



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Unidad Aguascalientes

Diplomado en Geoestadística

ANTECEDENTES

El Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) busca apoyar en el fortalecimiento del capital intelectual y humano del país, mediante la impartición de programas de alta calidad, formando profesionales capaces de asumir el reto de hacer la diferencia en el ámbito profesional y académico de México, basados en el quehacer constante y la continua evaluación.

El CIMAT busca permanentemente generar un entorno académico integro, fomentando el respeto al interior de su comunidad en todas sus actividades, a través de la equidad, honestidad y la libertad intelectual.

Los criterios de inscripción al presente programa promueven los principios de equidad y no discriminación, así como la igualdad sustantiva, considerando las diferencias biológicas, sociales y culturales de mujeres y hombres.

REQUISITOS

- Conocimientos básicos de R
 - Instalación de R y Rstudio,
 - Instalación y carga de paquetes,
 - Tipos de datos (variable, arreglo, dataframe) y su creación,
- Conocimientos básicos de QGIS.
 - Tipos de archivos geográficos,
 - Manejo básico de capas vectoriales y raster (carga, selección, simbología, tabla de atributos, edición básica),
 - Proyecciones,
 - Exportación de datos
- Es importante prevenir computadora y buena conexión de internet.





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Unidad Aguascalientes

Diplomado en Geoestadística

Objetivo general

El estudiante comprenderá y aplicará modelos estadísticos geoespaciales útiles en una gran diversidad de áreas de conocimiento. Lo anterior se logrará mediante ejemplos prácticos apegados al rigor técnico y utilizando software de acceso libre (R).

Introducción

Los estudiantes conocerán los fundamentos teóricos de los modelos geoestadísticos, haciendo especial énfasis en su utilidad, alcances, supuestos y limitaciones. Se abordarán temas de programación en R, así como en la manipulación y visualización de información espacial. Se estudiarán una diversidad amplia de modelos determinísticos y no determinísticos para la explicación y predicción de fenómenos espaciales.

Unidades temáticas

1. Manipulación y visualización de fenómenos espaciales en R
2. Análisis exploratorio de datos
3. Métodos de interpolación determinísticos
4. Medidas de autocorrelación espacial
5. Tamaño de muestra y muestreo espacial
6. Semivariograma
7. Kriging espacial
8. Regresión espacial

Duración: 120 horas.

Fecha de inicio: 22 de enero de 2024.



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL MOVIMIENTO DEL PUEBLO



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



TEMARIO

1. Manipulación y visualización de fenómenos espaciales en R

Objetivo: Manipular y visualizar datos relativos a fenómenos espaciales y no espaciales utilizando el software R.

- Introducción al software R
- Manipulación de datos no espaciales
- Lectura de datos externos al ambiente de R
- Estructura de datos espaciales
- Manipulación de archivos espaciales en R
- Visualización de información no espacial
- Mapas y visualización

2. Análisis exploratorio de datos

Objetivo: Que el participante entienda los datos de manera unidimensional y bidimensional para obtener conocimiento del fenómeno objeto de estudio y que obtenga los conocimientos básicos sobre la geoestadística.

- Introducción a la geoestadística
- Motivación y alcance de los modelos geoestadísticos
- Variables aleatorias (Discretas y Continuas)
- Análisis unidimensional
- Análisis bidimensional
- Proceso de análisis geoestadístico
- Estacionariedad

3. Métodos de interpolación determinísticos

Objetivo: El participante conocerá, identificará y empleará los métodos determinísticos de interpolación.

- Media aritmética





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- Polígonos de Thiessen
- Isolíneas y constancia espacial de las variables
- Distancia inversa ponderada
- Triangulación de Delaunay
- Entre otros

4. Medidas de autocorrelación espacial

Objetivo: El participante conocerá cómo calcular las estadísticas de autocorrelación espacial (AE), mediante los coeficientes de Moran y Geary, entre otros.

- La diferencia entre correlación espacial (AE) y correlación estándar
- Índice de Moran
- Índice de Geary
- Matriz Espacial de Ponderaciones

5. Tamaño de muestra y muestreo espacial

Objetivo: El participante conocerá cómo en función del nivel de autocorrelación se calcula un tamaño de muestra óptimo e identificará los puntos de muestreo en un mapa.

- Seleccionar una muestra aleatoria
- Calcular el tamaño de la muestra en función de la autocorrelación espacial
- Métodos de muestreo espacial

6. Semivariograma

Objetivo particular: Que el estudiante identifique la importancia del semivariograma.

- Para qué sirve un semivariograma
- Formas posibles del semivariograma empírico
- Formas posibles de Semivariograma teórico
- Expresión del semivariograma teórico
- Comportamiento a pequeñas distancias
- Comportamiento a grandes distancias
- Anisotropías





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- Uso de R para modelar anisotropía

7. Kriging espacial

Objetivo: Que el estudiante conozca los modelos del Kriging para realizar predicciones en puntos no muestreados.

