

| | | |
|---|---|--|
|  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p> | <h2 style="text-align: center;">SENSORES REMOTOS Y SIG</h2> | |
| <p style="text-align: center;">LICENCIATURA EN HIDROMETEOROLOGÍA</p> | <p>Plan: Carga Horaria: Semestre: Carácter: Bloque:</p> | <p>Puntos: Hs. Semanales: Año:</p> |
| <p>Objetivos: El alumno logre Conocer y comprender los métodos que permiten generar información de variables de interés en la hidrometeorología y su representación en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Adquirir experiencia práctica en el manejo de datos multifuentes.</p> | | |
| <p>Programa Sintético</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos físicos y estadísticos para la generación de algoritmos satelitales. 2. Bases para la estimación de variables hidrometeorológicas con distintos sensores remotos e in situ 3. Fundamentos de sistemas de información geográfica (SIG). 4. Construcción de SIGs aplicados a hidrometeorología 5. Análisis espacial. Resolución de problemas complejos 6. Tendencias de las tecnologías de la información en la investigación de eventos hidrometeorológicos. | | |
| <p>Programa Analítico: de foja XX a foja XX.</p> | | |
| <p>Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja XX a foja XX .</p> | | |
| <p>Bibliografía: foja XX.</p> | | |
| <p>Correlativas Obligatorias: Correlativas Aconsejadas:</p> | | |
| <p>Rige:</p> | | |
| <p>Aprobado HCD, Res.: Fecha:</p> | | <p>Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:</p> |
| <p>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .</p> | | |
| <p>Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:</p> | | |

Fundamentación

Durante el cuarto año de la carrera Licenciatura en Hidrometeorología, se encuentran las asignaturas relacionadas con los sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Específicamente la materia Sensores Remotos y SIG se desarrolla en el segundo cuatrimestre, a continuación de la materia Introducción al Sensado Remoto, que se dicta en el primer cuatrimestre del mismo año lectivo. En Sensores Remotos y SIG se brindan los fundamentos físicos y estadísticos para la generación de algoritmos satelitales y las principales nociones que permitan la construcción de SIG con el objetivo de manipular base de datos georreferenciados aplicado a fenómenos hidrometeorológicos. En este sentido, se comparten los múltiples beneficios de poder realizar un monitoreo e incluso mediciones a través de productos de diversas fuentes de sensores remotos para la toma de decisiones en áreas como la gestión del agua, la prevención de desastres naturales y la planificación urbana. Los sensores sobre satelitales, aviones, drones, u otras plataformas, registran diferentes tipos de energías electromagnéticas, como la luz visible, el infrarrojo, las microondas, y así brindan acceso a datos de variables hidrometeorológicas como la temperatura, la precipitación, la humedad, etc. Así los conceptos a abordar en esta asignatura permitirán la identificación, planteo y resolución de problemas en una amplia variedad de aplicaciones relacionadas con la hidrometeorología, como el monitoreo de sequía o inundaciones, la estimación de la precipitación, la medición de la humedad del suelo.

Los docentes de esta asignatura se proponen contribuir al planteo de casos y a la construcción de resoluciones de problemas basados en teorías y práctica fundamentados en la comprensión de los fenómenos físicos involucrados basados en aplicaciones tecnológicas para el monitoreo de áreas de grandes y pequeñas extensiones, eventos meteorológicos extremos, entre otros. También, es objetivo del plantel docente de esta asignatura, incentivar al trabajo en equipo para identificar, planificar experiencias y resolver problemas relacionados con la hidrometeorología con los elementos y herramientas necesarios para encarar una solución adecuada, coherente y comprometida con el contexto local y regional del mismo.

A través del cursado de la asignatura, el alumno desarrollará la capacidad para adquirir conocimientos que le permitirán trabajar con bases de los algoritmos de estimación de variables hidrometeorológicas y generar imágenes derivadas así como crear, organizar y analizar componentes de un SIG.

