



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2122200	MODELOS ESTOCASTICOS HIDROMETEOROLOGICOS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM. VII-VIII	
H.PRAC. 2.0	2122196 Y 2122199			

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Caracterizar una serie de tiempo hidrometeorológica.
- Seleccionar y aplicar un modelo estocástico para el pronóstico de una serie de tiempo hidrológica.
- Aplicar los modelos estocásticos en el análisis de contenido de información, regionalización y pronóstico de sequías.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Análisis de series de tiempo.
 - 1.1. Series de tiempo: datos independientes y autocorrelacionados.
 - 1.2. Estructura de las series de tiempo: tendencia, salto, estacionalidad, periodicidad.
 - 1.3. Regularidad e irregularidad de los datos registrados.
 - 1.4. Procesos puntuales.
 - 1.5. Propiedades estadísticas de las series de tiempo: media, varianza, sesgo, autocorrelación.
2. Correlación.
 - 2.1. Correlación.
 - 2.2. Coeficientes poblacionales de correlación.
 - 2.3. Autocorrelación y correlograma.
 - 2.4. Correlación espuria.
 - 2.5. Intervalos de confianza y estimaciones puntuales.
 - 2.6. Pruebas de hipótesis.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

3. Análisis de series de tiempo hidrológicas.
 - 3.1. Métodos básicos para la estimación de parámetros.
 - 3.2. Normalización de las variables de las series de tiempo.
 - 3.3. Estimación de los parámetros periódicos por series de Fourier.
 - 3.4. Estimación de los parámetros de modelos multivariados.
 - 3.5. Pruebas de bondad de ajuste: pruebas de independencia y normalidad.
 - 3.6. Prueba de normalidad.
 - 3.7. Pruebas de independencia en el tiempo: Anderson, Porte Manteau, periodograma acumulado, puntos alternantes.
 - 3.8. Parsimonia de los parámetros y criterio de Akaike.
 - 3.9. Pronóstico y generación sintética de muestras.
4. Modelos estocásticos.
 - 4.1. Modelos autoregresivos anuales y periódicos (AR).
 - 4.2. Modelos de promedios móviles (MA).
 - 4.3. Modelos autoregresivos de promedios móviles anuales y periódicos (ARMA).
 - 4.4. Modelos integrados (ARIMA).
 - 4.5. Simulación para una serie.
 - 4.6. Simulación para series múltiples.
 - 4.7. Modelos para series estacionales.
 - 4.8. Modelos de desagregación de datos anuales a datos estacionales o mensuales.
5. Métodos espectrales.
 - 5.1. La transformada de Fourier discreta.
 - 5.2. Densidad espectral.
 - 5.3. El periodograma.
 - 5.4. Estimación de la distribución espectral.
 - 5.5. La transformada rápida de Fourier.
6. Aplicaciones.
 - 6.1. Rellenado de datos faltantes, extensión de registros por correlación con estaciones vecinas.
 - 6.2. Generación sintética de variables hidrológicas.
 - 6.3. Análisis regional.
 - 6.4. Pronóstico de tendencias de sequías.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para definir los conceptos y métodos básicos de los modelos estocásticos en hidrometeorológicos se empleará principalmente la clase magistral,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA	3 / 4
CLAVE 2122200	MODELOS ESTOCASTICOS HIDROMETEOROLOGICOS

complementada con tareas e investigación por parte de los alumnos sobre temas particulares.

Se llevarán a cabo sesiones de taller con la finalidad de resolver ejercicios con diferentes grados de dificultad.

Se promoverá la discusión sobre aspectos particulares de las metodologías aprendidas asociando su aplicación con algún tema relacionado con la hidrología que sea de interés internacional, nacional, regional o local.

Los alumnos deberán desarrollar o emplear herramientas computacionales que les serán de utilidad en la solución de problemas y ejercicios planteados en las sesiones de taller.

El alumno desarrollará un proyecto durante el trimestre aplicando los conocimientos conforme los adquiere.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global consistirá de, al menos, tres evaluaciones periódicas.
- Los trabajos de investigación, así como las actividades desarrolladas en las sesiones de taller se tomarán en cuenta para la evaluación global.
- El profesor establecerá los factores de ponderación al principio del trimestre y los comunicará a los alumnos.

Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. American Society of Civil Engineers. (1996). Hydrology handbook. Editado por ASCE Manuals and Reports on Engineering, Practice 28, 2a edición. Estados Unidos.
2. Anderson, Malcolm G.; McDonnell, Jeffrey J. (Editores). (2005). Encyclopedia of Hydrological Sciences, 5 volúmenes. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
3. Brockwell, Peter J. (1996). Introduction to time series and forecasting.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA

4 / 4

CLAVE 2122200

MODELOS ESTOCASTICOS HIDROMETEOROLOGICOS

- Editorial Springer-Verlag. Reino Unido.
4. Brzezniak, Zdzisaw; Zastawniak, Tomasz. (1999). Basic stochastic processes: a course through exercises. Editorial Springer. Estados Unidos.
 5. Chatfield, Christopher. (2004). The analysis of time series: an introduction. Editado por Chapman and Hall/CRC. Estados Unidos.
 6. Clarke, Robin T. (1994). Statistical modelling in hydrology. Editorial Wiley. Reino Unido.
 7. Clarke, Robin T. (1998). Stochastic Processes for Water Scientists: Developments and Applications. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
 8. García Prats, Alberto. (2006). Sequías: teoría y prácticas. Universidad Politécnica de Valencia. España.
 9. Priestley, M. B. (1992). Spectral analysis and time series. Academic Press. Estados Unidos.
 10. Salas J. D. (1980). Applied modeling of hydrologic time series. Editado por Water Resources. Estados Unidos.
 11. Wei, William W. S. (2006). Time series analysis: univariate and multivariate methods. Editorial Pearson Addison Wesley. Estados Unidos.
 12. Yevjevich, Vujica M. (1972). Stochastic processes in hydrology. Water Resources Publications. Estados Unidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO