



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Reconquista

“Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad”

Docente a cargo: **Ing. Agr. DIEGO MASSAT**
Con formación universitaria en “Desarrollo Rural Territorial” y
“Diplomado en Geomática Aplicada a la Producción Agropecuaria”

Sistemas de Información Geográfica (SIG) - Nivel II - 2024

JUSTIFICACION

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de herramientas e insumos para recolectar, almacenar, recuperar, transformar, analizar y visualizar datos georreferenciados del mundo real.

En la mayoría de los sectores los SIG pueden ser utilizados como una herramienta de ayuda a la gestión y toma de decisiones.

SIG se puede referir tanto a datos georreferenciados, o por referenciar, como también a los proyectos que integran estos datos y al software que maneja estos proyectos.

La mayor utilidad de los sistemas de información geográfica está relacionada con su capacidad de construir modelos, o representaciones, del mundo real a partir de bases de datos digitales.

OBJETIVO GENERAL

Lograr que los participantes adquieran capacidad en el manejo de información geoespacial y en la implementación de herramientas SIG para diversos usos: administrativo, producción, ambiental, social y otros.

Objetivos Específicos del Nivel II:

- Reconocer la importancia y utilidad de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) en el estudio y gestión de datos geoespaciales.
- Comprender los conceptos esenciales del manejo de software SIG (QGIS), y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en general.
- Identificar y operar las herramientas clave del entorno GIS para el correcto uso de la información ráster en la elaboración de análisis espaciales.
- Preparar información geoespacial para su presentación y difusión gráfica.

REQUISITOS NIVEL II

Para poder cursar el Nivel II, se requiere haber aprobado el Nivel I del curso '**Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG)**'. Si no realizó el Nivel I, es necesario que maneje los conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica, y todo lo relativo al manejo de archivos vectoriales en los SIG.

DESTINATARIOS

Destinado a todos aquellos que laboral o profesionalmente deban manejar herramientas que poseen los Sistemas de Información Geográfica:



- . Profesionales y estudiantes universitarios relacionados con las ciencias de la Tierra y manejo de datos geográficos. Estudiantes de geografía. Profesionales dedicados a la gestión del medio ambiente y los recursos naturales.
- . Funcionarios de gobiernos comunales, municipales y/o provinciales que se dedican al planeamiento urbano, a la gestión territorial, a la georreferenciación del delito, obras y servicios públicos, y otras actividades relacionadas con manejo de datos geográficos.
- . Profesionales vinculados a las ciencias agronómicas, forestales y ganaderas, que tengan por objetivo adentrarse en el en el mapeo de sectores productivos y ambientes.
- . Otras actividades que requieran el uso de Sistemas de Información Geográfica.

ORGANIZACIÓN DEL CURSO

El curso se organizará en diferentes unidades temáticas en las que el alumno completará lo ya aprendido en el Nivel I.

En el Nivel I ya se abordaron conceptos básicos para el manejo de los SIG, y el uso de archivos vectoriales. En el **nivel II** se abordará el uso de archivos **ráster** para obtener diferentes productos y herramientas para multiplicar la productividad en la composición de mapas.

MODALIDAD

El curso se ofrece mediante la modalidad on-line, presentando al inscripto en el Campus virtual todo el material teórico, bibliografía de consulta, foros de interacción, consignas de trabajos prácticos, devoluciones y evaluaciones teóricas.

El curso se enfocará fuertemente en la **realización de las actividades prácticas**, dado que el objetivo es que el cursante aprenda a manejar con destreza las herramientas SIG y pueda aplicarlas en su entorno, cubriendo así sus expectativas iniciales.

El software SIG, específico, que se utilizará en el curso es libre y gratuito. Cada alumno deberá contar con una PC, o Notebook personal, y una conexión a internet para que pueda descargar los archivos y software necesario para procesar imágenes satelitales, rásters y vectoriales diversos.

No se requieren conocimientos previos en SIG o software relacionado, pero si manejo básico de sistema operativo Windows 10 u 11 y planillas de cálculo (ej. Excel y/o LibreOffice). No es excluyente, pero es conveniente manejar inglés técnico, especialmente del área informática, y del área geoespacial.

