



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



DISPOSICION CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS BÁSICAS DISPCD-CB : 145 / 2025

LUJAN, 20 DE MAYO DE 2025

VISTO: La nota presentada por la Directora de la Carrera Especialización en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Estudio del Medio Ambiente, por la cual solicita la ratificación del programa de la asignatura Procesamiento y análisis digital de imágenes satelitales (11305); y

CONSIDERANDO:

Que dicho programa fue aprobado por Disposición DISPCD-CBLUJ: 285/24.

Que se solicita su ratificación para el año 2025.

Que se ha tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 15 de mayo de 2025.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL  
DE CIENCIAS BÁSICAS

D I S P O N E :

ARTÍCULO 1°.- RATIFICAR para el año 2025 el programa de la asignatura Procesamiento y análisis digital de imágenes satelitales (11305) para la Carrera Especialización en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Estudio del Medio Ambiente aprobado por Disposición DISPCD-CBLUJ: 285/24.-

ARTICULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

Lic. Ariel H. REAL - Secretario Académico - Departamento de Ciencias Básicas

Lic. Emma L. FERRERO - Directora Decana - Departamento de Ciencias Básicas

# Hoja de firmas



**Sistema: sudocu**  
**Fecha: 20/05/2025 13:17:18**  
**Cargado por: BIBIANA LANNUTTI**



**Sistema: sudocu**  
**Fecha: 21/05/2025 19:28:59**  
**Autorizado por: ARIEL HERNAN REAL**



**Sistema: sudocu**  
**Fecha: 22/05/2025 11:23:32**  
**Autorizado por: EMMA LUCIA FERRERO**



---

PROGRAMA DEL CURSO PROCESAMIENTO Y ANALISIS DIGITAL DE IMÁGENES  
SATELITARIAS (11305)

---

**CARRERA:** Especialización en Teledetección y SIG aplicados al Estudio del Medio Ambiente

**PLAN DE ESTUDIOS:** 36.01 Resolución HCS 223/20

**EQUIPO DOCENTE RESPONSABLE:**

- Alfredo Rafael Cuello
- Walter Fabian Sione

**CARGA HORARIA TOTAL:**

36 horas

**MODALIDAD DE TRABAJO:**

Teórico-practico

**OBJETIVOS:**

Que los alumnos logren:

- Introducir a los alumnos en las principales técnicas de análisis, utilizadas para el procesamiento y análisis digitales de sensores remotos ópticos y de radar
- Desarrollar habilidad para utilizar herramientas específicas en el procesamiento digital de imágenes

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023 - 2024

---

**CONTENIDOS**

**UNIDAD 1: Introducción e historia**

Definición. Objetivo. Evolución hardware/software/peopleware

**UNIDAD 2: Estructura de Imágenes Satelitales**

Organización de Imágenes. Resolución espacial, espectral, temporal, radiométrica y angular. Formatos de Archivos ráster y vector

**UNIDAD 3: Correcciones radiométricas y Geométricas**

Introducción. Corrección radiométrica. Correcciones para los efectos atmosféricos. Corrección geométrica. Fuentes de distorsión geométrica en imágenes. Efecto de rotación de la tierra. Efectos

de Plataforma. Etapas de proceso de corrección geométrica. Corrección por modelo de geometría orbital. Rectificación por GCPs. Aplicación de corrección geométrica.

#### **UNIDAD 4: Estadística de imágenes de sensores remotos**

Definición de histograma. Conceptos estadísticos básico. Tipos de histograma de imágenes. Ejemplos de imágenes con diferentes tipos de histogramas. Histogramas multidimensionales y diagrama de dispersión (scattergramas). Ejemplos de Scattergramas. Estadística univariada de imágenes. Estadística multivariada de imágenes. Ejemplos de cálculo de estadística de imágenes multispectrales.

#### **UNIDAD 5. Técnicas de realce de contraste**

Introducción. Causas de falta de contraste. Consideraciones sobre el uso de aumento de contraste. Consideraciones sobre el uso de aumento de contraste. Una función de transferencia de contraste. Funciones lineal y no lineal en el aumento de contraste. Aumento lineal de contraste. Aumento multi-lineal de contraste. Normalización de histograma. Ecuilibración de histograma. Aumento logarítmicos y exponenciales de contraste. Aumento de contraste balanceado. Ajuste entre histogramas.

#### **UNIDAD 6: El uso de colores en el procesamiento de imágenes de Sensores Remotos**

Consideraciones generales sobre la percepción de colores. Atributos de tonalidad, textura y contexto en imágenes. Textura y color. Teoría básica de colores. Sistema de colores RGB. Percepción de colores por el sistema visual. Composiciones color de imágenes de sensores remotos. Aumento de contraste en composiciones color. Correlación y sus consecuencias en las composiciones color. Espacio de colores IHS. La transformación IHS. Uso de pseudo colores.