Objetivos

- Conocer las bases de los algoritmos de estimación de variables hidrometeorológicas: perfiles atmosféricos, tipos de nubes, temperatura superficial, columna de vapor de agua, humedad del suelo, área anegada, etc.
- Generar imágenes de estimación de variables hidrometeorológicas de distintos sensores remotos.
- Ahondar en los principios básicos para la estimación de precipitación utilizando múltiples fuentes.

- Conocer y comprender los conceptos básicos de cartografía, proyecciones y componentes de un Sistema de Información Geográfica para la representación de la realidad geoespacial.
- Combinar datos de distintas fuentes: mediciones de sensores remotos, mediciones in situ y datos contextuales bajo plataforma SIG.

Contenidos: PROGRAMA ANALÍTICO

Cap. 1. Fundamentos físicos y estadísticos para la generación de algoritmos satelitales (activos): Elección de bandas espectrales. Análisis estadístico multibanda. Nociones de clasificación. Generación de índices. Métodos generales de resolución de problema inverso. Algoritmos de inversión aplicados en meteorología.

Cap. 2. Bases para la estimación con distintos sensores remotos e in situ . El problema de la comparación entre datos. Concepto de colocación espacio temporal. Técnicas de intercalibración entre sensores. Meteorología radar: Polarimetría, atenuación del haz de radar, bloqueo parcial del haz de radar, estimadores cuantitativos de precipitación (QPE).

Cap. 3. Fundamentos de sistemas de información geográfica (SIG): Definición, historia, principios, técnicas, terminología, representación digital. Geodesia, grillas, datums y proyecciones. Tipos/modelos de datos, bases de datos geográficas. Formatos, visualización, consultas, definición y transformación de proyecciones y datums -Entorno geográfico de proyectos. Manipulación de base de datos georreferenciados aplicado a fenómenos hidrometeorológicos.

Cap. 4. Construcción de SIGs aplicados a hidrometeorología. Datos vectoriales y raster. Fuentes de información. Registros y evaluación de datos. Determinación de precipitaciones por satélite. Validación de diferentes fuentes. Evaluación de los datos de precipitación por satélite. Definición de estándares abiertos e interoperables de los SIG y las principales especificaciones de geoservicios. Portales de acceso a datos geográficos abiertos (vectoriales y raster). Herramientas SIG aplicadas a hidrometeorología.

Cap. 5. Análisis espacial. Resolución de problemas complejos. Determinación de relaciones, detección y cuantificación de patrones, evaluación de tendencias. Propuesta de predicciones. Análisis espacial geostatístico: métodos de interpolación. Interpolación óptima. Interpolación de datos de Temperatura y de Precipitación. Herramientas SIG geostatísticas. Integración de técnicas Radar y satelital para la estimación de lluvias aplicadas a hidrología y determinación de peligro de inundación. Edición de mapas.

Cap. 6. Tendencias de las tecnologías de la información en la investigación de eventos hidrometeorológicos. GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence). Combinación de datos geoespaciales con algoritmos de aprendizaje automático. Modelos de aprendizaje

profundo. Modelado de Redes Neuronales para fenómenos hidrometeorológicos. Modelo de red neuronal artificial basado en SIG para la evaluación eventos peligrosos.

Metodología de enseñanza

Mediante distintas propuestas se plantea un método de enseñanza enfocado en el desarrollo de las competencias con apoyo en los enfoques de Aprendizaje Basado en Problemas y en la Resolución de Casos, utilizando nuevas tecnologías y estrategias didácticas. En la asignatura, el equipo docente se presenta como guía para que el alumno logre alcanzar los aprendizajes propuestos en el transcurso del semestre.

