



La especialización en forecasting, o pronóstico, es un campo crucial en el ámbito de la ciencia de datos y la toma de decisiones empresariales. El forecasting se refiere a la práctica de predecir futuros eventos o tendencias basándose en datos históricos y análisis estadístico. Esta disciplina es fundamental en una amplia gama de sectores, desde el comercio minorista y la industria financiera hasta la logística y la planificación empresarial.

Importancia de la especialización en forecasting:

1. Toma de decisiones fundamentada: El forecasting proporciona a las organizaciones información valiosa para tomar decisiones informadas sobre inventario, producción, ventas y otras áreas críticas del negocio.
2. Optimización de recursos: Al prever la demanda futura, las empresas pueden planificar de manera más eficiente la asignación de recursos, evitando la escasez o el exceso de inventario.
3. Mejora de la precisión: Un buen sistema de forecasting puede mejorar la precisión en las proyecciones financieras, lo que ayuda a reducir riesgos y aprovechar oportunidades emergentes.
4. Adaptación a cambios del mercado: Con un sólido enfoque en forecasting, las organizaciones pueden anticipar cambios en las tendencias del mercado y ajustar sus estrategias en consecuencia.

Beneficios de realizar una especialización en forecasting:

1. Competitividad: Los profesionales especializados en forecasting están altamente solicitados en diversos sectores, lo que les brinda una ventaja competitiva en el mercado laboral.
2. Carrera sólida: Con habilidades sólidas en forecasting, puedes avanzar en tu carrera y desempeñar roles clave en planificación estratégica, análisis de datos y toma de decisiones empresariales.

3. Contribución significativa: Al dominar el arte del forecasting, puedes influir positivamente en el rendimiento y la rentabilidad de las organizaciones a través de pronósticos precisos y análisis detallados.

4. Desarrollo personal: A medida que te sumerjas en el mundo del forecasting, mejorarás tus habilidades analíticas, de modelado estadístico y toma de decisiones, lo que te preparará para enfrentar desafíos complejos en tu carrera profesional.

En resumen, una especialización en forecasting es una inversión valiosa que puede abrirte numerosas oportunidades profesionales y contribuir significativamente al éxito de las organizaciones en un entorno empresarial cada vez más competitivo y dinámico.

# **Parte 1. Manipulación, tratamiento y Visualización de Series de tiempo**

## **Modulo 1. Concepto de Time Series**

### 1.1 Conceptos de Time Series

#### 1.1.1 Que es Time Series

#### 1.1.2 Breve historia del análisis de series temporales

#### 1.1.3 Objetivos del análisis de series temporales

### 1.2 Características de la Series de tiempo

#### 1.2.1 Tipo de datos

#### 1.2.2 Tendencia

#### 1.2.3 Estacionalidad

#### 1.2.4 Variación cíclica

### 1.3 Funciones de momento y estacionariedad de series temporales

#### 1.3.1 Funciones de momento

#### 1.3.2 Estacionariedad y Ergodicidad

#### 1.3.3 Función de autocorrelación de muestra

#### 1.3.4 Ruido blanco y paseo aleatorio

## **Modulo 2. Data Wrangling preparación de serie de tiempo**

- 2.1 Cargar datos con pandas
- 2.2 Exploración pandasql
- 2.3 Ascending y Descending Data Order
- 2.4 Agregación
- 2.5 Join merge
- 2.6 Summary de Data Frame
- 2.7 Resampling
- 2.8 Función window
- 2.9 Shifting
- 2.10 Manejo de datos nulos
- 2.11 Manejos de Datos categóricos

## **Modulo 3. Exploratory Time Series Data Analysis**

- 3.1 Partial Autocorrelation Functions
- 3.2 Definition of PACF
- 3.3 Sample PACF and PACF Plot
- 3.4 White Noise Test
- 3.5 Simple Time Series Compositions
- 3.6 Time Series Decomposition and Smoothing
- 3.7 Deterministic Components and Decomposition Models
- 3.8 Decomposition and Smoothing Methods
- 3.9 Gráfico de densidad
- 3.10 Gráfico de linea
- 3.11 Gráfico con marcadores
- 3.12 Gráfico de caja o boxplot
- 3.13 Gráfico de control

