

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Bases de Datos NoSQL</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>CDD-2102</b>
<b>SATCA1:</b>	<b>2 - 3 - 5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

En un mundo de constantes cambios tecnológicos, sobre todo en lo que se refiere a tecnologías computacionales, las bases de datos no son inmunes a estos cambios.

Desde que en 1970 Edgar F. Codd publicó su artículo seminal sobre bases de datos relacionales, este paradigma ha dominado el panorama de los datos en los sistemas de información. Su longevidad se debe en gran parte a que las bases de datos relacionales se basan en un modelo de datos simple y estructurado, con un fundamento matemático detrás de él. Debido a esto, existe una gran oferta de sistemas manejadores de bases de datos relacionales (RDBMS), los cuales proporcionan a SQL como lenguaje de manipulación para sus bases de datos.

Aun así, hemos llegado a un punto en que seguir usando bases de datos relacionales para todos los casos es simplemente inviable.

Hoy en día existe una gran cantidad de aplicaciones que generan una enorme cantidad de datos, que debido a su naturaleza, no son viables de ser almacenados y manipulados por los sistemas de bases de datos relacionales. Esta problemática ha originado que nuevos paradigmas para almacenar y procesar datos que no se ajustan al modelo relacional, surjan como una alternativa a la solución de este problema.

Como respuesta a esta problemática surgió el paradigma NoSQL. NoSQL no es un sustituto a las bases de datos relacionales, es solo un movimiento que busca otras opciones para datos que se ajustan al modelo relacional, "No uses sólo SQL".

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales los conocimientos necesarios para almacenar, actualizar y consultar datos en un ambiente de bases de datos NoSQL.

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

<b>Intención didáctica</b>
<p>El contenido temático se organiza en cuatro unidades.</p> <p>La primera unidad es una introducción al tema de bases de datos NoSQL. En ésta se exponen los conceptos básicos y teóricos de las bases de datos NoSQL, la importancia de las mismas, sus áreas de aplicación, así como una clasificación de las bases de datos NoSQL.</p> <p>En la segunda unidad se aborda mas a detalle a las bases de dato NoSQL Orientadas a documentos. A lo largo de la unidad, se exponen las características de este tipo de bases de datos, los manejadores de bases de datos comerciales existentes que dan soporte a este tipo de bases de datos y se selecciona uno de ellos para poner en práctica las operaciones de actualización y consulta a una bases de datos.</p> <p>En la tercera unidad se abordan las bases de datos NoSQL Orientadas a Grafos. El contenido es similar al de la unidad 2 pero orientado a este tipo de bases de datos.</p> <p>En la cuarta unidad toca el turno a las bases de datos NoSQL de Clave-Valor y las bases de datos NoSQL Orientada a Columnas. Al igual que en las otras unidades, se ven las características de cada una de ellas, se contrastan dichos modelos, se investigan los productos comerciales que las soportan y se ponen en práctica las operaciones de manipulación y consulta en uno de dichos productos.</p> <p>Finalmente, es de suma importancia que las actividades prácticas se promuevan mediante la utilización de herramientas comerciales vigentes en el mercado. Asimismo, es de suma relevancia propiciar la implementación de casos de estudio reales que ofrezcan escenarios distintos, mediante suficientes prácticas que permitan la aplicación de los conceptos vistos en clase con el fin de que el aprendizaje sea más significativo para el desarrollo de las competencias.</p>

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Instituto tecnológico de Zacatepec.  Departamento de sistemas y Computación	Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Zactepec  DR. Francisco Javier Cartujano Escobar	Programa elaborado por profesores del departamento de Sistemas y Computación, presentado