DURACIÓN

El curso dura 12 semanas (3 meses), incluyendo el cursado de las unidades, los recuperatorios y una última unidad opcional.



CARGA HORARIA: 105 Hs reloj

EVALUACIÓN

Las actividades que serán evaluadas contemplan la presencia activa del cursante en la plataforma virtual como también la resolución de todas las evaluaciones teóricas parciales y trabajos prácticos obligatorios en las fechas acordadas.

Habrán instancias recuperatorias de las evaluaciones teóricas. En cuanto a los prácticos se irán corrigiendo con el apoyo del docente hasta lograr el producto buscado.

Requisitos de aprobación:

Para dar por aprobado el curso, se deberá contar con la aprobación de las evaluaciones anteriormente mencionadas con un valor igual o mayor a 6.

CONTENIDOS

Unidad 1: Datos Ráster

Datos ráster.

Teledetección. Imágenes satelitales y plataformas satelitales. Descarga de imágenes satelitales y datos ráster.

Unidad 2: Propiedades de la Capa Ráster

Propiedades de la capa ráster. Histograma.

Simbología de capas ráster.

Unidad 3: Sistemas de Referencia de Coordenadas

Los Sistemas de Referencia de Coordenadas en capas ráster. Reproyectar ráster.

Georreferenciar imágenes en QGIS.

Tipos de datos ráster.

Informes de ráster.

Unidad 4: Geoprocesamiento de Datos Ráster

Geoprocesamiento de datos ráster.

Recorte de capas ráster por extensión y por capa de máscara.

Transformación de capas de formato ráster a vectorial.

Transformación de capas de formato vectorial a ráster.

Combinar rasters y apilar bandas.

Simbología de ráster multibanda.

Pansharpening. Corregir valores 'nodata'.



Unidad 5: Geoprocesamiento avanzado de Datos Ráster

Remuestreo. Alinear rásters. Operaciones con calculadora ráster. Reclasificación. Reescalado.

Algebra de bandas: construcción, e interpretación de índices. Índices de vegetación (NDVI, GNDVI), de agua NDWI) y de calcinación (NBR).

Semana intermedia de repaso

Unidad 6: Interpolación

Interpolación, distintos tipos: IDW, Kriging, Mapa de calor, y otros.

Unidad 7: Modelos Digitales de Elevación

Modelo digital de elevación. Descarga de los mismos.

Geoproceso básico de un archivo MDE. Aplicar simbología en un MDE.

Análisis de terreno. Relieve y pendientes. Generación de curvas de nivel a partir de un archivo MDE. Generación de un MDE a partir de un archivo vectorial. Trazado de perfiles topográficos. Cuencas con SAGA.

Unidad 8: Clasificación

Fundamentos de la clasificación digital de imágenes satelitales.

Clasificación Supervisada y No Supervisada: definición y aplicaciones.

Unidad 9: Cambios en la Cobertura y Análisis multicriterio

Cambios en la cobertura del suelo.

Análisis multicriterio. Obtención de zonas óptimas.

Unidad 10 (Opcional): Composición de Mapas: Generación de Atlas.

Esta Unidad es Opcional. Si el participante decide abordarla, contempla la realización de un Trabajo Práctico, en donde el docente acompañará al mencionado hasta que logre el producto buscado. Pero no será evaluada y no afectará por lo tanto los puntajes necesarios para aprobar este curso.

Repaso breve sobre la composición de mapas en QGIS.

Incorporación de tablas y tablas de atributos.

Insertar vistas generales.

Generación de un Atlas.

Cronograma

10 semanas de clases puras: teóricos y prácticos.

1 semana recuperatoria intermedia.

1 semana recuperatoria final.

12 semanas en total.



