

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre

El cuarto semestre le permite al estudiante profundizar en un área de trabajo en ingeniería de software mediante la selección de cursos electivos de su interés. Este último módulo busca proveer un espacio para aplicar todos los conceptos vistos durante la maestría mediante la elaboración de un proyecto de cierre, el cual se realiza en dos etapas, llamadas proyecto I y proyecto II cada una de las cuales se ve en los ciclos finales de la maestría.

### Ciclo 1:

- ① **Curso Electivo 1**
- ② **Curso Electivo 2**

### Ciclo 2:

- ① **Curso Electivo 3**
- ② **Proyecto I**

### Ciclo 3:

- ① **Curso Electivo 4**
- ② **Proyecto II**

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

### ① **Curso - Diseño de soluciones IoT**

#### **Dedicación**

8 semanas - 2 créditos: 12 horas por semana de estudio

#### **Descripción**

Internet de las Cosas (IoT) es sin lugar a duda uno de los más grandes habilitadores para lograr un futuro sostenible, inclusivo y confiable. A través del IoT se puede conectar la infraestructura física con sistemas de software con la finalidad de generar información valiosa para la toma de decisiones en las organizaciones y la sociedad en general. Este curso pretende brindar una visión holística del desarrollo de sistemas de IoT, partiendo desde el diseño de la arquitectura de software y de Infraestructura, y llegando a la implementación y pruebas de dichos sistemas.

#### **Tecnologías principales:**

- Tarjetas programables, protocolos de red, MQTT, bases de datos de series de tiempo, microservicios, tableros de control Web, Python

#### **En este curso aprenderás a**

- Diseñar la arquitectura de software, hardware y comunicaciones de un sistema IoT, a partir de los requisitos y restricciones (por ej., tecnológicas, negocio, éticas, etc.), siguiendo patrones, estándares de diseño y buenas prácticas
- Usar herramientas y técnicas de software, hardware y comunicaciones para desarrollar sistemas IoT
- Utilizar algunas prácticas ágiles para el desarrollo de proyectos IoT

#### **Metodología del curso**

Para lograr los objetivos trazados, hemos dispuesto: videos conceptuales, lecturas, tutoriales, ejemplos reales; y actividades conceptuales y de aplicación. A lo largo del curso, estaremos en contacto para aclarar conceptos, dudas y apoyar el proceso de aprendizaje.

Al ser un curso de IoT buscamos un acercamiento al hardware, las comunicaciones y el software, para esto recomendamos altamente la adquisición de un dispositivo IoT de bajo costo como el que vemos aquí [1]. De igual forma, en caso de que no se pueda adquirir, está la alternativa de emular dicho dispositivo. Vale la pena resaltar que el despliegue del software se hará en la capa gratuita de un proveedor de nube.

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

### ② Curso - Análisis y modelado de datos

#### Dedicación

8 semanas - 2 créditos: 12 horas por semana de estudio

#### Descripción

Este curso pretende guiar al estudiante en el desarrollo de aplicaciones de analítica 1.0 o analítica descriptiva basadas en tableros de control, conocidas como aplicaciones de inteligencia de negocios. Hace énfasis en las etapas de entendimiento de datos, definición del producto de software, preparación de datos, construcción del modelo que corresponde al desarrollo de los componentes de software y finalmente, la evaluación del modelo. Al interior de esas etapas realizarán procesos de perfilamiento de datos, análisis de calidad de datos, ETL (Extracción, Transformación y Carga) y diseño e implementación de modelos multidimensionales para la persistencia de las fuentes. Finalmente, y no menos importante, comprende la creación de tableros de control y el análisis de la información publicada en ellos. Todo esto con el fin de apoyar a una organización en el seguimiento del logro de sus objetivos estratégicos y las acciones y decisiones entorno a ellos.

#### Tecnologías principales

- PySpark para el manejo de los datos y el desarrollo de procesos de ETL, MySQL como manejador de base de datos y GoogleDataStudio para la creación de los tableros de control.

