ziv.

11. Límites Fundamentales

11.1 Introducción.

11.2 Compresión de datos y entropía.

11.3 Límite fundamental de la eficiencia de codificación.

11.4 Transmisión con distorsión.

11.5 Codificación de fuente universal.

11.6 Canal Interceptado.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

SUGERENCIAS DE EVALUACION

- ✦ Resolución de exámenes escritos.
- ✦ Trabajos de investigación y exposición.
- ✦ Desarrollo de prácticas de laboratorio

- ✦ Presentación de un proyecto final.

REFERENCIAS

1. Gil A.P. Teoría Matemática de la información. Ed. ICE. 1981.
2. Hill R.A. First Course in Coding Theory. Clarendon Press Oxford. 1986.
3. Poly A., Huguet LL.: Codes Correcteurs: Theorie et Applications. Masson. 1989.
4. Vanstone S.A. Van Oorschot P.C.: An Introduction to Error Correcting Codes with Applications. Kluwer Academic Publishers. 1989.
5. Huguet LL., Rif J. Comunicación Digital. (Teoría Matemática de la información. Codificación Algebraica, Criptología). Masson. 1991.
6. C. E. Shannon, "A mathematical theory of communication," Bell Syst.Tech. J., vol. 27, pp. 379-423, 623-656, July-Oct. 1948.
7. C. E. Shannon, "Communication in the presence of noise," Proc. IRE, vol. 37, pp. 10-21, Jan. 1949.
8. B. M. Oliver, J. R. Pierce, and C. E. Shannon, " The Philosophy of PCM", Proc. IRE, vol 36, pp. 1324-1331, Nov. 1948.
9. R. W. Hamming, "Error detecting and error correcting codes", Bell Syst. Tech. J., vol 29, pp. 147-150, 1950.
10. D. Huffman, "A method for the construction of minimum redundancy codes," Proc. IRE, vol. 40, pp. 1098-1101, Sept. 1952.
11. J. Ziv and A. Lempel, "A universal algorithm for sequential data compression", IEEE Trans. Inform. Theory, vol IT-23,no. 3, pp. 337-343, May 1977.
12. D. Wyner, "Fundamental Limits in Information Theory", Proc. IEEE, vol 69, No.2, Feb. 1981.
13. S. Verdú. "Fifty Years of Shannon Theory", Trans. Information Theory, vol 44, pp 2057-2078, Oct. 1998.

ASIGNATURA: SISTEMAS DE TIEMPO-REAL

OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá los conceptos y modelos de sistemas de tiempo-real, de tal manera que comprenda la problemática del diseño y desarrollo de este tipo de sistemas para el control de procesos por computadora y comunicación de datos.

OBJETIVO ESPECIFICOS

10. Entender los modelos de tareas y el soporte que ofrecen los distintos lenguajes de programación
11. Conocer los métodos y técnicas para el análisis de la planificabilidad de los sistemas de tiempo real

12. Conocer el soporte de ejecución (núcleos y sistemas operativos de tiempo real) y el proceso de desarrollo
13. Analizar la influencia que tiene la implementación del sistema en el control de procesos
14. Integración del control y la planificación

APORTACIÓN AI PERFIL DEL GRADUADO

Al finalizar el curso, el alumno comprenderá la problemática del diseño y desarrollo de sistemas de tiempo-real, así como las técnicas mas importantes para el análisis de la planificabilidad. Además, conocerá el soporte que ofrecen los estándares y núcleos de sistemas operativos de tiempo-real existentes.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Introducción
 - Aplicaciones de tiempo-real
 - Clasificación de los sistemas de tiempo-real
 - Características de las tareas de tiempo-real
 - Conceptos de planificación, algoritmos y sus propiedades
 - Modelos de sistemas
- ✦ Planificación de tareas en un procesador
 - Planificación de tareas periódicas
 - Planificación estática: Rate-Monotonic, Deadline-Monotonic, etc.
 - Planificación dinámica: Earliest Deadline First, Least Laxity First
 - Planificación de tareas aperiódicas
 - Servidores aperiódicos
 - Planificación de tareas dependientes
 - Inversión de la prioridad e interbloqueos
 - Exclusión mutua
 - Algoritmos para la exclusión mutua: Priority Inheritance Protocolo, Stack Resource Protocol, etc
- ✦ Planificación de tareas en múltiples procesadores
 - Clasificación de los algoritmos de planificación
 - Planificación particionada