## **Modulo 4. Evaluación de modelo para Pronóstico**

## 4.1 Metricas

### 4.1.1 MSE

### 4.1.2 RMSE

### 4.1.3 MAE

### 4.1.4 MAPE

### 4.1.5 R2

## 4.2 Estrategia modelo evaluación

### 4.2.1 Train-Test Split

### 4.2.2 Train-Validación-Test Split

### 4.2.3 Cross Validation para pronostico

# Parte 2. Base de Dato

## Modulo 5 PostgreSQL

### 5.1 Introducción Data Wrangling

### 5.2 Tecnica Data Wrangling

#### 5.2.1 Data Wrangling on String Data Types

#### 5.2.2 Data Wrangling on the DATE Data Type

#### 5.2.3 Handling NULL Values

#### 5.2.4 Pivoting Data

#### 5.2.5 Aggregate Functions

#### 5.2.6 SQL Window Functions

### 5.3 Time Series with SQL

#### 5.3.1 Outlier Detection

# Parte 3. Plataforma de Colaboración

## Modulo 6. Crear una cuenta en GitHub

6.1. Ve a [GitHub](https://github.com/) y crea una cuenta.

6.2. Verifica tu dirección de correo electrónico.

## Modulo 7. Crear un Repositorio

- 7.1 Haz clic en el signo más en la esquina superior derecha y selecciona "New repository".
- 7.2 Dale un nombre al repositorio, una descripción opcional y elige si será público o privado.
- 7.3 Haz clic en "Create repository".

## Modulo 8. Clonar un Repositorio

- 8.1 Copia la URL del repositorio.
- 8.2 Abre tu terminal y ejecuta ``git clone <URL>``.

## Modulo 9. Crear un Archivo y Hacer un Commit

- 9.1 Crea un archivo en tu repositorio clonado.
- 9.2 Ejecuta ``git add <nombre del archivo>`` para agregarlo al área de preparación.
- 9.3 Ejecuta ``git commit-m "Mensaje del commit"`` para confirmar los cambios.

## Modulo 10. Subir Cambios

- 10.1 Ejecuta ``git push origin <nombre-de-la-rama>`` para subir los cambios al repositorio remoto.

## Modulo 11. Ramas

- 11.1 Crea una nueva rama con ``git checkout-b <nombre-de-la-rama>``.
- 11.2 Realiza cambios en la nueva rama y haz un commit.
- 11.3 Fusiona la rama con ``git merge <nombre-de-la-rama>``.

## Modulo 12. Colaboración

- 12.1 Agrega colaboradores en la configuración del repositorio.
- 12.2 Revisa y fusiona solicitudes de extracción (pull requests).

## **Modulo 13. Forks**

13.1 Haz un fork de un repositorio.

13.2 Realiza cambios en tu fork.

13.3 Envía una solicitud de extracción al repositorio original.

## **Modulo 14. Issues**

14.1 Crea y gestiona problemas para seguir el progreso del proyecto.

## **Parte 4. Modelos clasicos de Series de tiempo univariado y multivariado**

## **Modulo 15. Modelos de Suavizamiento Exponencial**

15.1 Simple Exponential Smoothing

15.2 Simple Exponential Smoothing Optimized

15.3 Seasonal Exponential Smoothing

15.4 Seasonal Exponential Smoothing Optimized

15.5 Método Holt

15.6 Método Holt – Winter

15.7 Caso de estudio

## **Módulo 16. Modelos de series temporales estacionarias**

## 16.1 Operador de retroceso, diferenciación y prueba de estacionariedad

### 16.1.1 Operador de retroceso

### 16.1.2 Diferenciación y estacionariedad

### 16.1.3 Prueba de estacionariedad KPSS

## 16.2 Modelos de media móvil

### 16.2.1 Definición de modelos de media móvil

### 16.2.2 Propiedades de los modelos MA

### 16.2.3 Invertibilidad

## 16.3 Modelos autorregresivos

### 16.3.1 Definición de modelos autorregresivos

### 16.3.2 Algoritmo de recursión de Durbin-Levinson

### 16.3.3 Propiedades de los modelos autorregresivos

### 16.3.4 Estacionariedad y causalidad de los modelos AR

## 16.4 Modelos de media móvil autorregresiva

### 16.4.1 Definiciones

### 16.4.2 Propiedades de los modelos ARMA

# **Módulo 17. Modelado y Previsión ARMA y ARIMA**

## 17.1 Problemas de construcción de modelos

## 17.2 Métodos de estimación

### 17.2.1 El algoritmo de innovaciones

### 17.2.2 Método de los momentos

### 17.2.3 Método de mínimos cuadrados condicionales

### 17.2.4 Método de Máxima Verosimilitud

## 17.3 Determinación del pedido

## 17.4 Diagnóstico de Modelos

## 17.5 Previsión

## 17.6 Caso de Estudio

# **Módulo 18. Modelos de series temporales no estacionarias**



- 18.1 El método Box-Jenkins
  - 18.1.1 Diferenciación estacional
  - 18.1.2 Modelos SARIMA
- 18.2 Construcción del modelo SARIMA
  - 18.2.1 Idea general
- 18.3 Caso de Estudio

