

Series Temporales y Métodos de Pronóstico

Economía, Administración & Contaduría | Economía

Descripción del Curso

Este curso de Economía está diseñado para desarrollar en los estudiantes capacidades analíticas, metodológicas y comunicativas necesarias para analizar comportamientos económicos, generar pronósticos y traducir resultados en decisiones efectivas en contextos reales. A lo largo de las unidades, el programa combina fundamentos teóricos de economía con herramientas prácticas de análisis de datos, interpretación de resultados y presentación de conclusiones a audiencias técnicas y no técnicas. La Unidad 8, “Comunicación y toma de decisiones con pronósticos de corto plazo”, representa la culminación del proceso formativo, integrando técnicas de pronóstico de corto plazo con habilidades de comunicación clara, estableciendo supuestos, limitaciones e implicaciones para decisiones económicas. El curso busca que los estudiantes:

- Dominen conceptos clave de análisis económico, estadística y métodos de pronóstico aplicados a escenarios de corto plazo.
- Desarrollen la capacidad de seleccionar herramientas adecuadas para generar pronósticos pertinentes y fiables.
- Adquieran destrezas para comunicar resultados de manera efectiva, adaptando el lenguaje, gráficos y formato a diferentes públicos.
- Fortalezcan el pensamiento crítico, la interpretación de supuestos y la evaluación de limitaciones, riesgos e implicaciones para la toma de decisiones.
- Cultiven habilidades de presentación, trabajo en equipo y aprendizaje autónomo mediante la realización de informes breves y presentaciones orales o visuales.

La experiencia de aprendizaje se articula mediante ejercicios prácticos, estudios de caso y proyectos de pronóstico que exigen la aplicación integrada de teoría y datos reales, fomentando la capacidad de convertir información en decisiones estratégicas en ámbitos como políticas públicas, mercados, empresas y análisis macroeconómico.

Competencias

- Analizar variables económicas a corto plazo utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas adecuadas.
- Elegir y aplicar métodos de pronóstico apropiados para contextos específicos y justificar las elecciones con supuestos y limitaciones claros.
- Interpretar resultados de pronósticos y traducirlos en recomendaciones de decisión para audiencias técnicas y no técnicas.
- Comunicar de forma clara, concisa y persuasiva, adaptando lenguaje, gráficos y soportes a diferentes públicos.
- Desarrollar informes sintéticos y presentaciones que integren ejemplos prácticos, datos relevantes y análisis de riesgos.
- Ejercer un pensamiento crítico respecto a la calidad de los datos, la robustez de los modelos y las implicaciones económicas de las decisiones.
- Trabajar de manera colaborativa, gestionar información y entregar resultados oportunos dentro de plazos definidos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de economía y estadística descriptiva e inferencial.
- Capacidad para manejar datos y realizar análisis cuantitativo; uso de herramientas como hojas de cálculo (Excel) y, opcionalmente, software de análisis (R, Python o similar).
- Acceso a internet y a plataformas de gestión académica para entregar informes y presentaciones.
- Participación activa en actividades individuales y grupales, con entrega de informes cortos y presentaciones.
- Habilidad para definir suposiciones, identificar limitaciones y explicar el alcance de los pronósticos y sus implicaciones para la toma de decisiones.
- Capacidad de adaptar el lenguaje y los gráficos para audiencias técnicas y no técnicas durante presentaciones orales y escritas.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Características y clasificación de series temporales en economía

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y definir los cuatro componentes principales de una serie temporal (tendencia, estacionalidad, ciclos e irregularidad) en contextos económicos.
- Clasificar una serie dada en función de la presencia de tendencia y estacionalidad, y describir su estructura.
- Reconocer escenarios en los que una serie requiere tratamiento para pronóstico (p. ej., presencia de estacionalidad o cambios de nivel).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Conceptos básicos de series temporales y sus componentes. Descripción de la estructura temporal y su interés en economía.
2. **Tema 2:** Tendencia, estacionalidad, ciclo e irregularidad: definiciones y ejemplos prácticos en datos económicos.
3. **Tema 3:** Patrones típicos en series económicas y criterios para la clasificación de componentes.
4. **Tema 4:** Visualización básica de series temporales y diagnóstico inicial de componentes.