<p>Academia de sistemas computación.</p> <p>Reunión para el desarrollo de Especialidades de Noviembre 2020 a Marzo 2021.</p>	<p>M.C. Claudia Noguérón González</p> <p>Lic. Estela Rodríguez Zavaleta</p> <p>M.T.I. Laura Villavicencio Gómez</p> <p>M.C. Boris Antonio Aranda Benitez</p> <p>M.C. José Francisco Carpio Tovilla</p> <p>M.C.I. Misael López Nava</p> <p>M.C. Leticia Santa Olalla Ocampo</p> <p>Dra. Ana Celia Campos Hernández</p> <p>MT.I. Claudia Gabriela Bustillos Gaytan</p>	<p>y aprobado en el pleno de la Academia.</p> <p>Esta materia forma parte de la especialidad <b>Ciencia de Datos para la Toma de Decisiones</b>, para la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales, Plan de estudios 2010</p>
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Implementa bases de datos NoSQL utilizando principalmente bases de datos NoSQL y con la capacidad de almacenar datos en la nube.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar y configurar redes de área local y redes inalámbricas.</li> <li>• Implementar bases de datos distribuidas.</li> <li>• Dominar herramientas ETL.</li> <li>• Codificar aplicaciones en Lenguaje Java</li> <li>• Operar sistemas operativos, principalmente la familia LINUX.</li> <li>• Usar manejadores de base de datos mediante SQL</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	<b>Introducción a las Bases de datos NoSQL</b>	1.1. Definición de Bases de Datos NoSQL 1.2. Características de Bases de Datos NoSQL.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.3. SQL versus NoSQL</li> <li>1.4. Ventajas y Desventajas de Bases de Datos NoSQL</li> <li>1.5. Teorema CAP</li> <li>1.6. Características BASE de Bases de Datos NoSQL</li> <li>1.7. Tipos de Bases de Datos NoSQL</li> <li>1.8. Productos comerciales de Bases de Datos NoSQL</li> </ul>
2.	<b>Bases de Datos NoSQL Orientada a Documentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características de Bases de Datos NoSQL Orientadas a documentos</li> <li>2.2. Formato JSON</li> <li>2.3. Productos comerciales</li> <li>2.4. Operaciones de inserción, borrado y modificaciones</li> <li>2.5. Operadores para consultas sencillas</li> <li>2.6. Agrupación</li> <li>2.7. Procesos Map Reduce</li> <li>2.8. Desarrollo de aplicaciones para Base de Datos Orientados a Documentos.</li> </ul>
3.	<b>Bases de Datos NoSQL Orientada a Grafos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Modelo de datos orientado a Grafos</li> <li>3.2 Características de Bases de Datos NoSQL Orientadas a grafos</li> <li>3.3 Productos comerciales</li> <li>3.4 Creación de un Grafo de Datos</li> <li>3.5 Recorrido de un Grafo de Datos (consultas)</li> <li>3.6 Desarrollo de aplicaciones para Base de Datos Orientados a Documentos.</li> </ul>
4.	<b>Bases de datos NoSQL de Clave-Valor vs Orientado a Columnas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Definición de Base de Datos NoSQL de Clave Valor</li> <li>4.2 Características de las Bases de Datos NoSQL de Clave Valor</li> <li>4.3 Definición de Base de Datos NoSQL Orientado a Columnas</li> <li>4.4 Características de las Bases de Datos NoSQL Orientado a Columnas</li> <li>4.5 Comparación entre ambos tipos de bases de datos</li> <li>4.6 Productos comerciales de ambos tipos de bases de datos</li> <li>4.7 Creación y manipulación de Bases de</li> </ul>

		datos de este tipo.
--	--	---------------------

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Introducción a las Bases de datos NoSQL</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Comprender los conceptos teóricos y prácticos de las de las bases de datos NoSQL con el fin de entender las diferencias con las bases de datos SQL.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aprender por cuenta propia.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar conceptos relacionados al tema en internet, libros y artículos.</li> <li>• Acceder foros de discusión sobre uso, tendencias y convergencia de la tecnología.</li> <li>• Elaboración de mapa mental.</li> </ul>
<b>2. Bases de Datos NoSQL Orientada a Documentos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Diseñar, implementar y manipular bases de datos NoSQL Orientada a Documentos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aprender por cuenta propia.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar las herramientas de desarrollo</li> <li>• Investigar los temas en internet, libros y manuales.</li> <li>• Realizar prácticas de los temas vistos</li> <li>• Avanzar en el desarrollo del proyecto final integrador</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	
<p><b>3. Bases de Datos NoSQL Orientada a Grafos</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Diseñar, implementar y manipular bases de datos NoSQL Orientada a Grafos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aprender por cuenta propia.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar las herramientas de desarrollo.</li> <li>• Investigar los temas en internet, libros y manuales.</li> <li>• Desarrollar pequeñas aplicaciones para la automatización de procesamiento y reducción de datos.</li> </ul> <p>Avanzar en el desarrollo del proyecto final integrador</p>
<p><b>4. Bases de datos NoSQL de Clave-Valor vs Orientado a Columnas</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Conocer las diferencias entre una base de datos de Clave-Valor y la orientada a columnas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aprender por cuenta propia.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar las herramientas de desarrollo.</li> <li>• Investigar los temas en internet, libros y manuales.</li> <li>• Realizar prácticas que utilicen herramientas actuales para analítica de datos.</li> <li>• Avanzar en el desarrollo del proyecto final integrador</li> </ul>



