

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Inteligencia de Negocios</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>
Clave de la asignatura:	<b>TEF-1403</b>
Créditos <sup>1</sup>	<b>3 – 2 - 5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

La Inteligencia de Negocios es el proceso de integración y tratamiento de los datos para convertirlos en información que permita apoyar a los tomadores de decisiones en la organización. La Inteligencia de Negocios aporta, al perfil del ingeniero, la capacidad para comprender desde la extracción de los datos de sistemas existentes hasta la explotación de la información por herramientas de análisis de datos.

Esta materia sirve para el descubrimiento de conocimiento en bases de datos que posee una empresa a través de herramientas de minería de datos y data warehouse con el fin de explotarlo y que sirva como soporte para la toma de decisiones, Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería un conjunto de mecanismos para el análisis dirigido por lo datos, los cuales permiten moverse a través de los almacenes de datos para encontrar las tendencias, patrones y correlaciones que pueden guiar la toma de decisiones estratégicas.

Está diseñada para el logro de las siguientes competencias específicas dirigidas a la aprehensión de los dominios: almacenes de datos multidimensionales, herramientas de visualización, pivoteo y consultas en línea, datawarehouse o datamart, minería de datos, OLAP.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Informática la capacidad para diseñar e implementar estrategias en la inteligencia de negocios, basadas en información, contribuyendo con investigación, análisis y propuestas de solución a una eficiente gestión de cualquier tipo de organización tanto a nivel nacional como internacional, orientado al Marketing Estratégico y/o Negocios Internacionales, de acuerdo a sus intereses o inclinaciones profesionales.

La intención de esta asignatura es que el egresado construya soluciones de inteligencias de negocios que apoyen la toma de decisiones en una empresa. Se pretende que conozca y aplique las tecnologías emergentes de bases de datos, así como, las metodologías y tecnologías existentes para el desarrollo de las soluciones. El reto es formar egresados con la capacidad de proponer a las empresas soluciones que le permitan un análisis estratégico que contribuya a la mejora de su productividad y rentabilidad, para lograr una ventaja estratégica en el mundo altamente competitivo.

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

### **Intención didáctica.**

La asignatura pretende proporcionar al estudiante los conceptos esenciales de la Inteligencia de Negocios. Se organiza el temario en cuatro unidades.

En la primera unidad se estudian los conceptos básicos de la Inteligencia de Negocios ofreciendo y proporcionando una visión integral de la importancia que tiene en el entorno actual y cómo utilizarla como herramienta estratégica para alcanzar los objetivos de la organización. Entre los conceptos básicos que se abordan están la definición de la Inteligencia de Negocios, la descripción de la arquitectura general describiendo sus elementos, definición de las propiedades como amplitud, profundidad, calidad de los datos, almacenamiento inteligente y escalable, análisis avanzado por mencionar algunas. Se enfatizará en esta unidad que la Inteligencia de Negocios se compone de todas las actividades relacionadas a la organización y entrega de información así como el análisis del negocio. Esto incluye Minería de Datos, Administración del Conocimiento, Aplicaciones Analíticas, Sistemas de Reportes y principalmente Data Warehousing. Así también se abordan en esta unidad las principales herramientas para la Inteligencia de Negocios tales como Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, Wired for OLAP, entre otras.

En la segunda unidad se aborda el uso de Bases de Datos para la Toma de Decisiones. Primeramente, se discute y analiza el uso de base de datos multidimensionales vista como una colección de datos sistematizados, integrados, variables en el tiempo para dar soporte al proceso de toma de decisiones. Este proceso aglutina datos de fuentes heterogéneas e involucra esfuerzos de toda la compañía para que el soporte a decisiones actúe en todos los niveles de la empresa. En las bases de datos multidimensionales, los datos antes de ser almacenados son filtrados, normalizados, reorganizados, resumidos para constituir una base de datos confiable. Después se abordan los sistemas de adquisición de conocimiento que procesan automáticamente grandes cantidades de datos para encontrar conocimiento útil en ellos, de esta manera permitirá al usuario el uso de esta información valiosa para la toma de decisiones. Esto se lleva a cabo mediante un proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos, teniendo como objetivo encontrar conocimiento útil relevante y nuevo sobre un fenómeno o actividad, presentando los resultados de manera visual.

En la tercera unidad se estudian los componentes del Entorno de Inteligencia de Negocios como la minería de datos, data marts, el procesamiento analítico On-line y las herramientas de análisis de datos. Se estudia que la minería de datos es una técnica que utiliza herramientas de software, generalmente orientadas para los usuarios que no saben exactamente lo que están investigando, mas procura identificar determinados patrones o tendencias. Es un proceso que separa grandes cantidades de datos de forma que identifica relaciones entre estos. Toda la información escondida relacionada al comportamiento de los clientes es mapeada y enfatizada. La minería de datos provee cinco tipos de información: (1) Asociación: Ocurrencias están ligadas a un evento. Por ejemplo: en un supermercado, cuando se compra atún, se compra también mayonesa. (2) Secuencia: Eventos ligados a lo largo del tiempo. Por ejemplo si una casa es comprada, entonces 45% de las veces una cocina será comprada dentro de un mes. (3) Clasificación: Encontrar características de los clientes y determinar cuáles tipos de promociones serán más eficientes. (4) Conjuntos: descubrir diferentes agrupamientos de datos. Utilizando, por ejemplo para descubrir defectos en la fabricación de productos (5) Previsión: Si un cliente renueva el contrato, por ejemplo. Así también, como otro tema de esta unidad se estudia el procesamiento analítico On-line que comprende un conjunto de herramientas que posibilita efectuar la exploración de los datos contenidos en un data warehouse. Se enfatiza el uso de Análisis

multidimensional y se discute el proceso interactivo en que el usuario hace preguntas, recibe informaciones, verifica un dato específico y hace comparaciones. Como ejemplo de preguntas que un OLAP responde se tiene: ¿Por qué las ventas de automóviles de un determinado modelo disminuyeron en el segundo trimestre?

Finalmente, en la cuarta unidad se aborda la construcción a la solución de la inteligencia de negocios. En esta unidad se aborda la creación, desarrollo e integración de un proyecto con las técnicas apropiadas para la toma de decisiones en la inteligencia de negocios.

Los contenidos presentados constituyen los elementos básicos indispensables de la Inteligencia de Negocios. Para abordar estos contenidos se proponen actividades de aprendizaje que permitan al estudiante conocer la herramientas que dan origen a los conceptos básicos, y a partir de ellas extender el conocimiento.

Las actividades de aprendizaje recomendadas pretenden servir de ejemplo para el desarrollo de las competencias, mencionadas más adelante en este documento, y se propone adecuarlas a la especialidad y al contexto institucional

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencias específicas:</b>	<b>Competencias genéricas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar en distintas fuentes de información los conceptos básicos de la inteligencia de negocios.</li><li>• Identificar los componentes de la Inteligencia de Negocios.</li><li>• Identificar las herramientas de la inteligencia de Negocios.</li><li>• Buscar información de sistemas de bases de datos que den soporte a la toma de decisiones.</li><li>• Elaborar esquemas de bases de datos multidimensionales considerando el origen de los datos (base de datos OLTP).</li><li>• Explotar los esquemas de base de datos multidimensionales utilizando herramientas de visualización, pivoteo y consultas en línea.</li><li>• Buscar información sobre los componentes que integran una solución de inteligencia de negocios haciendo una descripción de cada uno de ellos y las tecnologías de información involucradas.</li><li>• Diseñar e implementar un pequeño datawarehouse o datamart definiendo los metadatos necesarios a utilizar en un caso práctico.</li><li>• Buscar información sobre herramientas de análisis que pueden integrarse a soluciones de inteligencia empresarial haciendo una descripción de los usos y aplicaciones que tiene cada una de ellas.</li></ul>	<p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Comunicación oral y escrita.</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li><li>• Solución de problemas.</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidades de investigación.</li><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>• Búsqueda del logro.</li></ul>