#### **UNIDAD 7: Filtrado espacial de frecuencias**

Concepto de frecuencia espacial y su distribución en imágenes. Borde. Rasgos de baja frecuencia en imágenes. Aplicación de filtros de frecuencia. Filtros por convolución. Tipos de filtros por convolución. Operación de convolución por máscara móvil. Filtros pasa baja. Filtros pasa alta. Filtros direccionales. Remoción de ruidos por filtros.

#### **UNIDAD 8: Aplicación de operadores aritméticos**

Introducción – imágenes multitemporales y multispectrales. Adición y sus aplicaciones. Substracción y sus aplicaciones. Multiplicación y sus aplicaciones. División y sus aplicaciones.

#### **UNIDAD 9: Clasificación estadística de imágenes multispectrales**

Introducción. Espacio de atributos. Conceptos básicos de clasificación. Principales limitaciones. Tipos de clasificación. Clasificación supervisada. Método de paralelepípedo. Métodos de distancia mínima. Método de Mahalanobis. Método de máxima verosimilitud. Clasificación no supervisada. Técnicas post-clasificación.

#### **UNIDAD 10: Análisis de componentes principales**

Introducción. Correlación en imágenes multispectrales. Variancia y covariancia en imágenes. La transformación por componentes principales. Implementación de ACP. Aumento de contraste y composiciones color con CPs. Interpretación de imágenes de CPs. Variaciones de CP.

### **CONDICIONES DE APROBACION**

La evaluación del curso se realiza de acuerdo con lo establecido para las carreras de posgrado en el Reglamento para las Carreras de Maestría y Especialización” (Art. 13, inciso e), (Resolución PRHCS-LUJ:0000179/16 y en la Disposición DISPSECACAD-LUJ:0000048/17;

Comprende:

La evaluación del curso será realizada a través de un informe individual de actividades, en el cual el alumno mostrará sus habilidades conceptuales y técnicas para la resolución de ejercicios de aplicación con imágenes y una versión de libre distribución del software SNAP. Los alumnos deberán resolver los ejercicios propuestos de manera autónoma y responder adecuadamente las consignas enunciadas.

---

### **BIBLIOGRAFIA BASICA**

Bahr, Hans Peter; (1991). Procesamiento Digital de Imágenes, aplicaciones en Fotogrametría y Teledetección; Universidad de Karlsruhe; Eschborn, Alemania

Brizuela, A.; Aguirre, C. / Velasco. I. (2007) Aplicación de métodos de corrección atmosférica de datos Landsat 5 para análisis multitemporal. TELEDETECCION – Hacia un mejor entendimiento de la dinámica global y regional Ed. Martin 2007, ISBN: 978-987-543-126-3

Chuvienco, E. (2008) Teledetección Ambiental: la observación de la Tierra desde el Espacio. 3º ed. Ed. Ariel Ciencia. Barcelona, España.

Chuvienco, E.; (2010); Teledetección Ambiental, 3ª edición revisada, Barcelona, Editorial Ariel 2010 (3ª edición renovada).

Chuvienco, E.; (2016); Fundamentals of Satellite Remote Sensing. An Environmental Approach. Second Edition, CRC Press, Boca Raton (USA), ISBN: 978-1-4987-2805-8

Crosta, A. P.; (1992). Procesamiento digital de imágenes de sensoriamiento remoto; Instituto de Geociencias; UNICAMP; Campinas, Brasil

Delphi2 Creative Technologies, Rindermarkt 7. D-80331 (2003) Manual E’ cognition. Remote Sensing and GIS. Múnich, Germany

Gutiérrez C. P. / A. L. M. Nieto (2006). Teledetección nociones y aplicaciones USBN-10: 84-611-1613-5

Jensen, J.R. (2007). *Remote sensing of the environment: an Earth resource perspective* (Segunda edición). Prentice Hall.

McCoy, R. M. (2005). Field methods in Remote Sensing. Guilford Press

Richards, J. A. and Richards, J. A. (1999). Remote Sensing digital image analysis (Vol 3). Berlin et al. Springer

Weng, Q. (Ed) (2011) Advance in environmental remote sensing: sensors, algorithms and applications. CRC Press.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Otras vías de consulta: Los alumnos deberán realizar rastreo de algunos temas a través de INTERNET. Algunas direcciones:

[www.conae.gov.ar](http://www.conae.gov.ar); [www.esa.int](http://www.esa.int); [www.spotimage.fr](http://www.spotimage.fr); [www.inpe.br](http://www.inpe.br); [edcwww.cr.usgs.gov](http://edcwww.cr.usgs.gov);  
[www.spaceimaging.com](http://www.spaceimaging.com); entre otras.

# Hoja de firmas



**Sistema:** sudocu  
**Fecha:** 13/04/2025 17:24:53  
**Autorizado por:** MARIA CRISTINA SERAFINI



**Sistema:** sudocu  
**Fecha:** 22/07/2024 12:48:08  
**Autorizado por:** Juan Manuel Fernández



**Sistema:** sudocu  
**Fecha:** 29/07/2024 13:09:16  
**Autorizado por:** EMMA LUCIA FERRERO