## 8. Práctica(s)

- Investigar las características de las bases de datos NoSQL.
- Investigar áreas de aplicación de las bases de datos NoSQL.
- Investigar manejadores de bases de datos NoSQL orientadas a documentos
- Manipular (operaciones de actualización y consulta) en bases de datos NoSQL orientada a documentos
- Desarrollar pequeñas aplicaciones que manipulen bases de datos NoSQL orientadas a documentos.
- Investigar manejadores de bases de datos NoSQL orientadas a grafos
- Manipular (operaciones de actualización y consulta) en bases de datos NoSQL orientada a grafos
- Desarrollar pequeñas aplicaciones que manipulen bases de datos NoSQL orientadas a grafos.
- Investigar manejadores de bases de datos NoSQL de clave valor
- Investigar manejadores de bases de datos NoSQL orientada a columnas
- Manipular (operaciones de actualización y consulta) en bases de datos NoSQL de clave-valor
- Desarrollar pequeñas aplicaciones que manipulen bases de datos NoSQL orientadas a columnas

## 9. Proyecto de asignatura

Un elemento esencial en la asignatura es el desarrollo de un proyecto integrador a realizar por el estudiante.

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y



específicas a desarrollar.

- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua, formativa, flexible e integral, por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en lo siguiente:

- Realizar una evaluación diagnóstica al inicio del semestre, para partir de saberes previos, expectativas e intereses que tengan los estudiantes.
- Durante el desarrollo del curso debe llevarse a cabo una evaluación formativa que permita realimentar el proceso de aprendizaje y establecer las estrategias para el logro de los objetivos establecidos. Realizar evaluaciones mediante: exámenes teóricos y prácticos, desarrollo de prácticas de laboratorio, tarea y ejercicios.
- Al finalizar el curso debe realizarse una evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Se sugiere utilizar como herramienta de evaluación el portafolio de evidencias, y como instrumento la lista de cotejo y la rúbrica.

Algunos productos sugeridos para la evaluación son:

- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Exámenes prácticos que demuestren el conocimiento adquirido en relación a la inteligencia del negocio.
- Portafolio de evidencias de las prácticas realizadas en el laboratorio.
- Realización de tareas-ejercicios fuera de clase.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como avances del proyecto integrador.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos o digitales.
- Presentación de información mediante mapas mentales y conceptuales.
- Realización de un proyecto integrador donde se plasmen los conocimientos





adquiridos durante la materia y su relación con otras.

## 11. Fuentes de información

- a. Dan Sullivan. **NoSQL: For Mere Mortals**. Editorial Addison-Wesley, 2015
- b. Brad Dayley. **NoSQL with MongoDB**. SAMS Publishing, 2015
- c. Ruth Stryker. **Apache Cassandra hands-on Training Level One**. 2014
- d. Kristina Chodorow. **MongoDB**. The definitive Guide. Editorial O'Reilly, 2013.
- e. Ian Robinson, Jim Webber & Emil Eifrem. **Graph Databases**. Editorial O'Reilly, 2013.
- f. Erick Redmond and Jim R. Wilson. **Seven Databases in Seven Weeks**. Editorial The Pragmatic Progammmers, 2012.

Navin Sabharwal & Shakuntala Gupta Edward. **Big Data MongoDB**.