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Piedras Negras, del 11 de Septiembre al 23 de Octubre de 2013.	Instituto Tecnológico de Piedras Negras Participantes de la Academia de Sistemas y Computación <ul style="list-style-type: none"><li>• MAYL. Hilda Patricia Beltrán Hernández</li><li>• MC. Roberto Espinoza Torres</li><li>• L.I. Claudia Martha Lozano Longoria</li><li>• MC. Flor de María Rivera Sánchez</li><li>• Ing. Filiberto Torres Rábago</li><li>• MIE. Miguel Arturo Vélez Riojas</li></ul>	Diseño y Elaboración de la especialidad Tecnologías Emergentes para las carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones e Ingeniería en Sistemas Computacionales

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

Aplicar Tecnologías Emergentes de Base de Datos para construir soluciones de Inteligencia de Negocios de soporte a la Toma de Decisiones.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Diseñar y manipular bases de datos relacionales
- Administrar bases de datos utilizando sistemas de gestión de base de datos.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción a la Inteligencia de Negocios.	1.1. Conceptos básicos. 1.1.1. Data Warehouse. 1.1.2. Data Mart. 1.1.3. Tipos de sistemas de información. 1.1.4. Variables de medición. 1.1.5. Variables de análisis. 1.2. Componentes de la Inteligencia de Negocios. 1.2.1. Minería de Datos. 1.2.2. Administración del Conocimiento. 1.2.3. Aplicaciones Analíticas. 1.2.4. Sistemas de Reportes. 1.2.5. Multidimensionalidad. 1.2.6. Data Warehouse. 1.3. Principales Herramientas de la Inteligencia de Negocios.
2.	Base de Datos para la Toma de Decisiones	2.1. Base de Datos Multidimensionales. 2.1.1. DataWareHouse 2.1.2. Data Mart 2.1.3. Sistemas OLTP 2.1.4. Sistemas OLAP 2.1.5. Operaciones Analíticas Básicas de los Sistemas OLAP 2.1.6. Vista de Datos de los sistemas OLAP 2.1.7. Modelo de Datos de los sistemas OLAP. 2.2. Sistemas de Gestión del conocimiento. 2.2.1. Preparación de los Datos. 2.2.2. Minería de Datos. 2.2.3. Patrones. 2.2.4. Evaluación / Interpretación / Visualización.
3.	Componentes del Entorno de Inteligencia de Negocios	3.1. Orígenes de datos. 3.1.1. Sistemas operacionales. 3.1.2. Sistemas Heredados. 3.1.3. ERP's, CRM's. 3.1.4. Otros. 3.2. Bodegas de datos. 3.2.1. Diseño. 3.2.2. Implementación. 3.3. Procesos de ETL. 3.4. Procesos de Minería de datos. 3.5. Vistas Multidimensionales (hipercubos de datos). 3.6. Reporteadores. 3.7. Alertas, tableros de control (dashboards) e indicadores clave de desempeño (KPI's). 3.8. Procesadores de consultas ad-hoc.

4.	Construcción a la solución de la inteligencia de negocios	4.1. Creación del proyecto final integrando las técnicas y herramientas vistas anteriormente tomando en cuenta cada uno de los componentes para la toma de decisiones en la inteligencia de negocios.
----	---	---

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.

Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- 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 y argumentación 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.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- 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
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura debe de ser continua y se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en obtener evidencias de aprendizaje tales como:

- Reportes escritos.
- Reporte escrito de la solución de ejercicios.
- Informe de las actividades de investigación.
- Guía de observación de análisis y discusión grupal.
- Reporte de resolución de problemas con apoyo de software.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- La construcción de una solución de inteligencia de negocios para un caso práctico.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la Inteligencia de Negocios

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar los conceptos básicos, herramientas y componentes de la inteligencia de Negocios.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar la definición de inteligencia de negocios.</li><li>• Discutir el objetivo y las ventajas de la inteligencia de negocios.</li><li>• Analizar las soluciones de la IB desarrollando ejemplos de cada uno de sus componentes.</li><li>• Ejercitar la toma de decisiones.</li><li>• Identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos, teniendo como objetivo encontrar conocimiento útil relevante y nuevo sobre un fenómeno o actividad, presentando los resultados de manera visual.</li><li>• Diseñar el esquema de un almacén de datos (Data Warehouse): que consiga unificar de manera operativa toda la información recogida.</li><li>• Seleccionar y aplicar el método de minería de datos apropiado;</li><li>• Evaluar, interpretar, transformar y representar los patrones extraídos.</li><li>• Tomar decisiones más acertadas para planear los próximos objetivos o corregir alguna desviación a los mismos.</li></ul>

## Unidad 2: Base de Datos para la Toma de Decisiones

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Explotar los esquemas de base de datos multidimensionales utilizando herramientas de visualización, pivoteo y consultas en línea.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar ventajas y desventajas para la elección de un sistema de base de datos que den soporte a la toma de decisiones con base a la naturaleza de la información: ¿Qué tipos de datos se usarán: relacional, transaccional, texto, series de tiempo, espacial?</li><li>• Identificar los tipos de escalabilidad de los sistemas de bases de datos: (1) Por Filas (ó tamaño de la base de datos), (2) Por Columnas (o dimensión)</li><li>• Identificar la configuración del sistema de base de datos: ¿Se utilizará en uno o varios sistemas operativos? ¿Proveerá interfaces basadas en Web y permitirá datos XML como entrada y / o salida? ¿Arquitectura Cliente / Servidor?</li><li>• Identificar las diferentes categorías de visualización de los sistemas de bases de datos: (1) Visualización de datos, (2) Visualización de resultados de minería, (3) Visualización del proceso de minería, (4) Minería de datos visual</li><li>• Ejemplificar las operaciones analíticas básicas de los sistemas OLAP tales como Roll-Up, Drill-Down, Slicing and Dicing.</li><li>• Ejemplificar las ventajas y desventajas de ROLAP y MOLAP. <b>Ventajas de MOLAP:</b> Mayor rendimiento en el procesamiento de consultas, poco tiempo de cálculo realizado, escritura en la base de datos. <b>Desventajas de MOLAP:</b> tamaño limitado en la arquitectura del cubo, no accede a datos que no están en el cubo, no explota el paralelismo. <b>Ventajas de ROLAP:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Ejemplificar el esquema de estrella en el modelo ROLAP</li><li>• Ejemplificar el esquema de copo de nieve en el modelo ROLAP</li><li>• Ejemplificar un modelo de datos multidimensional organizando los atributos en un hipercubo mediante jerarquías :<ul style="list-style-type: none"><li>• Producto: nombre -&gt; línea -&gt; marca</li><li>• Tiempo: día -&gt; mes -&gt; año</li><li>• Lugar: ciudad-&gt; región -&gt; país</li></ul></li></ul></li></ul>

	MAYO	ABRIL	JUNIO
Producto 1	212	534	254
Producto 2	21	46	33
Producto 3	310	321	200
Producto 4	120	234	131
Producto 5	43	78	55
Producto 6	12	32	21
	Argentina	Brasil	Chile

Discutir en clase las fase es extracción de conocimiento en bases de datos: (1) Determinar las fuentes de información que pueden ser útiles y dónde conseguirlas, (2) Diseñar el esquema de un almacén de datos (Data Warehouse) que consiga unificar de manera operativa toda la información recogida, (3) Implantación del almacén de datos que permita la “navegación” y visualización previa de sus datos, para discernir qué aspectos puede interesar que sean estudiados, (4) Selección, limpieza y transformación de los datos que se van a analizar. La selección incluye tanto una criba o fusión horizontal (filas) como vertical (atributos), (5) Seleccionar y aplicar el método de minería de datos apropiado, (6) Interpretación, transformación y representación de los patrones extraídos, (7) Difusión y uso del nuevo conocimiento

