

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Ingeniería del Conocimiento**

Carrera: **Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones**

Clave de la asignatura: **TID-1015**

SATCA1 **2 - 2 - 4**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la Asignatura.

Las organizaciones además de disponer de información confiable, eficiente y segura, requieren de modelar y extraer nueva información, inferida a partir de una gran variedad de almacenes de datos, colocándolas en la posibilidad de obtener nuevos conocimientos que les lleven a una toma de decisiones más certera y que considere un contexto más amplio. Así, el conocimiento y su administración mediante técnicas y herramientas distintas a las tradicionales, se vuelven necesarios dentro de un mundo globalizado y bombardeado de información, día con día.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones la posibilidad de utilizar tecnologías y herramientas actuales y emergentes acordes a las necesidades del entorno, además de desarrollar e implementar sistemas de información para el control y la toma de decisiones utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.

El Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones será capaz de diseñar, desarrollar y mantener sistemas de modelado, explotación y administración de conocimiento que garanticen una certera toma de decisiones, desde una perspectiva global a partir de grandes cantidades de fuentes de información, en lugar de una perspectiva fragmentada y clásica de los sistemas típicos de información que utilizan bases de datos tradicionales.

Esta materia debe ser cursada después del sexto semestre, al finalizar las cadenas de materias de Matemáticas Discretas, Programación, Bases de Datos, Ingeniería de Software e Introducción a las TIC's.

Intención didáctica.

¹Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Se organiza el temario, en cinco unidades. En la unidad uno, se introduce al estudiante en los antecedentes históricos y de evolución de los sistemas basados en conocimiento, hasta llegar al concepto que en la actualidad se tiene de la ingeniería del conocimiento y su utilidad en aplicaciones prácticas.

En la unidad dos, se estudian los métodos, herramientas y tecnologías de modelado y administración del conocimiento, finalizando con los temas de la formalización del conocimiento, su construcción y razonamiento.

En la unidad tres, se estudia qué es una ontología y sus elementos, las metodologías para la construcción de ontologías, lenguajes de representación de ontologías en la web y los criterios de evaluación de ontologías.

En la unidad cuatro, se expone a la minería de datos como técnica para la extracción de conocimiento, a través de una herramienta para el análisis del conocimiento para pre-procesar los datos y la aplicación de técnicas de minería de datos para extraer conocimiento.

En la unidad cinco, se introduce a los innovadores conceptos de la inteligencia de negocios, la que integra tanto el almacenamiento como el procesamiento de grandes cantidades de datos para transformarlos en conocimiento y así en decisiones en tiempo real, mediante herramientas para el análisis y exploración.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Identificar técnicas de modelado y representación de conocimiento útil para la toma de decisiones.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de grandes bases de conocimientos de diferentes dominios de aplicación.• Capacidad de aplicar ontologías en la solución de complejos problemas de recuperación y análisis de la información en un contexto global y no solo local.• Capacidad de comunicación oral y escrita.• Habilidad en el uso de tecnologías de frontera de la información y de la comunicación. <p>Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de investigación.• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas complejos.• Capacidad para trabajar en equipo. <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Compromiso ético.• Compromiso con la calidad.
---	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, del 10 al 14 de Agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Madero, Centla, Chetumal, Comitán, Delicias, León, Pachuca, Pinotepa, Puebla, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Misantla, Puerto Vallarta.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Mazatlán, del 23 al 27 de Noviembre 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Madero, Centla, Chetumal, Comitán, Delicias, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Misantla y Saltillo.	Reunión Nacional de Seguimiento de Diseño e Innovación Curricular de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Apizaco, del 17 de Agosto de 2009 al 21 de Mayo de 2010.	Integrantes de las Academias de Sistemas y Computación.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 24 al 28 de Mayo 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Cd.	Reunión Nacional de Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

	Cauhtémoc, Cd. Madero, Centla, Chetumal, Comitán, Delicias, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Misantla y Saltillo.	y Comunicaciones del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
--	--	--