- Planificación global
- Planificación híbrida
- Exclusión mutua
- ✦ Planificación de tareas en sistemas distribuidos
 - Sistemas distribuidos de tiempo-real
 - Planificación de tareas
 - Tráfico de tiempo-real
 - Planificación de mensajes
- ✦ Soporte de ejecución
 - Extensiones POSIX de tiempo-real
 - Sistemas operativos y núcleos de tiempo-real
 - RT-Preempt, MarteOS, etc
 - Lenguajes de tiempo-real
 - Ada, C, Java, etc
 - Soporte para sistemas distribuidos de tiempo-real
 - RT-CORBA

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Investigación y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Revisión bibliográfica de los tópicos más recientes relacionados con la materia.

SUGERENCIAS DE EVALUACION

- ✦ Resolución de exámenes escritos.
- ✦ Trabajos de investigación y exposición.
- ✦ Desarrollo de practicas de laboratorio
- ✦ Presentación de un proyecto final.

REFERENCIAS

1. *Real-Time Systems*, J.W.S. Liu, Prentice Hall, 2000
2. *Real-Time Systems Design and Analysis*, Phillip A. Laplante, Wiley-IEEE Press, 2004
3. *Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications (Real-Time Systems Series)*, Giorgio C. Buttazzo, Springer, 2010
4. *Scheduling in Real-Time Systems*, Francis Cottet et al., John Wiley and Sons, LTD, 2002
5. *Real-Time Systems and Programming Languages: Ada, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX*, Alan Burns and Andy Welling, Addison-Wesley, 2009

1.8. Actividades para los estudiantes programadas por periodo

El estudiante, además de cursar y aprobar las asignaturas del plan de estudios, debe participar en la generación de publicaciones durante el desarrollo de su proyecto de tesis , como ponente en foros académicos nacionales e internacionales, colaborando en la formulación de propuestas de proyectos para obtener su financiamiento y participando proyectos terminales de carácter profesional, docente o empresarial, seminarios, simposios, talleres, conferencias, cursos integradores, entre otras actividades académicas.

Por otra parte, se propone que las asignaturas que cursará el estudiante estén organizadas de la siguiente manera:

Semestre	Asignaturas
1 ^{er} Semestre	Matemáticas Avanzadas
	Programación Avanzada
	Optativa I
	Seminario I
2 ^{do} Semestre	Procesamiento de Señales
	Estadística Aplicada
	Seminario II
	Optativa II
3 ^{er} Semestre	Optativa III
	Optativa IV
	Seminario III
4 ^o Semestre	Tesis

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

<p>Seminario I</p> <p>Línea de investigación: Automática informática industrial</p> <p>Horas teóricas-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-Créditos</p>
--

16 - 0 - 32 - 48 - 3

1. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Abril de 2003, I.T. De Mexicali	Dr. Fidel Díaz Muñoz MC. Arnoldo Díaz Ramírez Lic. Francisco Javier Acosta Álvarez	Programa de Nueva Creación
Enero 17 de 2005-01-17 Instituto Tecnológico de Mexicali	Dr. Fidel Díaz Muñoz Miembros Consejo de Posgrado	Revisión y Actualización de contenidos

2. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Asignatura obligatoria impartida a partir del primer periodo.

3. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los conceptos y perspectivas que le permitan conocer la metodología a seguir para el desarrollo de proyectos de investigación o para la correcta implementación de un proyecto que será su trabajo de tesis.

4. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y ordenada en la aplicación del conocimiento científico que le permita analizar y desarrollar el proyecto de tesis de maestría. El conocimiento adquirido, permitirá al estudiante desarrollar sistemáticamente el proyecto de tesis siguiendo la metodología de la investigación.

5. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción. Objetivo. Inducir el principio del proceso de investigación y generación de ideas o proyectos. Tiempo: 2 hrs.	1.1 Pensamiento Científico. 1.2 Método como instrumento de investigación. 1.3 Características del razonamiento deductivo, inductivo y lógico. 1.4 Planteamiento de un proyecto de investigación.
2	Planteamiento del problema de investigación. Objetivo. Plantear debidamente el problema a resolver. Tiempo: 2 hrs.	2.1 Elementos que contiene el planteamiento del problema de investigación. 2.2 Objetivos de la investigación. 2.3 Justificación de la investigación. 2.4 Consecuencias de la investigación.
3	Elaboración del Marco Teórico. Objetivo. Inducir al alumno a la revisión sistemática de la literatura especializada. Tiempo: 4 hrs.	3.1 Importancia y utilidad del marco teórico. 3.2 Revisión de la literatura. 3.3 Extracción de información de interés relacionada con la investigación. 3.4 Construcción del Marco Teórico. 3.5 Evaluación del Marco Teórico.
4	Formulación de Hipótesis. Objetivo. Plantear debidamente La hipótesis que gobierna el proceso de investigación. Tiempo: 4 hrs.	4.1 Concepto de Hipótesis. 4.2 Características de una Hipótesis. 4.3 Formulación de la Hipótesis. 4.4 Prueba de Hipótesis. 4.5 Reformulación de la Hipótesis.
5	Herramientas de Análisis cualitativo y Cuantitativo Objetivo. Desarrollar habilidad para analizar datos de resultados. Tiempo: 4 hrs.	5.1 Herramientas de Análisis Cualitativo 5.2 Herramientas de Análisis Cuantitativo.

6. METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se impartirá al grupo dando énfasis en la aplicación de los conocimientos de la metodología de la Investigación, la revisión de la literatura y la delimitación del problema para iniciar la etapa preliminar del desarrollo de la tesis. Se harán presentaciones periódicas del

proyecto en power point o en otro medio electrónico con el fin de recibir críticas o sugerencias de los demás estudiantes para mejorar el trabajo.

7. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exposición de temas con preguntas y respuestas. Trabajos documentales de investigación de Metodología de la Investigación.
- Exposiciones del avance del proyecto de tesis mediante la presentación y exposición del un proyecto.
- Evaluar el análisis de la lectura bibliográfica y de los problemas surgidos en la interpretación de la lectura.
- Elaboración de un reporte de fin de cursos con los avances de su proyecto donde se incluya la descripción del tema, el marco teórico y la hipótesis.

8. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

No.	TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL
1	Metodología de la Investigación	Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández y Pilar B.	McGraw Hill
2	Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches	John W. Creswell	Sage Publications
3	Case Study Research : Design and Methods, 3/e	Robert K. Yin	Sage Publications
4	Practical Research: Planning and Design (7th Edition)	Paul D. Leedy, Jeanne Ellis	Prentice Hall

9. ACTIVIDADES PROPUESTAS

Se deberán desarrollar las siguientes actividades a medida que se adentra en el tema.

No.	TRABAJO A DESARROLLAR	ACTIVIDAD
1	Definición de un tema de investigación. Tiempo: 8 hrs.	El estudiante deberá definir un tema de investigación o detectar un problema a resolver en la empresa, comentarlo con el asesor para dar inicio a su trabajo de tesis.
2	Planteamiento del problema de investigación. Tiempo: 8 hrs.	El estudiante deberá presentar ante el grupo, el problema a resolver y los inconvenientes y alcances de su trabajo.
3	Elaboración del Marco Teórico. Tiempo: 8 hrs.	El estudiante deberá revisar bibliografía reciente para conformar el marco teórico base de su trabajo de tesis.
4	Formulación de Hipótesis.	Al final del curso, El estudiante deberá plantear la Hipótesis y hacer una presentación ante el grupo del avance de su proyecto

	Tiempo: 8 hrs.	en utilizando Power Point u otro programa equivalente.
--	----------------	--

10. NOMBRE DEL CATEDRÁTICO RESPONSABLE.

DR. FIDEL DÍAZ MUÑOZ.