- Modelos básicos
- Modelos anidados
- Diferentes semivariogramas con R
- Kriging y tipos de modelos de kriging más conocidos

8. Regresión espacial

Objetivo: Que el participante conozca algunos modelos de regresión espacial y que los compare con los de regresión clásica.

-
- Regresión clásica
- Objetivo de la regresión espacial
- La modelación espacial y por MCO
- Modelos para regresión espacial





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El Diplomado se realizará a través de sesiones remotas sincrónicas por grupo vía videoconferencia, que permitan la interacción con el tutor y del uso de la plataforma electrónica de aprendizaje MOODLE.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA GENERAL DE EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo por medio de la plataforma mediante cuestionarios de opción múltiple y ejercicios prácticos, el promedio de ellos será la calificación final.

MATERIAL DIDÁCTICO

El material didáctico constará de lecturas, casos de estudio, presentaciones electrónicas de los temas y bibliografía.

Todos los recursos didácticos que se utilizarán tendrán las siguientes características técnicas:

- Presentaciones (formato PowerPoint o PDF).
- Documentos (formatos Word o PDF).
- Hojas de cálculo (formato Excel o CSV).
- Imágenes (formatos PNG, Shape con sus componentes, entre otros).

Las sesiones remotas vía web serán grabadas y están disponibles durante todo el periodo del diplomado en la plataforma electrónica de aprendizaje para los participantes del diplomado.

ENTREGABLES

Diploma de reconocimiento para el participante, cinco días hábiles después de haber concluido el diplomado.



2023
AÑO DE
**Francisco
VILLA**
EL MOVIMIENTO DEL PUEBLO



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



INSTRUCTORES

Dr. Héctor de la Torre Gutiérrez

Investigador por México CONAHCYT-CIMAT

hector.delatorre@cimat.mx

Obtuvo el grado de doctor en Ciencias por la University of Birmingham UK bajo la supervisión del Prof. Duc Truong Pham y del Dr. Sein Soo.

Recibió el grado de Licenciado en Ingeniero Industrial Estadístico por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, de agosto 2005 a julio 2010.

Actualmente es investigador (Investigador por México CONAHCYT) asignado a la unidad Aguascalientes de CIMAT para la realización de modelados estadístico y ciencia de datos en problemas sociales nacionales.

Realiza actividades de vinculación por parte de la unidad CIMAT Aguascalientes y docencia a nivel posgrado de materias de Modelado Estadístico y Sistemas Expertos/Inteligencia Artificial.

Cuenta con publicaciones en revistas JCR como Expert Systems with Applications, Mathematics, International Journal of Production Research, entre otras.}

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), nivel 1.

Área de interés: Ciencia de Datos en la Ciencias Sociales, Sistemas bimodales profundos, Geoestadística, Modelos lineales y no lineales, Series de tiempo y, Minería de datos.





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Dr. Humberto Martínez Bautista

Técnico académico titular B

humberto.martinez@cimat.mx

Licenciado en estadística. Maestría en ciencias forestales y doctorado en estadística aplicada con especialización en estadística espacial y análisis de valores extremos.

Se ha desempeñado como especialista de manejo de información y análisis estadísticos en el sector ambiental, social y salud.

Desde 2019 es técnico académico del CIMAT unidad Aguascalientes en donde imparte los cursos relacionados con la modelación estadística tanto en la Especialidad en Métodos Estadísticos como la Maestría en Modelación y Optimización de Procesos del SNP.



Ha participado en proyectos de vinculación con INEGI, CONEVAL, INIFAP, CONAFOR, CHAPINGO, IMSS, Laboratorios SOPHIA entre otros.

Cuenta con experiencia en geoestadística, análisis espacial y modelos multivariable. Ha realizado diversas publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales de índole ambiental, social y de salud:
<https://scholar.google.es/citations?user=zriIMxsAAAAJ&hl=es>

Áreas de interés: Estadística ambiental, Estadística social, Evaluación de políticas y programas públicos, Bases de datos oficiales, Análisis de valores extremos y modelación estadística.



2023
AÑO DE
Francisco
VILA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



M.C. Ignacio Méndez Gómez Humarán

Técnico Académico Titular C con definitividad

imendez@cimat.mx

Licenciatura en Biología, Maestría en Oceanografía Costera, especialización en estadística aplicada y estudios de doctorado en estadística.

Se ha desempeñado como investigador-asesor estadístico por más de 20 años, con especialización en temas de metodología de la investigación y el análisis estadístico en general; en particular el diseño y análisis de estudios comparativos con base en el diseño de muestreo o diseño experimental; así como el uso de diversos tipos de modelos estadísticos para establecer asociación o dependencia.

Actualmente es investigador nacional SNI nivel I.

Áreas de interés: Metodología de la investigación, muestreo; diseño y análisis de estudios comparativos observacionales para evaluación de impacto de programas y políticas públicas; y modelación estadística.



M.C. Erick Alberto Cecilio Ayala

Técnico Académico

erick@cimat.mx

Maestro en Ciencias con especialidad en Probabilidad y Estadística (2006 – 2011) por el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT, A.C.). Sus temas de interés son principalmente Procesos Estocásticos y Modelos Espaciales en general.