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Identificar técnicas de modelado y representación de conocimiento útil para la toma de decisiones.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar y aplicar distintos SGBD, así como sus herramientas.
- Aplicar el entorno operativo del SGBD, para crear el esquema de una base de datos.
- Aplicar esquema de integridad, seguridad y recuperación.
- Aplicar métodos y herramientas de la ingeniería del software para desarrollar software.
- Identificar las características de los métodos ágiles modernos en el desarrollo de software para seleccionar el que mejor se apegue a los requerimientos de la empresa.
- Aplicar los elementos y conceptos integrados en los procesos de desarrollo de software para el aseguramiento de la calidad de los mismos
- Resolver problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.
- Identificar las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de las matemáticas.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción.	1.1 Antecedentes. 1.2 Diferencia entre dato, Información y conocimiento. 1.3 Análisis y representación del conocimiento. 1.4 La Ingeniería del conocimiento y sus aplicaciones.
2	Modelado y administración del conocimiento.	2.1 Introducción al modelado y administración del conocimiento. 2.2 Métodos de modelado: modelos organizacionales CommonKADS, Modelos de procesos IDEF, Diagramas de clases UML, modelos relacionales de datos, ontologías. 2.3 Formalización del conocimiento.

		2.4 Construcción y razonamiento.
3	Ingeniería ontológica.	3.1 Definición y elementos de una ontología. 3.2 Metodologías de construcción. 3.3 Lenguajes de representación OWL. 3.4 Aplicaciones y ejemplos de uso. 3.5 Criterios de evaluación para ontologías.
4	Adquisición del conocimiento.	4.1 Introducción a la minería de datos 4.2 Técnicas para el pre-procesamiento de datos: limpiado, reducción y normalización. 4.3 Técnicas para identificación de conceptos, reglas y relaciones. 4.4 Herramienta para análisis del conocimiento, selección de datos, extracción de reglas.
5	Inteligencia de negocios.	5.1 Concepto de inteligencia de negocios. 5.2 Data Warehousing: definición, arquitectura, cubos multidimensionales, operaciones multidimensionales. 5.3 Herramientas de análisis y consulta. 5.4 Reportes empresariales de datos y análisis.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

La estrategia de enseñanza de esta asignatura, se abordará a través de diferentes métodos que establecen una relación entre los conceptos teóricos y su aplicación:

- Exposición de conceptos clave por parte del profesor así como del estudiante.
- Prácticas de laboratorio (sin necesidad de la presencia del docente).
- Construcción de escenarios.
- Investigación documental por parte del estudiante.
- Desarrollo de una propuesta para la realización de una ontología.
- Se recomienda que el docente realice una búsqueda continua para estar presentando casos y problemas vigentes y bien ubicados al tema que se desea trabajar.
- Se propone el desarrollo de un proyecto integrador en la materia que permita concretar la aplicación de los temas desarrollados.
- Se propone revisar bibliografía de trabajo con grupos colaborativos, que permita una mejor aplicación de las herramientas de encuadre y cierre del módulo.
- Se sugiere al profesor, lleve un registro anecdótico de participación creativa de sus estudiantes.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional para identificar áreas de oportunidad.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, se tomará en cuenta:

- La elaboración de Mapas conceptuales.
- EL desempeño en la exposición de temas.
- Contenido de Trabajos de Investigación y Ensayos de Crítica y Reflexión.
- Elaboración de un proyecto para la modelación de conocimiento en un dominio significativo para el estudiante.
- La solución de Problemas y Ejercicios de diseño realización y explotación de ontologías.
- Ejercicios para la práctica de técnicas de minería de datos.
- Prácticas de laboratorio que permitan al estudiante conocer y aprender los lenguajes y herramientas para diseño, manipulación y administración del conocimiento.
- Seguimiento de los Avances y documentación de un Proyecto Integrador.
- Participación activa y crítica en clase.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar las aplicaciones prácticas de la ingeniería del conocimiento, permitiendo al estudiante entender la importancia de procesar un conjunto de datos para descubrir conocimiento útil para la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none">• Exponer los temas correspondientes a los antecedentes y los fundamentos de la ingeniería del conocimiento.• Proporcionar a los estudiantes en tiempo y forma material audio visual, lecturas de artículos, URLS y capítulos de libros relacionados con los temas de la unidad.• Plantear un calendario para la revisión y evaluación de la lectura por parte de los estudiantes de los materiales indicados en el punto anterior.• Proporcionar ejercicios sobre cada tema para una mejor comprensión.• Realizar una actividad de reforzamiento de la unidad.• Elaborar una síntesis de la unidad.• Realizar y elaborar reporte de las prácticas.