## **Módulo 19. Series temporales financieras y modelos relacionados**

- 19.1 Hechos estilizados de series temporales financieras
  - 19.1.1 Ejemplos de series de retorno
  - 19.1.2 Hechos estilizados de series temporales financieras
- 19.2 Modelos GARCH
  - 19.2.1 Modelos ARCO
  - 19.2.2 Modelos GARCH
  - 19.2.3 Estimación y prueba
- 19.3 Caso de Estudio

## **Módulo 20. Análisis de series temporales multivariadas**

- 20.1 Conceptos básicos
  - 20.1.1 Funciones de matriz de covarianza y correlación
  - 20.1.2 Estacionariedad y ruido blanco vectorial
  - 20.1.3 Matrices de correlación y covarianza de muestra
  - 20.1.4 Prueba de baúl multivariante
- 20.2 Modelos VARMA
  - 20.2.1 Definiciones
  - 20.2.2 Propiedades
- 20.3 Construcción y análisis del modelo VAR
  - 20.3.1 Representación VAR(1) de procesos VARMA
  - 20.3.2 Pasos para la construcción del modelo VAR
  - 20.3.3 Causalidad de Granger
  - 20.3.4 Análisis de respuesta al impulso
- 20.4 Caso de Estudio

## **Modulo 21. CES**

## **Modulo 22. Theta**

## **Modulo 23. Modelo de Automatización**

23.1 AutoArima

23.2 AutoETS

23.3 AutoCES

23.4 Auto Theta

## **Modulo 24. Modelos Multiple estacionalidad**

24.1 Definición Modelo MSTL

24.2 Definición Modelo TBATS

24.3 Caso de estudio

## **Modulo 25. Modelo Prophet**

25.1 Definición de modelo

25.2 Modelo Univariado

25.3 Modelo Multivariado

25.2 Caso de estudio

## **Parte 5. Desarrollo de Dashboard**

## **26. Modulo. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS CON POWER BI**

- 26.1 Importancia de la toma de decisiones basado en datos.
- 26.2 Relación de inteligencia de negocios y transformación digital.
- 26.3 ¿Qué es la inteligencia de negocios?
- 26.4 Beneficios de inteligencia de negocios.
- 26.5 Inteligencia de negocios moderna vs tradicional.
- 26.6 Las empresas y la necesidad de contar con estrategias basadas en datos.
- 26.7 Revisión de herramientas actuales
- 26.8 Introducción a la Suite de Power BI.

## **Modulo 27. RECORRIENDO POWER BI**

- 27.1 Revisión de versiones (Free vs Profesional).
- 27.2 Arquitectura de Power BI.
- 27.3 Revisión de componentes.
- 27.4 Vista de datos y vista de informes.
- 27.5 Importar datos. Revisión de principales fuentes de conexión.
- 27.6 Conexiones a fuentes en Csv, Excel. Google sheet, Páginas web, Json, Access, Carpetas, y txt.
- 27.7 ¿Cómo transformar los datos?
- 27.8 Cargar carpetas en Power Query.
- 27.9 Creación de un informe usando tablas.

## **Modulo 28. LIMPIEZA Y TRANSFORMACIÓN DE DATOS EN POWER QUERY**

- 28.1 Transformaciones en Power Query.
- 28.2 Definición ETL.
- 28.3 Quitar, agregar y modificar columnas.
- 28.4 Selección del mejor perfil.
- 28.5 Creación de columnas condicionales y en base a ejemplo.
- 28.6 Creación de nuevas columnas con diferentes tipos de datos.
- 28.7 Ejercicio de limpieza de datos.
- 28.8 Automatización: Pasos para automatizar reportería

# **Modulo 29. CREANDO UN MODELO DE DATOS Y DAX BÁSICO**

- 29.1 Concepto de modelo de datos y transformación Power Query.
- 29.2 Relaciones entre tablas.
- 29.3 Comprendiendo tablas de dimensiones y tablas de hechos.
- 29.4 Normalización vs desnormalización.
- 29.5 Medidas de lenguaje DAX básico.
- 29.6 Generar tablas y columnas calculadas con dax.
- 29.7 Summarize.
- 29.8 Filter.
- 29.9 Condicional IF.
- 29.10 Columnas calculadas con AND y OR.
- 29.11 Función Switch

# **Modulo 30. TABLA CALENDARIO Y VISUALES**

- 30.1 Tabla calendario.
- 30.2 Unión de tabla tiempo y manejo de fechas.
- 30.3 Utilización de cada uno de los visuales que Power BI posee.
- 30.4 Gráficos de barras.
- 30.5 Gráficos circulares.
- 30.6 Kpis.
- 30.7 Gráfico de dispersión.
- 30.8 Tablas y matrices
- 30.9 Gráficos combinados.
- 30.10 Tarjetas.