Ha participado como consultor estadístico en proyectos de vinculación con INEGI, CANACINTRA, la Secretaría de Salud y Poder Judicial del estado de Guanajuato, entre otros. Sus actividades principales son en la formulación y solución de problemas en el área empresarial y gubernamental.

Dentro de las soluciones ha trabajado con la construcción de indicadores, modelos de pronóstico y análisis espacial. Dentro de la cual se considera la exploración de datos espaciales, la búsqueda de patrones y relaciones espaciales, regresiones espaciales e interpolación espacial.





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



M.C.A. Andrés Osvaldo López Pérez

andres.lopez@cimat.mx

Licenciatura en Biología, Maestría en Ciencias Ambientales con especialización en transporte urbano sustentable y gestión urbana.

Se ha desempeñado como consultor en movilidad, sistemas de información geográfica (SIG), planeación y ordenamiento territorial, investigador asociado en múltiples centros de investigación en ramas de investigación que van desde la logística, la movilidad y calidad del aire.

Cuenta con experiencia en modelos espaciales, análisis espacial, creación de modelos automatizados de análisis en SIG+Graphic modeler y SIG+R, análisis espacial multivariable.

También experiencia en planeación del transporte público, tanto motorizado como no motorizado, diseño urbano, geoestadística aplicada a medio ambiente, y modelos de análisis basados en redes de transporte.

Actualmente es consultor independiente y brinda servicios tanto a gobiernos como a empresas privadas.



2023
AÑO DE
**Francisco
VILLA**
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



PROCEDIMIENTO DE REGISTRO

Paso 1: Registro de información

Llenar el registro en <https://forms.gle/66mzuKxiLnjPxSgCA> con fecha límite el **15 de enero de 2024**.

El nombre completo que capture en su registro deberá coincidir EXACTAMENTE con el que aparece en su CURP (o pasaporte en caso de extranjeros).

Posterior a la captura de su información, recibirá un correo de confirmación, así como la información correspondiente al pago.

Paso 2: Pago

Realizar un pago de **\$4,500.00 MN** (Cuatro mil quinientos pesos 00/100 MN) **cantidad no reembolsable**, por **depósito o transferencia**, con fecha límite el **16 de enero de 2024** en la cuenta:

BBVA
CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS
Cuenta: 0120714003
CLABE: 012225001207140030
Concepto: Dip Geo + nombre completo

Enviar la ficha de pago a: rosa@cimat.mx y eme@cimat.mx
Asunto: Ficha de pago Diplomado + nombre completo

*Su inscripción será válida una vez efectuado **el registro y el pago de la primera mensualidad**.*

*Las instrucciones para el acceso a la plataforma virtual se le enviarán vía correo electrónico **días previos al inicio del Diplomado**, programado para el **22 de enero de 2024**.*



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL MOVIMIENTO DEL PUEBLO



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



INVERSIÓN Diplomado en Geoestadística

CONCEPTO	MONTO (MN)
Inversión del Programa	\$36,000.00

Fecha de pago	MENSUALIDAD
16 -ene- 2024	\$4,500.00
16 -feb- 2024	\$4,500.00
16 -mar- 2024	\$4,500.00
16 -abr- 2024	\$4,500.00
16 -may- 2024	\$4,500.00
16 -jun- 2024	\$4,500.00
16 -jul- 2024	\$4,500.00
16 -Ago- 2024	\$4,500.00
Inversión total	\$36,000.00

El monto total de **\$36,000.00 (Treinta y seis mil pesos MN 00/100)** deberá ser cubierto **antes de finalizar el programa.**

Los pagos deben realizarse a:

BBVA
CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS
Cuenta: 0120714003
CLABE: 012225001207140030
Concepto: Dip Geo + nombre completo

Enviar la ficha de pago a: rosa@cimat.mx y eme@cimat.mx

Asunto: Ficha de pago Diplomado + nombre completo

IMPORTANTE: Nos reservamos el derecho de cancelar o posponer el programa si no se cumple con el mínimo de participantes inscritos (con pago efectuado) al **19 de enero**. Posterior a iniciado el diplomado, cualquier pago efectuado no es reembolsable.





GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Diplomado en Geoestadística

FECHAS IMPORTANTES	
Fecha límite de registro	15 de enero de 2024
Fecha límite para efectuar pago	16 de enero de 2024
Inicio del programa	22 de enero de 2024
Primera sesión videoconferencia	23 de enero de 2024

Dirección: CIMAT Unidad Aguascalientes (Laboratorio de Alta Especialidad)

Calzada de la Plenitud # 103, Fracc. José Vasconcelos, Aguascalientes, Ags. C.P. 20200.

Para dudas o informes dirigirse a: eme@cimat.mx o al teléfono +52(449) 9185048 y 9183779.



2023
AÑO DE
**Francisco
VILLA**
EL MOVIMIENTO DEL PUEBLO