Actividades

• Actividad 1: Análisis guiado de una serie económica simple

Se explorará una serie económica real para identificar tendencias y estacionalidad mediante gráficos y smoothed plots. Puntos clave: visualización, identificación de componentes y discusión de posibles causas económicas.

Aprendizajes: capacidad para detectar componentes y comprender su relevancia para el pronóstico.

• Actividad 2: Clasificación de componentes en un conjunto de series

Trabajos en parejas para clasificar varias series según presencia de tendencia y estacionalidad, y justificar la clasificación con ejemplos gráficos.

Aprendizajes: capacidad de clasificación estructural y comunicación de criterios.

- **Actividad 3: Discusión de casos reales y decisión sobre tratamiento de datos**

Discusión en grupo de casos reales y determinación de si se requieren transformaciones o diferenciaciones previas al modelado.

Aprendizajes: razonamiento crítico sobre preparación de datos y decisiones de modelado.

- **Actividad 4: Taller de visualización y resumen de patrones**

Creación de dashboards simples que resuman tendencia, estacionalidad y variabilidad, con interpretación de resultados para decisiones económicas.

Aprendizajes: comunicación visual de componentes y habilidades de síntesis.

Evaluación

- Ejercicio práctico de clasificación de componentes en tres series distintas con rúbrica de criterios (exactitud, claridad, justificación).
- Informe corto con observaciones sobre patrones y decisiones de tratamiento de datos para una serie dada.
- Participación y aportes en las discusiones de casos reales.

Unidad 2: Unidad 2: Fuentes de datos y variables económicas para series temporales

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar fuentes de datos económicas (públicas, privadas, bases de datos) relevantes para series temporales.
- Listar variables macroeconómicas típicas utilizadas en pronósticos (PIB, IPC, inflación, desempleo, tasas de interés, tipo de cambio) y justificar su uso.
- Explicar cómo la frecuencia de datos, la estacionalidad y la calidad de los datos influyen en la selección de modelos y en la calidad de pronósticos.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Fuentes de datos económicos: pilares, disponibilidad y acceso.
2. **Tema 2:** Variables económicas relevantes para el modelado de series temporales.
3. **Tema 3:** Frecuencia de datos y su impacto en el modelado (diario, mensual, trimestral, anual).
4. **Tema 4:** Calidad de datos, sesgos y tratamiento de faltantes.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de fuentes de datos para una serie de interés**

Evaluar disponibilidad, periodicidad y límites de una fuente de datos pública para una serie económica específica.

Aprendizajes: selección informada de fuentes y justificación de su uso.

- **Actividad 2: Construcción de un inventario de variables relevantes**

Crear un listado de variables y discutir su relación con la serie elegida y su utilidad para el pronóstico.

Aprendizajes: entendimiento de variables clave y su impacto en modelos.

- **Actividad 3: Análisis de frecuencia y calidad de datos**

Comparar dos fuentes con diferente frecuencia y discutir implicaciones para la modelación y la agregación de datos.

Aprendizajes: manejo de frecuencia y decisiones de agregación.

- **Actividad 4: Informe de evaluación de datos**

Elaborar un informe corto que identifique limitaciones de datos y posibles soluciones para mejorar la calidad del pronóstico.

Aprendizajes: pensamiento crítico sobre calidad de datos y su influencia en resultados.

Evaluación

- Ejercicio de selección de fuentes de datos para una serie dada y justificación de su uso.
- Mini informe sobre variables relevantes y su relación con el pronóstico.
- Análisis crítico de frecuencia y calidad de datos con recomendaciones de preprocesamiento.

