

# DIPLOMADO DATA SCIENCE

20

VERSIÓN

# MACHINE LEARNING E INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DEEP LEARNING

SOFTWARE: R, PYTHON, SPARK, SQL\*

Nuevos contenidos sobre la Inteligencia Artificial para lenguaje natural de tipo ChatGPT

## TEMARIO

### TEMAS BÁSICOS

#### 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y INTRODUCCIÓN A R

- Como utilizar R, funciones básicas, estrategias para elegir los paquetes R.
- Estadísticas descriptivas y su visualización.
- Tipos de variables en los datos.

#### 2. TOMA DE DECISIÓN EN UN ENTORNO ALEATORIO

- Test estadístico.
- Intervalos de confianza para pronósticos.

#### 3. ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN DE VARIABLES

- Estrategias para medir la correlación entre variables: Pearson, Spearman o Kendall?
- Modelos lineales simples: Estimación MCO, Diagnóstico de bondad. Test de normalidad.
- One way ANOVA y two way ANOVA, razón de correlación.

#### 4. MÉTODOS MULTIVARIADOS EN ESTADÍSTICA

- Análisis por componentes principales (ACP).

### TEMAS AVANZADOS

#### 1. MODELOS LINEALES MÚLTIPLES

- Estimación MCO, diagnóstico de bondad (t-test, test de Fisher) y tipos de predicción (individual y del fenómeno estudiado).
- Test de homogeneidad poblacional de Chow.
- Identificación de las variables pertinentes (Cp de Mallows, Criterios de información, algoritmos de selección forward, stepwise y backward). Como introducir las variables categóricas en un modelo lineal.
- Problema de colinealidad y soluciones (regresión PCR, PLS, regresión Ridge, LASSO y elastic net).
- Datos outliers (atípicos): detección y diagnóstico (leverages, residuos studentizados, distancia de Cook, DFBETAS). Solución con la estimación robusta de Theil-Sen y Siegel, estimación M.
- Heteroscedasticidad y autocorrelación: diagnóstico (test de Durbin Watson, tests de Breusch-Pagan) y estimación MCG.

#### 2. MÉTODOS NUMÉRICOS DE ALTO NIVEL COMPUTACIONAL

- Introducción a EC2 de AWS.
- Métodos bootstrap.

#### 3. MODELOS PARA DATOS TEMPORALES

- Modelamiento univariado de datos temporales con modelos AR, MA y ARMA.  
Identificación: Autocorrelaciones (ACF), Autocorrelaciones parciales

(PACF), Criterios de información.  
Estimación: Máximo de verosimilitud.  
Diagnóstico y predicción.  
Modelos SARIMA.

#### 4. MODELIZACIÓN DE RENDIMIENTOS FINANCIEROS

Hechos estilizados de las series de tiempo.  
Modelos GARCH.  
Medir los riesgos en finanza:  
Valor en Riesgo (Value-at-Risk, VaR).

#### 5. INTRODUCCIÓN A SQL

- Comandos SQL y tipos de datos
- Modelos relacionales.
- Rutinas de comandos en SQL Server.
- Depuración de datos para resolución de problemas.
- Conexión a SQL Server desde R.

#### 6. INTRODUCCIÓN A SPARK

- Tratamiento de data frame.
- Análisis descriptivo.
- Categorización de bases.
- Rutinas de Pyspark.

#### 7. ALGORITMO DE K-MEDIAS

- Medidas de similitudes.
- Algoritmo K-medias.
- Clustering Jerárquico.
- Métricas de validación.
- Aplicaciones en R.

#### 8. ÁRBOLES DE DECISIÓN

- Clasificación del árbol.
- Requisitos y supuestos de los datos.
- Interpretación de los resultados.
- Predicción y Evaluación.
- Aplicaciones en R.

#### 9. RANDOM FOREST

- Introducción al Random Forest.
- Entrenamiento de un modelo Random Forest.
- Evaluación de out-of-bag error.
- Evaluación del rendimiento del modelo Random Forest.
- Aplicaciones en R.

#### 10. MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

- Presentación del modelo e interpretación.
- Validación de supuestos.
- Ajuste del Modelo e interpretación de resultados.
- Estudio de caso aplicado en R: Evaluación y Construcción.

#### 11. MÁQUINAS DE VECTORES DE SOPORTE

- Definición de hiperplano de separación.
- Clasificador de margen máximo.
- SVM para clasificador linealmente separable.
- SVM para clasificador linealmente no separable.
- Extensión de las máquinas de vectores de soporte.
- Métricas de validación.
- Aplicaciones en R.

#### 12. REDES NEURONALES

- Arquitectura de una red.
- Perceptrón.
- Función de activación. d. Back-propagation.
- Métricas de validación.
- Aplicaciones en R.

#### 13. TEXT MINING

- Homologación de textos en base a cercanía de textos.
- Arquitectura del web scraping.
- Aplicaciones de web scraping y cercanía de textos en Python.

#### 14. MANEJO DE HERRAMIENTAS DE AWS

- Introducción a S3.
- Gestión de permisos con IAM.
- Redes virtuales en la nube VPC.
- Introducción a SageMaker.
- Rutinas de modelos de ML en SageMaker con Python.

#### 15. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

- Filtros colaborativos
- Sistema basado en usuarios e ítems.
- Aplicaciones de sistemas de recomendación en R.

#### 16. DEEP LEARNING

- Introducción al Deep Learning.
- Redes convolucionales (CNN).
- Arquitectura Alexnet.
- Aplicaciones de CNN con framework torch en Python.

#### 17. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LENGUAJE NATURAL

- IA como modelos generativos.
- LLM (Large Language Models) desde una perspectiva Estadística
- Características de un LLM: tamaño muestral, ventana de contexto, ingeniería de prompts.
- Oportunidades, limitaciones y riesgos en el uso de LLM.
- Caso de uso: usando un modelo de tipo ChatGPT.

\*Se incluye acceso a la plataforma cloud de Amazon Web Services (AWS).

#### PRESENTACIÓN DEL DIPLOMADO

Martes 11 de Junio 2024 - 19:00 HRS.

#### INICIO DE CLASES

Miércoles 12 de Junio 2024 a las 19:00 HRS.

#### FECHA LÍMITE PARA MATRICULARSE

7 de Junio o hasta completar cupo máximo.

#### CONTACTO

diplomado.estadistica@pucv.cl

#### PROFESORES

HAMDI RAISSI

PhD Universidad de Lille, Francia, Profesor Adjunto PUCV.

ERICK LÓPEZ

PhD Universidad Técnica Federico Santa María, Profesor Asociado PUCV.

MARIO GUZMÁN

Magíster en Estadística PUCV, Data Scientist y Profesor Agregado PUCV.

PATRICIO VIDELA

Profesor Auxiliar PUCV y Jefe de Docencia del Instituto de Estadística.

#### CLASES

Junio	12	17	24	26					
Julio	1	3	8	10	17	22	24	29	31
Agosto	5	7	12	19	21	26	28		
Septiembre	2	4	9	11	16	23	25	30	
Octubre	2	7	9	16					

El programa considera 96 hrs. Cronológicas.

Todas las clases son de 3 horas y empiezan a las 19 hrs. en modalidad "online"\*\*\*

\* No se necesita conocimientos previos de los software dado que una introducción será hecha para cada software ocupado. Los códigos listos para el uso y comentados en la clase.

\*\* Datos reales o simulados.