

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p align="center"><b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</b></p> <p align="center"><b>FACULTAD DE INGENIERIA</b></p> <p align="center"><b>SYLLABUS</b></p> <p align="center"><i>Página 1 de 7</i></p>	<p>FACULTAD DE INGENIERÍA Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones</p>
---	--	---

## Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

-Énfasis: Geomática

ESPACIO ACADÉMICO (ASIGNATURA): MÉTODO AVANZADOS EN ANÁLISIS DE IMÁGENES							
Código del espacio académico:							
Obligatorio	X	Básico		Complementario			
Electivo		Intrínseco	X	Extrínseco			
Fecha última actualización	26/06/2021		Grupo: 1				
Número de créditos:	4						
TIPO DE CURSO							
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	X	Virtual	
ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS							
Clase magistral	X	Seminario	X	Seminario-Taller			X
Taller	X	Prácticas	X	Proyectos tutorados			X
Otro:							
HORARIO							
Día	Horas			Salón			
Jueves	2						
Viernes	2						
JUSTIFICACIÓN ESPACIO ACADÉMICO							
<p>Un magister en ciencias de la información con énfasis en geomática debe profundizar en los conceptos, técnicas y métodos utilizados para extraer información sobre el medio biofísico a partir de imágenes digitales.</p> <p>Un magister en ciencias de la información y las comunicaciones con énfasis en geomática debe interiorizar las operaciones matemáticas que se utilizan en el procesamiento y análisis de imágenes digitales, no solamente las que se han utilizado tradicionalmente en las aplicaciones de percepción remota sino técnicas más avanzadas que se han generado en otras disciplinas.</p> <p>Un magister en ciencias de la información con énfasis en geomática debe ser capaz de utilizar un lenguaje de programación para implementar, adaptar y/o utilizar de manera creativa y crítica diversos algoritmos de aprendizaje de máquina en el procesamiento de imágenes digitales. De esta manera podrá explotar de una mejor manera el potencial que ofrece la percepción remota para la obtención de información temática.</p>							



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

Página 2 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

**CONOCIMIENTOS PREVIOS:** Algebra Lineal, Sensores Remotos

### PROGRAMACIÓN DE CONTENIDO

#### OBJETIVO GENERAL

Comprender y aplicar los conceptos teóricos y realizar ejercicios prácticos relacionados con el procesamiento digital de imágenes de manera que se desarrolle una perspectiva creativa y crítica sobre las aplicaciones de percepción remota.

Las inquietudes principales a resolver son:

- ¿Es posible definir un marco conceptual para la extracción de información temática a partir de imágenes de sensores remotos?
- ¿Cuál es la unidad espacial más apropiada para analizar una imagen digital?
- ¿Cuáles son los principios básicos de reconocimiento de patrones?
- ¿Cuáles son los conceptos matemáticos utilizados en algoritmos avanzados como máquinas de soporte vectorial, árboles de decisión y bosques aleatorios?
- ¿Cuáles son las medidas de textura más útiles en la clasificación de imágenes de sensores remotos?
- ¿Cómo se pueden utilizar algoritmos avanzados en tareas de clasificación o de regresión?

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir un marco conceptual para la extracción de información del medio biofísico a partir de imágenes de sensores remotos.
- Entender los principios básicos de reconocimiento de patrones y su asociación con los procesos de clasificación de imágenes.
- Entender cuáles son los criterios para definir la unidad espacial más apropiada para realizar análisis de imágenes digitales.
- Entender qué son las máquinas de soporte vectorial, los árboles de decisión y los bosques aleatorios y aprender a aplicar esos algoritmos con imágenes digitales
- Evaluar diferentes medidas texturales y evaluar su utilidad en la clasificación de la cobertura del suelo

#### COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

##### Generales

- Entender los fundamentos teóricos de las técnicas basadas en píxeles y en objetos de imagen lo mismo que los algoritmos avanzados de aprendizaje de máquina.
- Profundizar en la utilización de imágenes para la extracción de información temática. Laborales
- Aplicar los conocimientos adquiridos para la clasificación de imágenes de sensores remotos.
- Ganar habilidades para utilizar software de código abierto en el análisis de



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

Página 3 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

imágenes digitales.

### Cognitivas

- Relacionar los diferentes conceptos y técnicas de reconocimiento de patrones, con los procesos asociados a la teledetección.
- Contextualizar los avances tecnológicos de la percepción remota, en los ámbitos profesional y académico de Colombia. Investigativas
- Reflexionar acerca de las múltiples maneras de abordar un proyecto de obtención de información temática.
- Contextualizar los avances en la utilización de técnicas avanzadas en el análisis de datos de percepción remota.

### PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDO DETALLADO)

#### UNIDAD MODULAR 0. CONCEPTOS BÁSICOS EN EL ANÁLISIS DE IMÁGENES:

explicar los principios y conceptos que constituyen el estado del arte del análisis de imágenes de sensores remotos.

Temas:

- Datos de imágenes satelitales
- Visualización de imágenes
- Estadísticas de imágenes
- Correcciones radiométricas, geométricas y realces de imágenes
- Evaluación de exactitud temática y geométrica

#### UNIDAD MODULAR 1. CONCEPTOS AVANZADOS DE ANALISIS DE IMÁGENES:

explicar los principios y conceptos que constituyen el estado del arte del análisis de imágenes de sensores remotos.

