



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje

### I.- Datos de identificación de la Unidad de aprendizaje

|                                  |                                                      |                               |                    |                                     |                |                   |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------|
| Unidad académica:                | Centro de Investigación en Computación (CIC)         |                               |                    |                                     |                |                   |
| Nombre del Programa académico:   | Doctorado en Ciencias de la Computación              |                               |                    |                                     |                |                   |
|                                  | Grado Doctorado                                      |                               |                    | Orientación Científica              |                |                   |
|                                  | Sesión de colegio donde se propuso:                  | 10ª Reunión ordinaria de 2024 |                    | Fecha de propuesta:                 | 31/10/2024     |                   |
| Nombre de unidad de aprendizaje: | Fundamentos de la ciencia de información geoespacial |                               |                    |                                     |                |                   |
|                                  | Clave de la unidad de aprendizaje:                   | 25A9096                       |                    | Créditos:                           | 5              | REP 2017          |
|                                  | Semanas por semestre                                 | 18                            | Horas a la semana: |                                     | 4              | Horas totales: 72 |
| Tipo de unidad de aprendizaje:   | Obligatoria:                                         | <input type="checkbox"/>      | Optativa:          | <input checked="" type="checkbox"/> | Observaciones: |                   |
|                                  | Semestre:                                            |                               |                    |                                     |                |                   |
| Área del conocimiento:           | Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas             |                               |                    |                                     |                |                   |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje

### II. Aprendizajes que, al finalizar, el estudiantado deberá demostrar

| Conocimientos                                                                                                                                                                                                                            | Habilidades y destrezas                                                                                                                                                                                                                                                                       | Actitudes y valores                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Panorama general de la Ciencia de Información Geográfica</li><li>• Principios de Sistemas de Información Geográfica</li><li>• Análisis geoespacial</li><li>• Bases de datos espaciales</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccionar y adaptar fuentes de datos geográficos para desarrollar aplicaciones geoespaciales.</li><li>• Manipular y analizar datos geográficos</li><li>• Desarrollo de pensamiento espacial</li><li>• Utilizar aplicaciones geoespaciales</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo colaborativo</li><li>• Honestidad</li><li>• Responsabilidad</li><li>• Ética</li></ul> |

#### *Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar*

Este rubro debe centrarse en los aspectos que resuelven o indagan la(s) disciplina(s) o tema(s) que se aborda(n), tome en cuenta que no se desea registrar aquí el estado del arte que guarda un conocimiento acumulado dentro de un área específica, sino la respuesta que se da con esta planeación didáctica ante una problemática definida.

Este curso proporciona al estudiante una visión general de la Ciencia de la Información Geográfica que le permite adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para capturar, almacenar, integrar, editar y analizar datos del contexto geoespacial para dar solución a problemas de diversa índole



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje

### III. Proximidad formativa

#### Áreas multi, inter y transdisciplinarias:

Anote las disciplinas con las que se relacionan los temas de estudio de esta planeación. Tome en cuenta que su registro estará justificado si contempla información efectiva (y evidente) para el aprendizaje propuesto.

#### Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento:

Se retoman del programa académico según corresponda.

#### Sectores sociales:

Sectores sociales donde puedan promoverse los productos académicos que resultan del natural ejercicio formativo que se está planificando. Enuncie los sectores o grupos que considere viables.

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ciencias de la Computación</li><li>• Inteligencia artificial</li><li>• Bases de datos</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ciencia y Tecnología de la Información (CTI)</li><li>• Procesamiento Inteligente de Información Geoespacial</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medio ambiente.</li><li>• Educación</li><li>• Economía</li><li>• Geología</li><li>• Turismo</li><li>• Geografía</li><li>• Mercadotecnia</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Estrategia de asociación:

Integre sintéticamente las consideraciones para delimitar cómo interactúa el estudiante con los sectores de la sociedad (previamente considerados) en función de la mediación de conocimientos que se pretende abordar y los aspectos que resuelve o indaga.