Unidad 2: Modelado y Administración del Conocimiento.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar las distintas metodologías para modelar y administrar conocimiento, así como para la construcción de sistemas de razonamiento.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar la problemática sobre la generación excesiva de información en los diferentes medios como la Web, centros comerciales, hospitales entre otros y motivar a los estudiantes sobre la necesidad de aplicar técnicas de extracción o descubrimiento del conocimiento a partir de las bases de datos generadas.• Proporcionar a los estudiantes en tiempo y forma material audio visual, lecturas de artículos, URLs y capítulos de libros relacionados con los temas de la unidad.• Plantear un calendario para la revisión y evaluación de la lectura por parte de los estudiantes de los materiales indicados en el punto anterior.• Proporcionar ejercicios sobre cada tema para una mejor comprensión.• Realiza una actividad de reforzamiento de la unidad.• Participar activamente mediante la lectura crítica de los artículos, capítulos de libros y materiales audiovisuales proporcionados organizadamente por el profesor.• Resolver los ejercicios proporcionados por el profesor.• Elaborar una síntesis la unidad.• Realizar y elabora reporte de las prácticas

Unidad 3: Ingeniería Ontológica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar conocimientos que involucren grandes cantidades de información organizados en ontologías y criterios para	<ul style="list-style-type: none">• Exponer el proceso de diseño y cada una de las partes que involucra el modelado y realización de ontologías aplicando diferentes métodos, herramientas, tecnologías y lenguajes

<p>evaluarlas.</p>	<p>(RDF, OWL, UML).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar a los estudiantes cada uno de los procesos que se deben llevar a cabo para preparar la información que se genera por los distintos medios. • Proporcionar a los estudiantes un ejemplo de qué información se puede obtener a partir de un conjunto de datos. • Proporcionar a los estudiantes en tiempo y forma material audio visual, lecturas de artículos, URLs y capítulos de libros relacionados con los temas de la unidad. • Plantear un calendario para la revisión y evaluación de la lectura por parte de los estudiantes de los materiales indicados en el punto anterior. • Proporcionar a los estudiantes la información sobre grupos y sitios de internet donde trabajan en este tema de la adquisición o análisis del conocimiento adquirido de bases de datos. • Participar activamente mediante la lectura crítica de los artículos, capítulos de libros y materiales audiovisuales proporcionados organizadamente por el profesor. • Generar un problema en donde cada caso puede ser representado por atributos y cada atributo con valores • Recolectar bases de datos con las características anteriores obtenidas de la Web. • Generar reportes o ensayos sobre las conclusiones obtenidas de los temas vistos en esta unidad.
--------------------	---

Unidad 4: Adquisición del Conocimiento.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar técnicas para extraer conocimiento a partir de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar brevemente cuáles son las tareas de la minería de datos.