Temas:

- Fuentes de datos
- Tipos de información temática susceptible de ser extraída de una imagen digital
- Análisis basado en píxeles
- Análisis basado en objetos de imagen
- Evaluación de exactitud temática y geométrica

**UNIDAD MODULAR 2. PRINCIPIOS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES:** explicar los conceptos fundamentales de reconocimiento de patrones y su relación con la clasificación de imágenes digitales.

Temas:

- Manipulación en el espacio espectral
- Selección de variables predictoras
- Técnicas fundamentales de reconocimiento de patrones
- Combinación de clasificadores
- Incorporación de información adicional
- Esquemas de muestreo y tamaño de la muestra
- Evaluación de exactitud temática



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

Página 4 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

**UNIDAD MODULAR 3. MAQUINAS DE SOPORTE VECTORIAL:** Entender los conceptos teóricos de las máquinas de soporte vectorial y realizar su aplicación en la obtención de información sobre la cobertura del suelo.

Temas:

- Clasificación lineal
- Clasificación no lineal
- Determinación de parámetros
- Clasificación multiclase
- Selección de variables predictoras
- Clasificación de imágenes de sensores remotos

**UNIDAD MODULAR 4. METODOS BASADOS EN ARBOLES DE DECISION:** Entender los conceptos básicos relacionados con árboles de decisión y realizar su aplicación en la obtención de información sobre la cobertura del suelo.

Temas:

- Selección de variables predictoras
- Algoritmos basados en arboles de decisión
- Poda de arboles
- Bosques aleatorios
- Clasificación de imágenes basada en arboles

**UNIDAD MODULAR 5. METODOS BASADOS EN TEXTURA:** Revisar el estado del arte de las mediciones de textura y su aplicación en procesos de clasificación de imágenes.

Temas:

- Medidas de textura
- Impacto sobre la exactitud temática

### ESTRATEGIAS

#### Metodología Pedagógica y Didáctica:

En el espacio académico se proponen clases magistrales, en las cuales se orientan los temas propuestos en las unidades y se indican lecturas obligatorias y opcionales. Igualmente, se realizan talleres prácticos que permiten conocer las funcionalidades y los parámetros básicos de utilización de los diferentes algoritmos. Además, se realizan trabajos teóricos y prácticos para entender y aplicar los conceptos y evaluar la utilidad de los diferentes algoritmos.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total, Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	3	1	8	4	12	192	4



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

Página 5 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.

### RECURSOS

A continuación, se describirá cada uno de los recursos propuestos acordes con el modelo que se debe diligenciar:

**Medios y ayudas:** Para este curso se utilizarán imágenes de sensores remotos en formato digital disponibles en el dominio público y equipos de computador con software de código abierto, por ejemplo, el programa estadístico R, SNAP. Software privativo Como ERDAS, ENVI.

**Aulas virtuales:** Se cuenta con un espacio de aprendizaje virtual donde se comparte información específica del programa académico <https://ingenieria.udistrital.edu.co/course/view.php?id=1134>. Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco

**Correo Institucional:** El correo electrónico institucional por medio del cual se recibe información propia de la Universidad Distrital y puede ser usado con diferentes fines académico.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Textos Guía y complementarios:

- B. Tso and P. M. Mather, Classification Methods for Remotely Sensed Data, Second Edition, CRC Press, 2009.
- J. Gao, Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery, McGraw-Hill, 2009.
- J. R. Jensen, Introductory Digital image Processing – A remote sensing perspective, Third Edition. Prentice Hall, 2005.
- P. M. Mather and M. Koch, Computer Processing of Remotely-Sensed Images, Fourth Edition, WileyBlackwell, 2011.

### REVISTAS

Se recomienda para los espacios académicos de las áreas de profundización y/o investigación centralizarse más en artículos de revistas y de bases de datos.

International Journal of Remote Sensing. An official journal of the Remote Sensing and Photogrammetry Society. Taylor & Francis.

### DIRECCIONES DE INTERNET

Remote Sensing Letters. Rapid Communication Series of the IJRS. Taylor & Francis. T. Hastie, R. Tibshirani and J.Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining,



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

Página 6 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

Inference, and Prediction. Second Edition. 2009. Springer. <http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>

**RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS:**

- Base de datos IEEE
- Base de datos SPRINGER
- Base de datos ELSEVIER

**ORGANIZACIÓN/TIEMPOS**

**Espacios, Tiempos, Agrupamientos:**

Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo).

Semana/ unidad temática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Conceptos básicos en Sensores Remotos	X	X	X													
2. Conceptos básicos en el análisis de imágenes				X	X	X										
3. Métodos basados en Máquina de soporte vectorial							X	X	X							
4. Métodos basados en Árboles de decisión										X	X	X				
5. Métodos basados en Textura													X	X	X	X

**EVALUACIÓN**

Los criterios de evaluación deben previamente conocidos por los estudiantes.

1. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teoría/práctica, oral escrita.
2. Autoevaluación: la evaluación del desempeño del estudiante realizado por el mismo.
3. Coevaluación del desempeño de los estudiantes entre estudiantes y docente.
4. Evaluación del desempeño docente



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERIA  
SYLLABUS

*Página 7 de 7*

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

La evaluación se realizará teniendo en cuenta:

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA	Parcial en Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco 20%, Informe escrito 15%	Semana 5	35%
SEGUNDA NOTA	Parcial en Moodle-UDIN - Universidad Distrital Francisco 20%, Informe escrito 15%	Semana 10	35%
EXAMEN	Entrega del informe final y sustentación	Semana 16	30%

#### ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. Se puede considerar la autoevaluación y la coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.