#### En este curso aprenderás a

- En las perspectivas de Gestión de negocio, analítica & tecnologías de información y Aplicación aprenderás a:
- Gestión de negocio
- Comprender el contexto en el que se desarrollan proyectos de analítica descriptiva al igual que los componentes necesarios para el desarrollo de este tipo de proyectos
- Utilizar el resultado de un ejercicio de analítica descriptiva para identificar su utilidad en el contexto de una organización
- Comunicar el resultado del ejercicio de analítica descriptiva a personas de nivel ejecutivo de una organización

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

- Analítica & Tecnologías de información
- Aplicar técnicas de analítica descriptiva y visual para generar soluciones de apoyo a procesos de toma de decisión en el contexto de una organización
- Diseñar modelos multidimensionales para persistir los datos a utilizar en una aplicación de analítica descriptiva
- Desarrollar procesos de ETL para automatizar el análisis de datos

### Aplicación

Aplicar una metodología para el desarrollo de proyectos de analítica descriptiva desde el entendimiento de los datos hasta la visualización del resultado

Construir tableros de control para facilitar la interacción con los datos y la identificación de hallazgos útiles para una organización

### Metodología del curso

Uso de recursos visuales a nivel de videos e infografías que permitirán al estudiante comprender los conceptos requeridos en el curso. Adicionalmente, se brindan una serie de tutoriales guiados para evidenciar la forma como se deben aplicar los conceptos y lo que se espera tener como entregables en las tareas y proyecto del curso. Estos recursos aportan al eje central que es un proyecto que se trabaja de forma incremental y grupal para que el estudiante desarrolle las competencias propuestas en el curso y tenga una visión integral de este tipo de proyectos. El aporte al proyecto se logra por el desarrollo individual de competencias puntuales en cada semana en las tareas asignadas. La tarea y la aplicación al proyecto están desfasadas en el tiempo, con el fin de que el estudiante logre apropiarse de los conceptos y fortalezca las competencias antes de aplicarlas al proyecto.

A nivel de evaluación del curso se tienen cuestionarios y tareas que se realizan de forma individual y el desarrollo del proyecto que se hace de forma grupal.

### ③ Curso - Diseño y construcción de APIs

#### Dedicación

8 semanas - 2 créditos: 12 horas por semana de estudio

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

### Descripción

En este curso se aborda el proceso de diseño y construcción de un API REST en el que se incorporan características como la seguridad, el desempeño y la facilidad de modificación

### Tecnologías principales:

- Desarrollo web: Typescript, Node.js, Nest.js
- Base de datos: Postgres
- Pruebas: Jest
- Integración continua: Jenkins, Git, GitHub, npm
- IDE: Visual Studio Code

### En este curso aprenderás a

- Identificar las características fundamentales de la arquitectura REST
- Modelar y diseñar los recursos, representaciones y operaciones para un API REST
- Prototipar un API REST
- Incorporar características como la seguridad, el desempeño y la facilidad de modificación

### Metodología del curso

A lo largo de este curso, se desarrolla un proyecto en equipos de tres integrantes cuyo producto es un API REST. El proyecto, que está definido por un conjunto de historias de usuario, se lleva a cabo en iteraciones donde se aplican las prácticas de integración continua, entre ellas las pruebas automatizadas y el uso de Gitflow para sincronizar el trabajo. Semanalmente se hará un plan basado en los hitos de la semana y se distribuirá el trabajo entre los integrantes.

## ④ Curso - Métricas de Software

### Dedicación

8 semanas - 2 créditos: 12 horas de estudio por semana

### Descripción

Medir la calidad de un producto de software tiene muchas ventajas; permite hacer un diagnóstico cuantitativo sobre los posibles problemas, organizarlos, priorizarlos y definir

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

planes de corrección. Para definir calidad de software existen modelos que incluyen varias características como la facilidad de mantenimiento, la corrección, las vulnerabilidades, la confiabilidad, o los “bad smells” entre otros. Adicionalmente, existen métricas que permiten analizar la calidad de las características. Usando las métricas se pueden identificar problemas en el software y corregirlos. Los costos de corrección se pueden agrupar en un solo concepto llamado deuda técnica. Este concepto sirve para gestionar mejor un proyecto y/o un producto de software, evitando incrementar la mala calidad a medida que se desarrolla el producto.

Con respecto a los procesos, estudiaremos cómo mejorar los sistemas de estimación de esfuerzo (horas de trabajo) para desarrollar historias de usuario, basados en técnicas de adivinación como, por ejemplo, el Planning Poker. Las mejoras al método consisten en la utilización de datos históricos de iteraciones o proyectos anteriores y el uso de estadística sencilla para corregir los estimados e incluir conocimiento sobre, de acuerdo con los datos, que tan bueno es el estimado.

### Tecnologías principales

- SonarQube.
- Analizaremos aplicaciones escritas en java, python y/o javascript para calcular las métricas y para hacer refactoring del código.