<p>grandes cantidades de datos, mediante herramientas de minería de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar a los estudiantes el porqué no se pueden manejar los conjuntos de datos sin ser procesados previamente para minarlos. • Explicar brevemente algunas de las técnicas utilizadas para limpiar los datos de ruido y seleccionar objetos relevantes. • Explicar brevemente algunas técnicas para reducir el conjunto de datos para poder ser utilizado por los algoritmos de minería. • Explicar a los estudiantes brevemente en qué consisten las técnicas de minería de datos para extraer conocimiento. • Explicar brevemente como que es Weka y cómo utilizarse. • Proporcionar a los estudiantes, material de lectura de aplicaciones de la minería de datos para extraer conocimiento a partir de bases de datos. • Generar una serie de prácticas de minado de datos utilizando Weka. • Realizar reportes de las lecturas proporcionadas por el profesor sobre las aplicaciones de la minería de datos para extraer conocimiento. • Realizar las prácticas de pre-procesamiento de datos con la herramienta Weka. • Realizar las prácticas de minado de datos para extracción de conocimiento con Weka. • Generar un reporte sobre las conclusiones del conocimiento que se extrajo de los datos. • Generar un reporte sobre las conclusiones del tema.
--	--

Unidad 5: Inteligencia de Negocios.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diseñar y manipular un Data	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar qué es la Inteligencia de

Warehousing para convertir datos en conocimiento útil para la toma de decisiones en tiempo real.

Negocios y su importancia en la actualidad.

- Explicar qué es el Data Warehousing y cuál es su utilidad.
- Explicar detalladamente la Arquitectura del Data Warehousing y cada uno de sus elementos, así como las herramientas para definir una Arquitectura.
- Explicar qué es un cubo multidimensional y cómo se utiliza.
- Explicar cuáles son las operaciones multidimensionales y expone ejemplos de cada una de ellas.
- Generar una serie de prácticas para realizar consultas y generar reportes.
- Realizar reportes de las lecturas proporcionadas por el profesor.
- Realizar las prácticas propuestas.
- Definir una arquitectura de Data Warehousing mediante alguna herramienta.
- Realizar consultas y generar reportes.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bertanzos, A. Alonso et al. Ingeniería del Conocimiento. Aspectos Metodológicos. Madrid. Ed. Pearson. 2004.
2. Schreiber, Guus; De Hoog, Robert; Akkermans, Hans; Anjewierden, Anjo; Shadbolt, Nigel y Van, De Velde. Walter Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology.
3. Gomez Perez, A., Fernández Lopez & Corcho O. Ontological Engineering: With Examples from the Areas of Knowledge Management, E-Commerce and the Semantic Web (Advanced Information and Knowledge Processing). Springer Segunda Edición. 2007.
4. Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A. Methodologies, tools and languages for building ontologies: where is their meeting point? Data & Knowledge Engineering. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 2003.
5. Hand David, Mannila Heikki and Smyth Padhraic. Principles of Data Mining. A Bradford Book. The MIT Press, Cambridge Massachusetts, London, England. 2001.
6. Han Jiawei and Kamber Micheline. Data Mining, Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publisher. 2001.
7. Witten Ian H. and Frank Eibe. Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques. Second edition. Elsevier, Morgan Kaufmann Publishers. 2005.
8. Rusell S. & Norving P. Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno. Madrid: Pearson Educación. 2da edición. 2004.
9. Bernabeu, Ricardo Dario. Data Warehousing: Investigación y Sistematización de Conceptos. Libro Electrónico <http://www.dataprix.com/es/data-warehousing-hefesto>, Cordova, Argentina. 2009.
10. Vercellis Carlo. Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making. Editorial John Wiley and Sons. 2009.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- El estudiante Identificará los elementos de diferentes ontologías.
- El estudiante realizará el análisis y evaluación de los diferentes métodos de diseño y realización de ontologías.
- El estudiante empleará el lenguaje OWL para modelar y realizar una ontología de un dominio de interés para una determinada organización empresarial.
- El estudiante diseñará y realizará un sistema que explote una o más ontologías de un dominio de interés para una determinada organización empresarial.
- El estudiante realizará el preprocesamiento de los datos (selección de atributos, reducción de la base de datos) con Weka
- El estudiante aplicará técnicas de minería de datos para la extracción de conocimiento usando Weka.
- El estudiante diseñará un data warehousing.
- El estudiante realizará consultas y generará reportes utilizando herramientas de inteligencia de negocios.