

# PERCEPCIÓN REMOTA Y PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

## OBJETIVOS:

Los objetivos perseguidos durante el curso son dos: el primero y más importante es que el alumno entienda y domine las diferentes técnicas del procesamiento de imágenes digitales con lo cual la decisión de qué procesos aplicar a una determinada imagen se facilitarán mucho y el segundo es que el alumno conozca el sistema de procesamiento de imágenes con que trabaja de forma tal que esto le permita diferenciar entre las diferentes herramientas que se le proporcionan para el procesamiento de sus imágenes.

## METODO DE EVALUACION

Tareas, participación en clase, reportes de prácticas, exámenes, trabajo de investigación.

### 1. Principios físicos de la teledetección

1.1 Fundamento de la teledetección.

1.2 El espectro electromagnético.

1.3 Principios de la radiación electromagnética.

1.4 Respuestas espectrales de los objetivos en el visible, infrarrojo y micro-ondas vegetación, suelo y agua.

1.5 Respuestas espectrales de varios objetos en todo el espectro electromagnético.

1.6 Interacciones atmosféricas con la radiación electromagnética. Absorción atmosférica, dispersión atmosférica y emisión atmosférica

### 2. Sistemas espaciales de teledetección.

2.1 Sensores.

2.2 Resolución de un sensor: Espacial, espectral, radiométrica y temporal.

2.3 Otros tipos de sensores.

2.4 Plataformas de teledetección espacial.

Landsat, Sensor MSS, Sensor TM

Spot

TIROS NOAA

Satélites meteorológicos

### 3. Bases para la interpretación de imágenes.

3.1 Escalas y selección de la zona de trabajo.

3.2 Material de trabajo.

3.3 Tipo de sensor. Fecha de adquisición, soporte de las imágenes, resolución temporal.

3.4 Método de trabajo visual o digital.

3.5 Fases del proceso de trabajo.

#### 4. Análisis visual de imágenes.

- 4.1 Familiarización con las imágenes analógicas. Información incluida en los productos y ubicación geográfica de la imagen.
- 4.2 Criterios visuales de fotointerpretación. Tono, color, textura, situación espacial, periodos de adquisición.
- 4.3 Elementos del análisis visual. Características geométricas, efecto de la resolución espacial, efecto de la resolución espectral, interpretación de composiciones en color.
- 4.4 Aplicaciones del análisis visual. Cartografía geológica, cobertura del suelo y morfología urbana.

#### 5. Procesamiento de Imágenes digitales.

- 5.1 Concepto de pixel.
- 5.2 La matriz de datos en una imagen digital.
- 5.3 Pixeles mezclados.
- 5.4 Soporte y organización de la imagen. Soporte físico, formato de grabación, formatos de imágenes digitales.

#### 6. Formatos de imágenes.

- 6.1 Formatos de imágenes. Bandas secuenciales (BSQ), bandas intercaladas por líneas (BIL).
- 6.2 Bandas intercaladas por elementos (BIP), TIFF, BMP, etc.

#### 7. Operaciones puntuales

- 7.1 Realces radiométricos. Normalización del histograma. Ajuste de un histograma.
- 7.2 Operaciones aritméticas. Suma, resta, cociente y producto.
- 7.3 Índice de vegetación.
- 7.4 Composición en falso color.

#### 8. Filtros digitales

- 8.1 Análisis de filtros digitales de varios tipos. Filtro mediana, gradiente, pasa altas y filtro pasa bajas.
- 8.2 Filtros direccionales. Filtro detector de bordes horizontales, verticales en diagonal 45 grados y en diagonal 135 grados.

#### 9. Transformaciones geométricas

- 9.1 Componentes principales (Transf. De Hotelling).
- 9.2 Transformación de espacios de color RGB < - > IHS.
- 9.3 Mosaicos.
- 9.4 Registro de imágenes.

- 9.5 Cambios de escala con varios métodos de muestreo.
- 10. Clasificación multispectral.
  - 10.1 Segmentación de imágenes a intervalos equiespaciados, intervalos definidos por el usuario y distribución uniforme de sus elementos.
  - 10.2 Clasificación no supervisada.
  - 10.3 Muestreo para clasificación supervisada.
  - 10.4 Unión de dos muestras.
  - 10.5 Unión de dos archivos de muestras.
  - 10.6 Clasificación supervisada (máxima verosimilitud), mínima distancia y método del paralelepípedo.
- 11. Aplicación a problemas en Ciencias de la Tierra.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Drury, S. (1993). "Image Interpretation in Geology". Stanley Thornes Pub Ltd. 2nd. Ed.
2. Jensen, J.R. (1986). "Introductory Digital Image Processing". Prentice Hall, New Jersey. 379 pp.
3. Denègre, J. (1994) "Thematic Mapping from Satellite Imagery – a guidebook" Elsevier Science Inc. New York. 269 pp.
3. Richards, J.A. (1986). "Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. " Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1986. 281 pp. Signatura: 621.367.8 b519r C.1
4. Hord, M. (1982). "Digital Image Processing of Remotely Sensed Data: Academic Press, Inc. New York, London, Paris, etc. 256 pp. Signatura: 621.367 H811-d. C.1
5. Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987). "Remote Sensing and Image Interpretation". 2nd Edition. John Wiley and Sons, New York. 721 pp.
6. "Manual of Remote Sensing". (1983). 2nd Edition. American Society of Photogrammetry, United States. Two Volumes. 2440 pp.
7. Swain, P.H. and Davis. S.M. (1978). "Remote Sensing: The Quantitative Approach". McGraw-Hill, New York, 396 pp.
8. Campbell, J.B. (1987). "Introduction to Remote Sensing". The Guilford Press. New York, London. 551 pp.

9. Hord, M. (1986). "Remote Sensing: Methods and Applications". John Wiley and Sons. New York, etc. 362 pp.
6. Sabins, F. Jr. (1978). "Remote Sensing Principles and Interpretation". W.H. Freeman and Co. New York. 436 pp.
10. Curran, P.J. (1985). "Principles of Remote Sensing". Longman Scientific and Technical. London, U.K., 282 pp.
11. Bagot, K.H. (1986). "Handbook of the GEMS Image Processing System". Royal Aircraft Establishment, U.K. Technical Report 86062, 206 pp.
12. Wolf, P.R. (1983). "Elements of Photogrammetry". 2nd Edition, McGraw-Hill Book Co., International Student Edition, 628 pp.
13. "Mapping from Modern Imagery: Acquisition and Revision of Spatial Information". Proceedings of a Symposium held by Commission IV of the International for Photogrammetry and Remote Sensing Society in Pollock Halls, Edingburg, Scotland, 8-12 September 1986.
14. Ebdon, D. (1977). "Statistics in Geography". 2nd Edition. Basil Blackwell, Oxford and New York. 232 pp.
15. Smith, W. (1977). "Remote Sensing applications for mineral exploration". Stroudsburg, Pa., Dowden, Hutchinson and Ross. 391 pp. Signatura: 622.1 R389r C.1

#### REVISTAS:

1. "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing". American Society of Photogrammetry. Falls Church, V.A. E.E.U.U.
2. "Remote Sensing of Environment". Elsevier Science Publishing Company. New York.
3. "International Journal of Remote Sensing". Remote Sensing Society. Taylor and Francis. London and Philadelphia.