Unidad 3: Unidad 3: Alisamiento exponencial para pronósticos de corto plazo

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar alisamiento exponencial simple (SES) a series sin estacionalidad para pronósticos a corto plazo.
- Aplicar Holt-Winters (aditivo y multiplicativo) a series con estacionalidad para pronósticos de corto plazo.
- Analizar y comparar resultados de SES y Holt-Winters, y discutir condiciones para su uso adecuado.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Alisamiento exponencial simple (SES): fundamentos y aplicación.
2. **Tema 2:** Holt-Winters: versiones aditiva y multiplicativa para series con estacionalidad.
3. **Tema 3:** Selección de parámetros (α , β y γ) y criterios de ajuste.
4. **Tema 4:** Prácticas con datos económicos y generación de pronósticos de corto plazo.

Actividades

- **Actividad 1: Implementación de SES en una serie sin estacionalidad**

Estimación de pronósticos y evaluación con datos de ejemplo; discusión de sensibilidad a α .

Aprendizajes: interpretación de parámetros y efectos en la trayectoria de pronóstico.

- **Actividad 2: Aplicación de Holt-Winters en series con estacionalidad**

Elección entre aditivo y multiplicativo y comparación de pronósticos frente a SES.

Aprendizajes: manejo de estacionalidad y elección de modelo.

- **Actividad 3: Comparación de métodos y validación**

Comparar SES y Holt-Winters usando métricas de error en un conjunto de datos y discutir condiciones de uso.

Aprendizajes: criterios de selección de modelos para pronóstico a corto plazo.

- **Actividad 4: Taller de implementación en software**

Uso de R o Python (pandas, statsmodels) para estimar SES y Holt-Winters, interpretar outputs y presentar resultados.

Aprendizajes: habilidades técnicas y comunicación de resultados.

Evaluación

- Ejercicio práctico de estimación SES y Holt-Winters con interpretación de resultados.
- Informe de comparación entre métodos y recomendaciones de uso para una serie dada.
- Rúbrica de evaluación de presentación de resultados y justificación de elecciones metodológicas.

Unidad 4: Unidad 4: Modelo ARIMA básico (p, d, q)

Objetivos de Aprendizaje

- Evaluar la estacionariedad de la serie y aplicar diferenciación adecuada para lograr estacionariedad.
- Identificar órdenes ARIMA mediante análisis de ACF y PACF y consideraciones heurísticas.
- Estimar el modelo ARIMA y realizar diagnóstico de residuos para asegurar la adecuación del modelo.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estacionariedad, diferenciación y pruebas (ADF, KPSS) para identificar necesidad de diferenciación.
2. **Tema 2:** Identificación de órdenes ARIMA con ACF y PACF; criterios prácticos.
3. **Tema 3:** Estimación de ARIMA y diagnóstico de residuos (ACF de residuos, Ljung-Box).
4. **Tema 4:** Comparación de ARIMA con otros enfoques y interpretación de resultados.

Actividades

- **Actividad 1: Prueba de estacionariedad y diferenciación**

Aplicar pruebas de raíz unitaria y aplicar diferencias para lograr estacionariedad; interpretar resultados.

Aprendizajes: saber cuándo aplicar diferenciación y cómo interpretarla.

- **Actividad 2: Identificación de órdenes con ACF/PACF**

Analizar gráficos de ACF y PACF para seleccionar p y q; decidir d por la necesidad de estacionariedad.

Aprendizajes: uso de herramientas diagnósticas para especificar ARIMA.

- **Actividad 3: Estimación y diagnóstico de ARIMA**

Estimación del modelo y revisión de residuos con pruebas de adecuación (Ljung-Box, heterocedasticidad).

Aprendizajes: interpretación de resultados y verificación de supuestos.

- **Actividad 4: Informe comparativo**

Comparar ARIMA con otras aproximaciones para una serie dada y justificar la selección final.

Aprendizajes: capacidad de justificar decisiones de modelado basadas en evidencia empírica.

Evaluación

- Ejercicio práctico de especificación, estimación y diagnóstico de ARIMA.
- Informe de análisis de residuos y justificación de órdenes seleccionados.
- Rúbrica de presentación de resultados y claridad de interpretación.