### Unidad 3: Componentes del Entorno de Inteligencia de Negocios

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Diseñar e implementar un pequeño datawarehouse o datamart definiendo los metadatos necesarios a utilizar para integrarse a soluciones de inteligencia empresarial haciendo una descripción de los usos y aplicaciones que tiene cada una de ellas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar en distintas fuentes de información sobre los componentes que integran una solución de inteligencia de negocios.</li><li>• Elaborar un diagrama con los componentes de una solución de inteligencia de negocios.</li><li>• Describir los diferentes orígenes de datos que pueden alimentar a un datawarehouse.</li><li>• Diseñar e implementar los metadatos que requieren un dataware house.</li><li>• Buscar y clasificar información sobre tecnologías y herramientas utilizadas para los procesos de ETL's.</li><li>• Elaborar prácticas donde utilice una herramienta de ETL para mover datos de un sistema operacional a un dataware house.</li><li>• Elaborar prácticas de diseño de esquemas multidimensionales y probar su funcionalidad con MDX</li><li>• Elaborar prácticas donde implemente un algoritmo de minería de datos para obtener algún indicador o patrón.</li><li>• Elaborar prácticas para elaborar reportes y obtener indicadores clave de desempeño así como tableros de control.</li></ul>

### Unidad 4: Construcción a la solución de la inteligencia de negocios

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Construir una solución de inteligencia de negocios para un caso práctico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear, desarrollar e integrar un proyecto con las técnicas apropiadas para la toma de decisiones en la inteligencia de negocios.</li></ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Margaret H. Dunham. Data Mining: Introductory and Advanced Topics. Prentice Hall.
2. J. Han and M. Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers.
3. D. Hand, H. Mannila and P. Smyth. Principles of Data Mining. MIT Press.
4. Ian H. Witten, Eibe Frank. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations. Morgan Kaufmann Publishers.
5. Mehmed Kantardzic. Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms Wiley-IEEE Press.
6. Tan, Steinbach, Kumar. Introduction to Data Mining. Addison-Wesley.
7. Usama M. Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro, Padhraic Smyth. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. AAAI/MIT Press.
8. Ian H. Witten, Eibe Frank. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann, 2nd edition.
9. Dorian Pyle. Data Preparation for Data Mining. Morgan Kaufmann.
10. Daniel T. Larose. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. Wiley-Interscience.
11. Mastering Data Warehouse Design - Relational And Dimensional Techniques. Ed Wiley. 2003.
12. Data Analysis -The Data Warehouse Toolkit - Second Edition. Ed Wiley.
13. Building The Data Warehouse – Third Edition. Ed Wiley.
14. The Data Warehouse ETL Toolkit. Ed Wiley 2005.
15. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. Ed Wiley. 1998. Fuentes electrónicas

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS.

- Definir esquemas de bases de datos multidimensionales
- Elaborar consultas a bases de datos multidimensionales
- Diseño e implementación de un datamart o datawarehouse
- Uso de herramientas para la extracción, transformación y carga de datos de una base de datos relacional a una datawarehouse
- Definir y aplicar esquemas de análisis de datos
- Definir y aplicar algoritmos de minería de datos a utilizar
- Desplegar solución
- Elaborar aplicaciones para acceder a la solución desplegada (reportes, consultas mdx, visualización de datos, alertas, conocimiento, etc.).

Ejemplos de prácticas:

- Prácticas de filtrado usando alguna herramienta de minería de datos.
- Prácticas de aprendizaje usando alguna herramienta de minería de datos.
- Prácticas de meta-aprendizaje usando alguna herramienta de minería de datos.
- Prácticas de agrupamiento usando alguna herramienta de minería de datos.
- Proyecto individual y/o de grupo.