**FUNDAMENTOS DE APRENDIZAJE DE MÁQUINA**

Clase: 14824

Período: 2430

Docente: Juan Carlos García Díaz, Ph.D.

Horario: Viernes 7 am a 10 am

Salón de clase: 12 – P407

**DESCRIPCIÓN**

En este curso, el estudiante aprende las principales características del paradigma del aprendizaje automático de máquina y sus diferencias contra otros enfoques existentes. A través de un enfoque teórico-práctico, se presentan algunos algoritmos relacionados con aprendizaje supervisado y no supervisado, incluyendo, estrategias para evaluar la calidad de las soluciones obtenidas. Esta asignatura tiene una metodología de clase magistral interactiva, en la cual se realizará la presentación de los temas, acompañada de ejercicios demostrativos en clase, aplicados a diversos campos de aplicación. Adicionalmente, los estudiantes tendrán la oportunidad de realizar talleres en clase y casos aplicados con el fin de resolver dudas y afianzar los conceptos.

**OBJETIVOS DE FORMACIÓN**

* Presentar a los estudiantes el paradigma del aprendizaje automático de máquina contra otros enfoques existentes.
* Presentar algunos algoritmos relacionados con el aprendizaje de máquina.
* Plantear casos de aplicación en donde se realice análisis y razonamiento sobre la calidad de la solución a un problema

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADO**

* Describir alternativas para dar solución a un problema de ciencia de datos considerando las diferencias del paradigma de aprendizaje automático de máquina contra otros enfoques existentes.
* Determinar la solución de un problema de ciencia de datos utilizando algoritmos de aprendizaje supervisado
* Determinar la solución de un problema de ciencia de datos utilizando algoritmos de aprendizaje no supervisado
* Describir la solución a un problema de ciencia de datos contemplando la calidad de la solución obtenida.

**CONTENIDOS TEMÁTICOS**

Nuclear A. Introducción al aprendizaje de máquina

* Idea básica, historia y contexto del aprendizaje de máquina
* Paradigma del aprendizaje automático de máquina
* Formulación matemática del problema básico de aprendizaje
* Relación sesgo-varianza

Nuclear B. Modelos Bayesianos

* Teorema de Bayes
* Conceptos de la estadística bayesiana
* Clasificador de Bayes y Clasificador de Bayes ingenuo

Nuclear C. Regresión en aprendizaje de máquina

* Estimación por mínimos cuadrados
* Regresión lineal y solución por gradiente descendente
* Superficie de error
* Regularización
* Regresión no-lineal
* Verificación de supuestos

Nuclear D. Regresión Logística en aprendizaje de máquina

* Modelo de probabilidad lineal
* Regresión logística
* Estimación por máxima verosimilitud y medidas de ajuste (AIC y BIC)
* Regularización

Nuclear E. Técnicas de reducción de dimensiones en aprendizaje de máquina

* Análisis por componentes principales
* Descomposición en valores singulares
* Incrustación estocástica de vecinos de distribución-T (t-SNE)

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS**

Esta asignatura tiene una metodología de clase magistral interactiva, en donde la apropiación del conocimiento se realiza a través de la resolución de problemas. Es así como el estudiante parte de unos conceptos que debe aplicar para representar matemáticamente el problema. En consecuencia, el estudiante está llamado a proponer una solución válida a través del uso de software estadístico y a hacer un análisis posterior que tenga en cuenta la solución propuesta dentro del contexto del problema. Adicionalmente, se realizarán casos en clase, los cuales buscan un aprendizaje entre pares donde el estudiante puede argumentar y discutir las posibles soluciones para un problema dado en términos de la calidad del ajuste, su capacidad predictiva y su complejidad computacional.

**EVALUACIÓN**

COMPONENTE FECHA PORCENTAJE

Primer parcial Semana 06 – Agosto 23 20%

Segundo parcial Semana 12 – Octubre 11 20%

Examen final Semana 17 – Noviembre 15 20%

Casos en grupo Todo el semestre 30%

Evaluación en clase Todo el semestre 10%

**BIBLIOGRAFÍA**

* The Elements of Statistical Learning, 2nd edition. Trevor Hastie, Robert Tibshirani y Jerome Friedman. Springer Series in Statistics. 2008.
* Fundamentals of Machine Learning. Thomas Trappenberg. Oxford. 2020.