

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE ESCUELA	ESCUELA DE CIENCIAS
NOMBRE DEPARTAMENTO	Ciencias Matemáticas
ÁREA DE CONOCIMIENTO	MATEMATICAS, ESTADISTICA Y AFINES
NOMBRE ASIGNATURA EN ESPAÑOL	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES REMOTAS
NOMBRE ASIGNATURA EN INGLÉS	REMOTE IMAGE PROCESSING
CÓDIGO	CM0870
SEMESTRE DE UBICACIÓN	20201
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL	3 horas semanales
INTENSIDAD HORARIA SEMESTRAL	36 horas semestral
CRÉDITOS	
CARACTERÍSTICAS	Suficientable

2. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Las imágenes aéreas y satelitales son cada vez más comunes, más baratas y fáciles de adquirir; y son una fuente importante de datos geoespaciales de la que se puede extraer información útil para el análisis cuantitativo de datos espaciales. Para esto es necesario conocer las particularidades de este tipo de imágenes y las técnicas adecuadas para la extracción de información de las mismas. Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de acceder a imágenes de sensores remotos, procesarlas, extraer información de las mismas, e integrarla en una base de datos espacial en condiciones para usar las técnicas de análisis cuantitativo de datos espaciales que aprenderá en las otras asignaturas impartidas en la línea de Análisis Espacial.

3. PROPÓSITO U OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

3.1. Conocer las particularidades de las imágenes de sensores remotos, familiarizarse con herramientas de visualización y análisis de imágenes y aprender a extraer información útil para la aplicación de técnicas de análisis de datos espaciales.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1. Conocer los aspectos únicos de las imágenes de sensores remotos: plataformas (satélites) y los formatos de almacenamiento más comunes.

- 3.2.2. Saber mejorar la visualización de las imágenes de sensores remotos.
- 3.2.3. Aprender las técnicas más comunes de transformación de imágenes para la extracción de información.
- 3.2.4. Aprender las principales técnicas de clasificación de los píxeles de una imagen en grupos con significado para el usuario
- 3.2.5. Saber integrar los datos extraídos de las imágenes en bases de datos espaciales para implementar técnicas de análisis cuantitativo de datos espaciales.

4. COMPETENCIAS BÁSICAS QUE EL ALUMNO ESTARÁ EN CONDICIONES DE LOGRAR:

Reconocer las características básicas de las imágenes de sensores remotos.

Visualizar de forma adecuada imágenes de sensores remotos.

Transformar datos de imágenes en información útil para el análisis espacial cuantitativo.

Clasificar imágenes.

Integrar información extraída de imágenes con otros datos espaciales.

5. DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS: TEMAS Y SUBTEMAS

5.1. Introducción a las imágenes de sensores remotos

- 5.1.1. Fuentes de datos
- 5.1.2. El espectro electromagnético
- 5.1.3. Características espectrales de las imágenes
- 5.1.4. Características espaciales
- 5.1.5. La escala en las imágenes.

5.2. Georreferenciación de imágenes y fuentes de errores

- 5.2.1. Distorsiones radiométricas y geométricas
- 5.2.2. Correcciones, registro y georreferenciación de imágenes.

5.3. Técnicas de mejoras radiométricas

- 5.3.1. Histograma
- 5.3.2. Modificación del contraste
- 5.3.3. Histogram Matching.

5.4. Transformaciones y filtros

- 5.4.1. Operadores de vecindario
- 5.4.2. Suavizado
- 5.4.3. Detección de bordes
- 5.4.4. Detección de líneas
- 5.4.5. Detección de propiedades geométricas.

5.5. Transformaciones multispectrales

- 5.5.1. Componentes principales
- 5.5.2. Kauth-Thomas Tasseled Cap Transformation
- 5.5.3. Arimética de bandas
- 5.5.4. Band ratios e índices (vegetación, agua, construcciones).

5.6. Clasificación de imágenes

- 5.6.1. Técnicas de clasificación supervisada
- 5.6.2. Técnicas de agrupamiento y clasificación no supervisada
- 5.6.3. Evaluación de la precisión de una clasificación
- 5.6.4. Clasificación orientada a objetos.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS:

Clases teórico-prácticas con presentación magistral y talleres prácticos con imágenes de sensores remotos y programas y librerías de análisis de imagen, para afianzar conocimientos y adquirir capacidades en el manejo de las herramientas informáticas.

Un trabajo final en el que se requiere usar las capacidades aprendidas durante la asignatura.

7. RECURSOS

7.1. Locativos

Aula con equipos de cómputo

7.2. Tecnológicos

software: ENVI (licencia académica de la universidad), ArcGIS (licencia académica de la universidad), QGIS (gratuito), Google Earth Pro (gratuito), R Studio (gratuito), Python (gratuito) y otras librerías para análisis de imagen de uso libre (GDAL, OTB, etc.).

8. CRITERIOS Y POLÍTICAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN ACADÉMICA

Trabajo final individual de procesado de una imagen para extraer datos para un análisis cuantitativo específico.