Los conceptos desarrollados en este curso tienen aplicaciones en diversas áreas



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje

### IV. Contenido temático (incluya el tiempo requerido si lo considera apropiado)

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| 1. Introducción                                      | 12 horas |
| 1.1 Conceptos básicos                                |          |
| 1.2 ¿Qué es la Ciencia de la Información geográfica? |          |
| 1.3 Tecnologías Geoespaciales                        |          |
| 1.4 Sistema de Información Geográfica                |          |
| 1.5 Bases de datos espaciales                        |          |
| 2. Conceptos espaciales fundamentales                | 12 horas |
| 2.1 Espacio euclidiano                               |          |
| 2.2 Espacios basados en conjuntos                    |          |
| 2.3 Topología del espacio                            |          |
| 2.4 Espacios de red                                  |          |
| 2.5 Espacios métricos                                |          |
| 3. Modelos de la información geoespacial             | 8 horas  |
| 3.1 Modelo basado en objetos                         |          |
| 3.2 Modelo basado en campos                          |          |
| 3.3 Tiempo, eventos y procesos                       |          |
| 4. Algoritmos geoespaciales                          | 12 horas |
| 4.1 Operaciones con datos geoespaciales              |          |
| 4.2 Representación de objetos espaciales             |          |
| 4.3 Representación de campos                         |          |
| 4.4 Geometría computacional                          |          |
| 4.5 Almacenamiento y acceso de datos geográficos     |          |
| 4.6 Estructuras raster                               |          |
| 4.7 Estructuras de objetos punto                     |          |
| 4.8 Estructuras de objetos línea                     |          |
| 4.9 Colecciones de objetos                           |          |



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| 5. Cartografía y geovisualización                    | 8 horas  |
| 5.1 Gráficos de datos                                |          |
| 5.2 Cartografía                                      |          |
| 6. Inteligencia artificial en el contexto geográfico | 12 horas |
| 5.1 Ingeniería ontológica                            |          |
| 5.2 Razonamiento espacial cualitativo                |          |
| 5.3 Aprendizaje automático y análisis espacial       |          |
| 7. Tópicos adicionales                               | 8 horas  |
| 6.1 Incertidumbre                                    |          |
| 6.2 Calidad de los datos geográficos                 |          |
| 6.3 Arquitectura de aplicaciones GIS                 |          |

### V. Referencias

#### Documentales / electrónicas

|                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Duckham, M., Sun, Q. C., & Worboys, M. F. (2023). GIS: a computing perspective. CRC press                                                                                       |
| 2. Kresse, W., & Danko, D. M. (Eds.). (2022). Springer handbook of geographic information. Berlin: Springer.                                                                       |
| 3. Shekhar, S., Xiong, H., & Zhou, X. (Eds.). (2020). Encyclopedia of GIS. Springer                                                                                                |
| 4. Xiao, N. (2015). GIS algorithms. GIS Algorithms, 1-336                                                                                                                          |
| 5. Martin Molenaar (1998) An Introduction To The Theory of Spatial Object Modelling for GIS, CRC Press                                                                             |
| 6. Forrest, M. (2023). Spatial SQL: A practical approach to modern GIS using SQL Locate Press                                                                                      |
| 7. Tambassi, T. (Ed.). (2019). The philosophy of GIS. Cham: Springer.                                                                                                              |
| 8. Gao, S., Hu, Y., & Li, W. (Eds.). (2023). Handbook of Geospatial Artificial Intelligence. CRC Press.                                                                            |
| 9. Wegmann, M., Schwalb-Willmann, J., & Dech, S. (2020). An introduction to spatial data analysis: Remote sensing and GIS with open source software. Pelagic Publishing Ltd.       |
| 10. Holloway, P. (2023). Understanding GIS Through Sustainable Development Goals: Case Studies with QGIS. CRC Press.                                                               |
| 11. Ramdani, F. (2023). Data Analysis. In Exploring the Earth with QGIS: A Guide to Using Satellite Imagery at Its Full Potential (pp. 51-131). Cham: Springer Nature Switzerland. |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje

12. Peterson, G. N. (2020). GIS cartography: a guide to effective map design. CRC Press.

### VI. Evaluación

La materia se evalúa de la siguiente forma:

Examen de primer parcial 20%  
Examen de segundo parcial 20%  
Proyecto final 20%  
Reporte del proyecto final 20%  
Tareas y prácticas 20%

### VII. Créditos y responsivas

| Responsabilidad        | Nombre completo                        | Clave de nombramiento |
|------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Coordinador (Autor)    | Dr. Marco Antonio Moreno Ibarra        | 17333-EI-23/6         |
| Participante (Coautor) | Dra. Ana María Magdalena Saldaña Pérez | 16951-EB-22           |
| Participante (Coautor) | Dr. Miguel Jesús Torres Ruiz           | 15787-EH-22/6         |
| Participante (Coautor) | Dr. José Giovanni Guzman Lugo          | 17131-EI-23/6         |
| Participante (Coautor) | Dr. Rolando Quintero Téllez            | 17222-EJ-23/6         |
| Participante (Coautor) | Dr. Carlos Guzmán Sánchez Mejorada     | 16366-EB-22           |