



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ciencias Atmosféricas

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Instrumentación Electrónica

| 5.- Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | 7.- Área de formación | |
|------------|---|-----------------------|------------|
| | | Principal | Secundaria |
| CIME 18015 | <i>Métodos estadísticos para ciencias atmosféricas</i> | D | No aplica |

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|------------------|
| 8 | 2 | 4 | 90 | Ninguna |

9.-Modalidad

Curso-Taller

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno | Ninguno |

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|--------|--------|
| Grupal | 40 | 10 |



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

| | |
|--------------------------|---|
| Academia de Meteorología | Líneas terminales: (a) Meteorología (b) Climatología (c) Modelación atmosférica y (d) Contaminación atmosférica |
|--------------------------|---|

15.-Fecha

| Elaboración | Modificación | Aprobación |
|-------------|--------------|------------|
| Enero 2020 | --- | Junio 2020 |

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Juan Matías Méndez Pérez, Dr. Adalberto Tejeda Martínez, M. en C. Jorge Luis Vázquez Aguirre y LE Miguel Ángel Natividad Baizabal

17.-Perfil del docente

Licenciatura en Ciencias Atmosféricas o Ciencias de la Tierra; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias, Ciencias de la Atmósfera, Ciencias de la Tierra, Ciencias Físicas, Ciencias Geofísicas, Geociencias o Ciencias del Océano; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Intraprograma educativo | Interdisciplinario |
|-------------------------|--------------------|

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 2 horas teóricas, 4 horas prácticas y 8 créditos. No tiene equivalencia con ninguna experiencia educativa que integran el plan de estudios 2010.

Esta experiencia educativa le proporciona al estudiante los elementos de conocimiento necesarios para el análisis de datos atmosféricos. Se incluyen técnicas de análisis de series de tiempo, análisis multivariado, y métodos de verificación de pronósticos. Además, el estudiante desarrolla habilidades de observación y análisis a través de discusión dirigida, investigación documental, y exposición de temas. La evaluación comprende la aplicación de exámenes parciales, el desarrollo de una investigación documental con un proyecto final escrito y la solución de tareas prácticas de los temas expuestos en clase.



21.-Justificación

Esta experiencia educativa es importante para formación terminal del estudiante, dado que aplicará los principios y teorías desarrolladas en las experiencias educativas de Probabilidad y estadística, Computación para ciencias atmosféricas, Dinámica de la atmósfera, Meteorología sinóptica, Climatología general, entre otras. El alumno adquiere las herramientas fundamentales para el diagnóstico y el análisis de datos atmosféricos, así como en los procesos de evaluación de pronósticos meteorológicos y climatológicos.

22.-Unidad de competencia

El estudiante examina datos atmosféricos, a partir de técnicas de análisis de series de tiempo, análisis multivariado, con una actitud formal, responsable y creativa, en la búsqueda de generar y/o aplicar conocimientos sobre los patrones espaciales y temporales de los fenómenos atmosféricos.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan (eje teórico) en forma individual y grupal (eje axiológico), el planteamiento y resolución de problemas aplicados a la disciplina, en un marco de respeto e igualdad (eje axiológico). Así también, los estudiantes se compenetran en las estructuras lógicas y racionales de la investigación (eje heurístico) y comprenden textos especializados en ciencias atmosféricas.

24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de probabilidad y estadística <ul style="list-style-type: none"> * Conceptos de probabilidad * Análisis exploratorio de datos * Funciones de densidad de probabilidad paramétricas y no paramétricas * Regresión lineal y multilínea, método stepwise, validación cruzada, análisis de varianza, y covarianza • Análisis de series de tiempo <ul style="list-style-type: none"> * Autocorrelación * Análisis armónicos | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información atmosférica. • Argumentación de los resultados obtenidos. • Descripción detallado del método estadístico empleado. • Observación. • Síntesis de información recolectada. | <ul style="list-style-type: none"> • Autonomía en el desarrollo de actividades. • Colaboración en grupos de trabajo. • Creatividad en la solución de problemas. • Curiosidad por los fenómenos atmosféricos. • Disciplina en el desarrollo de las actividades. |



| | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> * Análisis espectral * Funciones de suavizado y filtrado * Análisis de espectro de potencia * Wavelets • Análisis multivariado <ul style="list-style-type: none"> * Funciones empíricas ortogonales (componentes principales) * Análisis de correlación canónica * Análisis de conglomerados • Métodos de verificación de pronóstico <ul style="list-style-type: none"> * Métrica de precisión de variables continuas. * Métrica de precisión de variables discretas. * Puntajes de habilidad ('skill scores'). * Estadística de Salidas de Modelo ('Model Output Statistics'). | | <ul style="list-style-type: none"> • Conciencia por el medio ambiente. |
|---|--|---|

25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo tecnológico variado • Investigación documental • Discusión de problemas • Aprendizaje basado en TIC • Problemario • Guion de prácticas • Ensayo • Estudios de caso • Aprendizaje autónomo • Seminarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Atención a dudas y comentarios • Explicación de procedimientos • Recuperación de saberes previos • Lectura comentada • Asesorías grupales • Dirección de prácticas • Asignación de tareas • Organización de grupos • Supervisión de trabajos |



26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos | Recursos didácticos |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Libros • Software • Páginas web • Presentaciones • Manual | <ul style="list-style-type: none"> • Proyector/cañón • Pantalla • Tablet • Pizarrón • Computadoras |

27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño | Criterios de desempeño | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|--|--|--|------------|
| Exámenes parciales(*) | Eficiencia, suficiencia, claridad, coherencia, apego al método científico. | Salón de clase. | 60% |
| Investigación documental | Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente. | Biblioteca. Centro de computo. Internet. | 30% |
| Solución de tareas. | Eficiencia, suficiencia, fluidez, claridad, coherencia, apego al método científico, actitud, agilidad. | Fuera del salón de clase | 10% |
| (*)El número de exámenes parciales será calendarizados en acuerdo con el grupo y será de al menos dos y máximo cuatro. | | | |

28.-Acreditación



Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Delsole T. & Tippet M. K. (2022). *Statistical Methods for Climate Scientists*. New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Duchon C. & Hale R. (2012). *Time Series Analysis in Meteorology and Climatology. An Introduction*. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell
- Wilks, D. S. (2011). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. (3rd ed.). Waltham, MA, USA: Elsevier Academic Press.

Complementarias

- Biblioteca Virtual
- Mudelsee M. (2014). *Climate Time Series Analysis. Classical Statistical and Bootstrap Methods*. (2nd ed.). Netherlands: Dordrecht Springer.
- Navarra A. & Simoncini V. (2010). *A Guide to Empirical Orthogonal Functions for Climate Data Analysis*. Netherlands: Dordrecht Springer.
- Preisendorfer, R. W. (1988). *Principal Component Analysis in Meteorology and Oceanography*. Netherlands: Elsevier.
- Van den Dool, H. (2007). *Empirical Methods in Short-Term Climate Prediction*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Von Storch and A. Navarra (Eds.) (1999). *Analysis of Climate Variability: Applications of Statistical Techniques*. Proceedings of an Autumn School on Elba, 1993. (2nd ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Von Storch H and Zwiers F. W. (1999). *Statistical Analysis in Climate Research*. Cambridge: Cambridge University Press.