Unidad 5: Validación de modelos y diagnóstico de pronósticos

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar residuos para independencia, homocedasticidad y normalidad, e interpretar patrones.
- Realizar pruebas de diagnóstico como Ljung-Box y pruebas de autocorrelación para confirmar la idoneidad del modelo.
- Proponer ajustes o transformaciones cuando se identifiquen problemas de especificación o de heterocedasticidad.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Análisis de residuos: independencia, homocedasticidad y normalidad.
2. **Tema 2:** Pruebas de diagnóstico (Ljung-Box, autocorrelación, pruebas de heterocedasticidad).
3. **Tema 3:** Remedios ante problemas de especificación (transformaciones, reespecificación de modelos).
4. **Tema 4:** Validación mediante backtesting y técnicas de validación cruzada para series temporales.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de residuos de un modelo ARIMA**

Examinar residuos para detectar correlación residual y heterocedasticidad, con interpretación de resultados y posibles acciones.

Aprendizajes: diagnóstico de modelo y mejoras necesarias.

- **Actividad 2: Pruebas de diagnóstico**

Aplicar Ljung-Box y pruebas de normalidad a los residuos; discutir implicaciones para la validez del modelo.

Aprendizajes: interpretación de pruebas y decisiones de modelado.

- **Actividad 3: Remedios ante problemas de especificación**

Explorar transformaciones o reespecificación de modelos para corregir fallos detectados.

Aprendizajes: capacidad de ajustar modelos ante fallos diagnósticos.

- **Actividad 4: Backtesting**

Realizar validación fuera de muestra y comparar desempeño para evaluar la robustez del modelo.

Aprendizajes: entendimiento de la validez operativa de los modelos.

Evaluación

- Informe de diagnóstico de residuos y justificación de correcciones.
- Ejercicio de backtesting y análisis de resultados frente a datos fuera de muestra.
- Rúbrica de evaluación de razonamiento y claridad de las conclusiones técnicas.

Unidad 6: Unidad 6: Precisión de pronósticos y comparación de modelos

Objetivos de Aprendizaje

- Calcular y comparar métricas de precisión (MAE, RMSE, MAPE) para diferentes modelos (SES, Holt-Winters, ARIMA).
- Interpretar las métricas y decidir cuál modelo ofrece mejor desempeño en el contexto dado.
- Justificar la elección del modelo final para uso operativo y toma de decisiones económicas.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Métricas de precisión: MAE, RMSE, MAPE y su interpretación práctica.
2. **Tema 2:** Backtesting y hold-out para evaluación de pronósticos.
3. **Tema 3:** Comparación entre modelos (SES, Holt-Winters, ARIMA) en escenarios reales.
4. **Tema 4:** Comunicación de resultados, interpretación de límites y decisiones basadas en pronósticos.

Actividades

- **Actividad 1: Cálculo de métricas de precisión**

Calcular MAE, RMSE y MAPE para varios modelos sobre un conjunto de datos de prueba y comparar resultados.

Aprendizajes: interpretación de la magnitud de errores y sus implicaciones

- **Actividad 2: Backtesting y hold-out**

Diseñar y ejecutar una validación fuera de muestra para evaluar la estabilidad de los modelos.

Aprendizajes: robustez de pronósticos en escenarios no vistos.

- **Actividad 3: Selección del modelo final**

Redactar una recomendación basada en métricas, contexto de negocio y límites de los modelos.

Aprendizajes: toma de decisiones informada y comunicación de resultados.

- **Actividad 4: Presentación de resultados**

Preparar un informe breve y una presentación para audiencias técnicas y no técnicas.

Aprendizajes: habilidades de comunicación y claridad en la explicación de métricas.

Evaluación

- Informe de comparación de métricas entre modelos y justificación de la selección final.
- Ejercicio práctico de backtesting con interpretación de resultados y recomendaciones.
- Rúbrica de presentación y comunicación de resultados a diferentes públicos.

Unidad 7: Unidad 7: Preparación y preprocesamiento de datos para series temporales

Objetivos de Aprendizaje

- Realizar limpieza de datos, detección de outliers y verificación de consistencia.
- Imputar valores faltantes usando métodos apropiados según el contexto (tendencia, estacionalidad, patrón de datos).
- Aplicar transformaciones (log, diferencia, Box-Cox) para estabilizar la varianza y facilitar el modelado.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Limpieza de datos y control de calidad de series temporales.
2. **Tema 2:** Imputación de valores faltantes: métodos simples y avanzados.
3. **Tema 3:** Transformaciones de datos (log, Box-Cox) y diferenciación para estabilizar variabilidad.
4. **Tema 4:** Integración del preprocesamiento en el flujo de modelado y evaluación de impacto.

Actividades

- **Actividad 1: Detección y limpieza de datos**

Identificar outliers y inconsistencias, documentar las correcciones y justificar las decisiones.

Aprendizajes: asegurar calidad de datos para modelado.

- **Actividad 2: Imputación de valores faltantes**

Aplicar métodos de imputación (lineal, k-NN, interpolación) y comparar impactos en la serie.

Aprendizajes: manejo de faltantes sin distorsionar patrones subyacentes.

- **Actividad 3: Transformaciones y diferenciación**

Aplicar transformaciones para estabilizar varianza y realizar diferenciación cuando corresponda, evaluando el efecto en la serie.

Aprendizajes: preparación de datos para modelos.

- **Actividad 4: Pipeline de preprocesamiento**

Conectar limpieza, imputación y transformaciones en un flujo reproducible y documentado.

Aprendizajes: prácticas de reproducibilidad y trazabilidad de datos.

Evaluación

- Informe de preprocesamiento aplicado a una serie: cambios realizados, justificación y efectos en la estructura de la serie.
- Ejercicio de comparación de predicciones antes y después del preprocesamiento.
- Rúbrica de calidad de preprocesamiento y reproducibilidad del flujo de trabajo.

Unidad 8: Unidad 8: Comunicación y toma de decisiones con pronósticos de corto plazo

Objetivos de Aprendizaje

- Elaborar pronósticos de corto plazo y preparar informes sintéticos y útiles para la toma de decisiones.
- Comunicar supuestos, limitaciones e implicaciones de los pronósticos para audiencias distintas.
- Realizar presentaciones efectivas y adaptar el lenguaje y los gráficos a públicos técnicos y no técnicos.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Visualización y comunicación de pronósticos y escenarios.
2. **Tema 2:** Supuestos, límites y consideraciones para la implementación en decisiones económicas.
3. **Tema 3:** Preparación de informes y presentaciones efectivas para audiencias diversas.
4. **Tema 4:** Ética y responsabilidad en la comunicación de pronósticos y su impacto en decisiones.

Actividades

- **Actividad 1: Elaboración de un informe de pronóstico**

Desarrollar un informe corto que presente pronósticos, supuestos y limitaciones, con recomendaciones para la toma de decisiones.

Aprendizajes: claridad, concisión y utilidad de la información para la toma de decisiones.

- **Actividad 2: Presentaciones adaptadas a diferentes públicos**

Preparar y presentar resultados ante audiencias técnicas (analistas) y no técnicas (directivos) con enfoques distintos.

Aprendizajes: adaptabilidad del lenguaje y comunicación visual.

- **Actividad 3: Discusión de implicaciones económicas**

Analizar cómo los pronósticos pueden influir en políticas, costos y estrategias empresariales.

Aprendizajes: conexión entre pronósticos y decisiones reales.

- **Actividad 4: Ética y responsabilidad**

Debate sobre límites, transparencia y comunicación responsable de incertidumbre en pronósticos.

Aprendizajes: ética profesional y responsabilidad comunicativa.

Evaluación

- Proyecto final con pronóstico de corto plazo, informe y presentación para dos públicos (técnico y no técnico).
- Evaluación de la claridad de supuestos, limitaciones e implicaciones en la toma de decisiones.
- Rúbrica de comunicación efectiva y calidad de las recomendaciones.