Unidad	Semana	Contenido
1	1	Datos ráster. Teledetección. Imágenes satelitales y plataformas satelitales. Descarga de imágenes satelitales y datos ráster.
2	2	Propiedades de la capa ráster. Histograma. Simbología de capas ráster.
3	3	Los Sistemas de Referencia de Coordenadas en capas ráster. Reproyectar ráster. Georreferenciar imágenes en QGIS. Tipos de datos ráster. Informes de ráster.
4	4	Geoprocesamiento de datos ráster. Recorte de capas ráster por extensión y por capa de máscara. Transformación de capas de formato ráster a vectorial. Transformación de capas de formato vectorial a ráster. Combinar rásters y apilar bandas. Simbología de ráster multibanda. Pansharpening. Corregir valores 'nodata'.
5	5	Remuestreo. Alinear rásters. Operaciones con calculadora ráster. Reclasificación. Reescalado. Algebra de bandas: construcción, e interpretación de índices. Índices de vegetación (NDVI, GNDVI), de agua NDWI) y de calcinación (NBR).
Semana recuperatoria	6	Semana intermedia de repaso.
6	7	Interpolación, distintos tipos: IDW, Kriging, Mapa de calor, y otros.
7	8	Modelo digital de elevación. Descarga de los mismos. Geoproceso básico de un archivo MDE. Aplicar simbología en un MDE. Análisis de terreno. Relieve y pendientes. Generación de curvas de nivel a partir de un archivo MDE. Generación de un MDE a partir de un archivo vectorial. Trazado de perfiles topográficos. Cuencas con SAGA.
8	9	Fundamentos de la clasificación digital de imágenes satelitales. Clasificación Supervisada y No Supervisada: definición y aplicaciones.
9	10	Cambios en la cobertura del suelo. Análisis multicriterio. Obtención de zonas óptimas.
10 (Opcional)	11	Repaso breve sobre la composición de mapas en QGIS. Incorporación de tablas y tablas de atributos. Insertar vistas generales. Generación de un Atlas.
Semana Recuperatoria Final	12	Semana final de cierre Evaluaciones y Prácticos.



BIBLIOGRAFÍA

- *Sistemas de Información Geográfica (SIG). Definiciones - Funciones - Metadatos.* Ing. Forestal Alfredo Fabián Reuter. Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2006
- *Sistemas de información Geográfica.* Víctor Olaya. 2.014
- *Introducción a la Infraestructura de Datos Espaciales.* Maria Iniesto, Amparo Nuñez. 2.014
- *Curso Básico de Sistemas de Información Geográfica.* Adolfo López Pérez. 2020
- *Sistemas de Información Geográfica con QGIS 2.x - Nivel I.* INTA EEA Salta. Mayo de 2.014.
- *Nociones de cartografía, proyecciones, sistemas de referencia y coordenadas en Argentina.* Ing. Forestal Alfredo Fabián Reuter. Mayo de 2006.
- *Procesamiento Digital de las Imágenes.* Ing. Indiana Basterra, UNNE, 2005.
- *Guía paso a paso para la delimitación de zonas de manejo con QGIS.* Ing. Agr. M. Sc. Alejandra Kemerer. INTA - Estación Experimental Agropecuaria Paraná - Centro Regional Entre Ríos.
- *Análisis del Balance de Energía Derivada de Biomasa en Argentina - WISDOM Argentina.* Mayo 2.009.
- *Datos de los instrumentos del satélite CBERS 04A:*
<http://www.cbears.inpe.br/sobre/cameras/cbers04a.php>
- *Descargar imágenes del Satélite CBERS 04A:*
<https://www.youtube.com/watch?v=fBJHK0PKJ9U>
- *Conversión de la profundidad de pixel de un ráster QGIS (Raster GDAL Data Types):*
<https://www.cursosgis.com/conversion-de-la-profundidad-de-pixel-de-un-raster-en-qgis/>
- *QGIS 3.34 - Propiedades Ráster:*
https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual/working_with_raster/raster_properties.html
- *QGIS 3.34 - Reproyectar Ráster:*
https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/training_manual/rasters/data_manipulation.html
- *Remuestreo de un ráster:* <https://gisgeography.com/raster-resampling/>
- *QGIS 3.34 - Georreferenciador:*
https://docs.qgis.org/3.16/es/docs/user_manual/working_with_raster/georeferencer.html#georeferencer