# **Modulo 31. VISUALES AVANZADOS**

- 31.1 Uso de formulas dax para títulos, subtítulos. formatos
- 31.2 Condicionales.
- 31.3 Nuevo visual de tarjeta.
- 31.4 Nuevo visual de filtro.
- 31.5 Edición en gráficos de barras.
- 31.6 Uso de barras de error.

## **Modulo 32. DAX INTERMEDIO**

- 32.1 Calculate.
- 32.2 Medidas dinámicas usando dimensión tiempo.
- 32.3 Variables en medidas de DAX.
- 32.4 Medidas de textos dinámicos (Mensajes informativos)
- 32.6 Parámetros usando DAX.

## **Modulo 33. INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

- 33.1 Gráficos de inteligencia artificial.
- 33.2 Pronóstico con power bi.
- 33.3 Detección de anomalías.

## **Parte 6. Machine Learning modelo Supervisados**

## **Modulo 34. Modelo Lineal**

- 34.1 Definición de Modelo
- 34.2 Caso de estudio

## **Modulo 35. Modelos lineales con Penalización**

- 35.1 Definición de modelos
- 35.2 Regresión de Ridge
- 35.3 Regresión de Lasso
- 35.4 Regresión de ElasticNets
- 35.5 Caso de estudio

## **Modulo 36. Modelos Lineales Generalizados**

- 36.1 Definición de Modelos
- 36.2 Regresión de TweedRegressor
- 36.3 Regresión de Poisson
- 36.4 Regresión de Gamma
- 36.5 Caso de estudio

## **Modulo 37. Modelos lineales Robustos**

- 37.1 Definición de modelos
- 37.2 Regresión de Ransac
- 37.3 Regresión de TheilSen
- 37.4 Regresión de Huber
- 37.5 Caso de Estudio

## **Modulo 38. Modelo Árbol de decisión**

- 38.1 Introducción
- 38.2 Definición
- 38.3 Splitting
- 38.4 Podado
- 38.5 Caso de estudio

## **39 Modulo. Modelo Ensemble**

- 39.1 Definición de Modelos
- 39.2 Modelo Random Forest
- 39.3 Modelo Extratree
- 39.4 Modelo Adaboost
- 39.5 Modelo Gradiente Boosting
- 39.6 Modelo Bagging
- 39.7 Modelo Voting
- 39.8 Modelo Stacking
- 39.9 Modelo HistGradienteBoosting
- 39.10. Caso de estudio

## **Modulo 40. Modelo Boosting**

- 40.1 Definición de Modelos
- 40.2 Modelo XGBoost
- 40.3 Modelo LGBM
- 40.4 CatBoost

## **Modulo 41. MLOPS**

## **Parte 7. Modelos Deep Learning Avanzado**

## **Modulo 42. Modelo RNN**

- 42.1 Introducción teorica
- 42.2 Caso de estudio

## **Modulo 43. Modelo GRU**

43.1 Introducción teorica

43.2 Caso de estudio

## **Modulo 44. Modelo LSTM**

44.1 Introducción

44.2 Definición de Modelo

44.3 Caso de estudio

## **Modulo 45. Modelo TCN**

45.1 Introducción teórica

45.2 Caso de estudio

## **Modulo 46. Modelo DeepAR**

46.1 Introducción teórica

46.2 Caso de estudio

## **Modulo 47. Modelo MLP**

47.1 Introducción teórica

47.2 Caso de estudio

## **Modulo 48. Modelo NHITS**

48.1 Introducción teórica

48.2 Caso de estudio

## **Modulo 49. Modelo NBEATS**



49.1 Introducción teórica

49.2 Caso de estudio

## **Parte 8. Modelos Hierarchical avanzado**

### **Modulo 50. Modelo Bottom-Up**

50.1 Introducción teórica

50.2 Caso de estudio

### **Modulo 51. Modelo Top-Down**

51.1 Introducción teórica

51.2 Caso de estudio

### **Modulo 52. Modelo Modelo Middle-Out**

52.1 Introducción teórica

52.2 Caso de estudio

### **Modulo 53. Modelo Min-trace**

53.1 Introducción teórica

53.2 Caso de estudio

### **Modulo 54. Modelo Optimal Combination**

54.1 Introducción teórica

54.2 Caso de estudio

## **Módulo 55. Modelo Risk minimization**

55.1 Introducción teórica

55.2 Caso de estudio

Nota: Cada módulo están en constante revisión