9. BIBLIOGRAFIA GENERAL

9.1. Libros

- 9.1.1. De Jong, S. M., & Van der Meer, F. D. (Eds.). (2005). Remote Sensing Analysis: Including the Spatial Domain. Remote Sensing and Digital Image Processing. Dordrecht: Springer.
- 9.1.2. Donnay, J.-P., Barnsley, M. J., & Longley, P. A. (Eds.). (2001). Remote Sensing and Urban Analysis. London: Taylor & Francis.
- 9.1.3. Fox, J., Rindfuss, R. R., Walsh, S. J., & Mishra, V. (Eds.). (2002). People and the Environment. Approaches for Linking Household and Community Surveys to Remote Sensing and GIS. New York, Boston, Dordrecht, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- 9.1.4. Jensen, J. R. (2004). Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective (3rd ed.). Prentice Hall.
- 9.1.5. Jensen, R. R., Gatrell, J. D., & McLean, D. (Eds.). (2007). Geo-Spatial Technologies in Urban Environments. Policy, Practice, and Pixels. Environments (Second Edi). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- 9.1.6. M. J. Canty (2014): Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing, with Algorithms for ENVI/IDL and Python (Third Revised Edition), Taylor and Francis CRC Press.

- 9.1.7. Rashed, T., & Jürgens, C. (Eds.). (2010). Remote Sensing of Urban and Suburban Areas (Vol. 10). Dordrecht Heidelberg London New York: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-1-4020-4385-7>
- 9.1.8. Richards, J. A., & Jia, X. (2006). Remote Sensing Digital Image Analysis (4th ed.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- 9.1.9. Weng, Q. (Ed.). (2008). Remote Sensing of Impervious Surfaces. Analysis. Boca Raton, London, New York: CRC Press - Taylor & Francis Group.

9.2. Artículos de revista

- 9.2.1. Bhaskaran, S., Nez, E., Jimenez, K., & Bhatia, S. K. (2013). Rule-based classification of high-resolution imagery over urban areas in New York City. *Geocarto International*, 28(6), 527-545.
- 9.2.2. <http://doi.org/10.1080/10106049.2012.726278>
- 9.2.3. Chen, Y. (2011). Derivation of the functional relations between fractal dimension of and shape indices of urban form. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35(6), 442-451.
- 9.2.4. <http://doi.org/10.1016/j.compenurbsys.2011.05.008>
- 9.2.5. Congedo, L., & Munafò, M. (2012). Development of a methodology for land cover classification in Dar es Salaam using Landsat imagery. Rome. Recuperado a partir de
- 9.2.6. <http://www.planning4adaptation.eu/>
- 9.2.7. Goslee, S. C. (2011). Analyzing remote sensing data in R: the landsat package. *Journal of Statistical Software*, 43(4).
- 9.2.8. Haralick, R. M., Shanmugam, K., & Dinstein, I. (1973). Textural features for image classification. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-3(6), 610-621.
- 9.2.9. Liu, J., Wang, X., Chen, M., Liu, S., Shao, Z., Zhou, X., & Liu, P. (2014). Illumination and contrast balancing for remote sensing images. *Remote Sensing*, 6(2), 1102-1123.
- 9.2.10. <http://doi.org/10.3390/rs6021102>
- 9.2.11. Rocchini, D., Metz, M., Ricotta, C., Landa, M., Frigeri, A., & Neteler, M. (2013). Fourier transforms for detecting multitemporal landscape

fragmentation by remote sensing. International Journal of Remote Sensing, 34(24), 8907 8916.

- 9.2.12. <http://doi.org/10.1080/01431161.2013.853896>
- 9.2.13. Sebari, I., & He, D.-C. (2013). Automatic fuzzy object-based analysis of VHSR images for urban objects extraction. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 79, 171 184.
- 9.2.14. <http://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.02.006>
- 9.2.15. Singh, K. K., & Nigam, M. J. (2012). Shadow Detection and Removal from Remote Sensing Images using NDI and Morphological Operators. International Journal of Computer Applications, 42(10), 37 40.
- 9.2.16. Yue, A., Zhang, C., Yang, J., Su, W., Yun, W., & Zhu, D. (2013). Texture extraction for object-oriented classification of high spatial resolution remotely sensed images using a semivariogram. International Journal of Remote Sensing, 34(11), 3736 3759.
- 9.2.17. <http://doi.org/10.1080/01431161.2012.759298>

10. NOMBRE DEL PROFESOR COORDINADOR DE MATERIA Y NOMBRE DE PROFESORES DE LA MATERIA QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN.

Coordinador

Jorge Eduardo Patiño Quinchía

11. REQUISITOS DEL PROCESOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Versión número:

1,0

Fecha elaboración:

2017/06/28

Fecha actualización:

2017/06/29

Aprobación:

CARLOS MARIO DE JESUS VELEZ SANCHEZ