- *Gisandbeers - Cálculo de estadísticas de zona sobre ráster:*
<http://www.gisandbeers.com/calculo-estadisticas-de-zona-raster-arcgis-qgis/>
- *QGIS 3.16 - Trabajando con datos rásters:*
https://docs.qgis.org/3.16/es/docs/training_manual/rasters/data_manipulation.html
- *Cortar multi-rásters Landsat 8 con QGIS:*
<https://www.youtube.com/watch?v=rmiNAatYKk4>
- *Composición de imágenes del satélite CBERS 04A (minuto 5:27) y Pansharpening (minuto 10:55):* <https://www.youtube.com/watch?v=vmJqwZlvEmc>
- *SCP - From GIS to Remote Sensing:* <https://fromgistors.blogspot.com/>
- *Gisgeography - Raster Resampling for Discrete and Continuous data:*
<https://gisgeography.com/raster-resampling/>
- *What is Lanczos resampling useful for in a spatial context?:*
<https://gis.stackexchange.com/questions/10931/what-is-lanczos-resampling-useful-for-in-a-spatial-context>
- *Rescale your data layer:*
<https://pvanb.wordpress.com/2014/02/25/rescale-your-raster-data-layer/amp/>
- *Alinear rásters:* <https://www.youtube.com/watch?v=Q8jcmLq5Kfw>
- *QGIS 3.34 - Calculadora ráster:*
https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual/working_with_raster/raster_analysis.html#id5
- *Going On The Grid -- An Intro to Gridding & Spatial Interpolation:*
<https://www.neonscience.org/resources/learning-hub/tutorials/spatial-interpolation-basics>
- *Spatial data interpolation : TIN, IDW, kriging, block kriging, co-kriging.... What are the differences ?:*
<https://www.aspexit.com/spatial-data-interpolation-tin-idw-kriging-block-kriging-co-kriging-what-are-the-differences/>
- *QGIS 3.34 - Análisis Espacial (Interpolación):*
https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/gentle_gis_introduction/spatial_analysis_interpolation.html
- *Geoestadística, interpolación con Kriging:*
<https://acolita.com/geoestadistica-interpolacion-con-kriging/>
- *Cómo funciona Kriging - ArcGIS:*
<https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/tool-reference/3d-analyst/how-kriging-works.htm>
- *QGIS 3.34 - Mapa de Calor:*
https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual/processing_algs/qgis/interpolation.html#heatmap-kernel-density-estimation



- QGIS 3.34 - *Propiedades de Simbología Ráster:*

https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual/working_with_raster/raster_properties.html#symbolology-properties

- IGN - *Introducción Modelo Digital de Elevaciones de Argentina:*

<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>

- IGN - *Modelo Digital de Elevaciones - Mapa:*

<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Mapa>

- QGIS 3.34 - *Análisis del Terreno:*

https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/training_manual/rasters/terrain_analysis.html#lesson-terrain-analysis

- *Mappinggis - Cómo trabajar con raster en QGIS (hillshades, curvas de nivel, perfiles topográficos y 3D):*

<https://mappinggis.com/2014/03/como-trabajar-con-raster-en-qgis/>

- FAO - *Medición de Ángulos Verticales y de Pendientes:*

http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6707s/x6707s04.htm

- *Geomapik - Cómo calcular pendientes y orientaciones del terreno en QGIS:*

<https://www.geomapik.com/analisis-gis/como-calcular-pendientes-orientaciones-terreno-laderas-qgis/>

- *SAGA GIS - Module Fill Sinks (Wang & Liu):*

http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/2.1.3/ta_preprocessor_4.html

- *ARSET - Land Cover Classification with Satellite Imagery - NASA:*

<https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-land-cover-classification-satellite-imagery>

- *Calcular Matriz de Confusión - ArcMap:*

<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.5/tools/spatial-analyst-toolbox/compute-confusion-matrix.htm>

- QGIS 3.34 - *Resumen de la composición de impresión:*

https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual/print_composer/overview_composer.html



**Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Reconquista**

"Año de la Defensa de la Vida, la Libertad y la Propiedad"