### En este curso aprenderás a

- Modelos de Calidad de Software: Comprender la estructura de un modelo de calidad: características, subcaracterísticas, métricas (estáticas sobre el código y dinámicas en ejecución) e interpretación de la métrica en la realidad.
- Deuda Técnica: Utilizar un modelo de análisis basado en remediar o corregir los problemas de calidad que transforma los hallazgos de la mala calidad en tiempo de corrección o deuda técnica.
- Diseño y Refactoring: Técnicas para remediar algunos de los problemas de calidad (especialmente los bad smells) basadas en refactoring.
- Fugas de agua (Leaks): Uso de la métrica de deuda técnica para gestionar mejor el proyecto identificando las fugas de agua (aumento de la deuda técnica) a través de las iteraciones.

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

- Estimación de esfuerzo: Aplicación del método PROBE Proxy Based Estimation en conjunto con métodos de adivinación como el Planning Poker para mejorar la estimación del esfuerzo de desarrollo y para construir datos históricos que mejoren los estimados.

### Metodología del curso

Se trabajarán los conceptos teóricos a través de vídeos, lecturas, ejemplos y evaluaciones formativas. Estudiaremos a través de ejemplos concretos sobre código cómo medir las características de un modelo de calidad y cómo interpretar en la realidad esas mediciones. Haremos ejercicios prácticos en grupos pequeños para disminuir la deuda técnica de un proyecto.

Se utilizará SonarQube para medir la deuda técnica de un proyecto y para comparar con otros proyectos. Para entender el concepto de fuga de agua, realizaremos un caso de estudio de tal forma que se pueda analizar qué fue lo que pasó y qué acciones concretas se pueden definir para solucionarlo.

Se tendrán entrevistas con personas de la industria que utilizan el concepto de deuda técnica para gestionar la calidad de sus productos.

### ⑤ Curso - Analítica de procesos

#### Dedicación

8 semanas - 2 créditos: 12 horas por semana de estudio

#### Descripción

El entorno empresarial y de innovación requiere y requerirá cada vez más profesionales capaces de conectar los datos que se generan a través nuevos canales digitales y entornos interconectados con el análisis de procesos. Ésta habilidad posibilita formas inteligentes de entender y mejorar continuamente la cambiante operación de las empresas. La minería de procesos es una disciplina emergente en el ámbito empresarial cuyo propósito es mejorar e innovar la entrega de valor a partir de datos relacionados a la ejecución de los procesos. La simulación de procesos permite evaluar el impacto potencial sobre cambios de mejora propuestos para facilitar la toma decisiones hacia iniciativas

# Maestría en Ingeniería de Software

Preparación para la competencia de élite

## 4<sup>to</sup> Semestre - Electivas

de automatización. El dominio de estas disciplinas de analítica de procesos te permitirá lograr excelencia operacional en los negocios a través del mejoramiento continuo de procesos.

El curso provee métodos y herramientas de fácil uso y apropiación, los cuales podrás aplicar en contextos donde requieras medir y mejorar la experiencia del cliente obteniendo un producto o servicio, preparar un proceso para ser automatizado, evaluar el desempeño y desviaciones de un proceso (p.e. de operación de negocio, de software, de operación de TI), entre otros. Al participar en el curso desarrollarás habilidades para descubrir el comportamiento real en la ejecución de los procesos, evaluar su desempeño, y generar escenarios de configuración que optimicen la eficiencia de los procesos.

### Tecnologías principales

- Minería de procesos, simulación de procesos.

### En este curso aprenderás a

- Aplicar métodos y herramientas emergentes de inteligencia operacional para el análisis y mejoramiento continuo de procesos de negocio a partir de los datos.
- Conectar datos dispersos en la operación del negocio con el análisis descriptivo y diagnóstico de los procesos.
- Descubrir y analizar el comportamiento real en la ejecución de los procesos.
- Analizar el desempeño del proceso en términos de tiempos, calidad, costo, utilización de recursos.
- Evaluar escenarios de configuración de procesos que se adapten a la cambiante operación de las empresas y optimicen su eficiencia.

### Metodología del curso

El curso ofrece una variedad de ejemplos y ejercicios prácticos para ser analizados con un conjunto de datos de referencia. Los estudiantes podrán encontrar diferentes recursos (videos, foros de discusión, lecturas, demos, tutoriales, cuestionarios), los cuales permiten el desarrollo incremental de habilidades en analítica de procesos. El desarrollo de las habilidades es reforzado a través de un proyecto transversal aplicado en un contexto empresarial definido por el equipo de trabajo.