En las clases se contempla la puesta en común de una exposición introductoria a los conceptos básicos. Se propondrá realizar en el aula, talleres de trabajo para estudios de casos (reales o ficticios) y resolución de una Guía de Trabajos Prácticos. La resolución de problemas en el aula, se considera importante para desarrollar y perfeccionar habilidades y se utiliza como recurso que permita al alumno apropiarse de los conceptos al ponerlos en práctica como base para su futuro desempeño en el área de de la hidrometeorología. Asumir que el futuro licenciado debe adaptarse a los continuos avances en Ciencia y Tecnología son habilidades que deberán estar presentes en el desarrollo de los trabajos prácticos que el alumno resuelve y así los docentes lograrán mayor eficiencia en las aplicaciones presentadas.

Resultados de aprendizaje/ indicadores de desempeño

- Identificar y organizar los datos y la información pertinentes al caso en estudio o problema planteado.
- Buscar opciones y posibilidades de resolución a un problema ya formulado basados en herramientas SIG y de teledetección.
- Conocer los conceptos y procedimientos físicos y estadísticos en el análisis de variables hidrometeorológicas con SIG y teledetección.
- Formular hipótesis para aplicar conceptos teóricos en problemas relacionados con variables hidrometeorológicas.
- Realizar el diseño de la solución, incluyendo la presentación de productos de sensado remotos y SIG.

Evaluación

La materia Introducción al Sensado Remoto se basará en evaluaciones formativas que implica dos instancias definidas con la intención de conocer los aprendizajes alcanzados por los estudiantes. Los alumnos deberán completar la resolución de una Guía de Trabajos Prácticos, donde se ponga de manifiesto el efectivo desempeño de las prácticas de teledetección, justificando las decisiones tomadas. Esta guía contempla el trabajo en equipo donde se adquieren experiencias básicas de interpretación y procesamiento de

imágenes con el fin de desarrollar habilidades y destrezas adecuadas para su futuro desempeño en el ámbito profesional. Al final del semestre se tomará un coloquio integrador, basado en la resolución de casos, que contemple la apropiación de los conocimientos teóricos, las habilidades para el análisis de los casos, las hipótesis planteadas y las justificaciones elaboradas con solvencia y pertinencia.

Es condición para la aprobación de la materia cumplir con los dos requerimientos siguientes: aprobar la Guía de Trabajos Prácticos cuya calificación será basada en matrices de valoración que contemple haber logrado los objetivos propuestos y aprobar el coloquio con calificación mayor o igual a 7 (escala 0-10).

BIBLIOGRAFIA

- Camps-Valls, G., Tuia, D. ,XiaoXiangZhu, Reichstein, M. 2021. Deep Learning for the Earth Sciences A Comprehensive Approach to RemoteSensing, ClimateScience, and Geosciences. John Wiley&Sons Ltd. 424p.
- Collier, C.G. 2016. Hydrometeorology. John Wiley&Sons, Ltd. UK. 386p.
- Gao, J. 2022. Fundamentals of StatialAnalysis and Modelling. CRC Press. USA. 369p.
- Hemanth, D.J. 2020. Artificial IntelligenceTechniquesforSatelliteImageAnalysis. SpringerNatureSwitzerland. 277p.
- Lavender, S. and Lavender, A. 2023. PracticalHandbook of RemoteSensing. Taylor & Francis (2° Ed.) UK. 321p.
- Lawhead, J. 2019. LearningGeospatialAnalysiswith Python. GIS fundamentals and performremotesensing data analysisusing Python 3.7. PCKT. UK. 447
- Lee, J-H, Kim, J-S, Jung, Y. H. and Sur, C. 2022. RemoteSensing of Hydro-Meteorology.MDPI(Multidisciplinary Digital Publishing Institute) , Switzerland 156p.
- Michaelides, S. (Ed.) 2022. PrecipitationScienceMeasurement, RemoteSensing, Microphysics, and Modeling. Elsevier. Netherlands. 843p.
- Olaya, V. 2020. Sistemas de Información Geográfica. <https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>
- Petropoulos, G.P. and Islam, T. 2018. RemoteSensing of HydrometeorologicalHazards. CRC Press.Taylor Francis. USA. 551p