

La utilidad del análisis de componentes principales en cartografía litológica. Su aplicación a imágenes Landsat TM y MSS del Macizo Ultrabásico de Ronda (Málaga)

J. HERVAS DE DIEGO

RESUMEN

El análisis de componentes principales es una técnica de gran ayuda en cartografía litológica, que en principio no requiere un conocimiento previo de los materiales geológicos presentes, y es de rápida aplicación. En general permite una buena discriminación entre ellos al eliminar la redundancia espectral o correlación existente en imágenes multispectrales, reduciendo al mismo tiempo la dimensionalidad de los datos.

Esta técnica ha sido aquí empleada sobre imágenes Landsat TM y MSS de una zona montañosa moderadamente cubierta de vegetación en el entorno del macizo ultrabásico de Ronda (Málaga), donde junto con rocas peridotíticas predominan los sustratos metamórficos (neises, esquistos y mármoles) y carbonatados (fundamentalmente calizas y dolomías).

El análisis de los coeficientes de correlación, obtenidos a partir de las matrices de varianza-covarianza en ambas imágenes, indica la existencia de una gran redundancia entre las bandas del visible, por un lado, y entre las del infrarrojo próximo, por otro. En la imagen TM se observa, además, cierta correlación entre las bandas del infrarrojo de onda corta.

La transformación de componentes principales, además de eliminar dicha correlación, ha concentrado el 98% de la varianza total de la subescena analizada en las dos primeras componentes en la imagen MSS, y en las tres primeras en la TM. La primera componente en ambas imágenes proporciona en general información relacionada con el albedo de los diferentes materiales superficiales, incluyendo consiguientemente el sombreado topográfico. La segunda componente muestra los principales rasgos espectrales, proporcionando ciertos indicadores geobotánicos de las rocas metamórficas.

La integración de las tres primeras componentes de cada imagen en una composición en falso color facilita en general la discriminación litológica si se compara con la simple combinación de tres de cualquiera de las bandas originales. La más favorable de éstas no contiene más del 89% de la varianza total de la imagen TM, y tan sólo el 76% de la imagen MSS. La calidad visual de la imagen queda así mismo notablemente mejorada al destilar

la mayor parte del ruido, presente principalmente en forma de striping, en las componentes de mayor orden, que no entran a formar parte de las composiciones seleccionadas.

Un adecuado realce lineal del contraste en las componentes principales previo a su composición, a fin de homogeneizar la varianza, proporciona un abanico de colores más amplio y, consiguientemente, una mejor separación visual de los tipos litológicos presentes en la zona. Las imágenes así obtenidas constituyen un valioso punto de partida para una posible identificación litológica posterior mediante el empleo de otras técnicas más apropiadas para tal fin.

BIBLIOGRAFIA

- CANAS, A.A.D. & BARNETT, M.E., 1985. The generation and interpretation of false-colour composite principal component images. *Int. J. Remote Sensing*, Vol.6, No.6, pp.867-881.
- CANAS, A.A.D., 1986. *Geoscience Image Processing*. Imperial College of Science & Tech., Londres (inédito).
- HERVAS DE DIEGO, J., 1982. Estudio de yacimientos de roca en la provincia de Málaga. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid (inédito).
- HERVAS DE DIEGO, J., 1986. Assessment of Landsat MSS and TM imagery for lithological mapping in the Ronda-Marbella area, Southern Spain. M.Sc. thesis. University of London. 100 p.
- PRICE, C.V. & BIRNIE, R.W., 1985. Discrimination of lithologic units on the basis of botanical associations and Landsat TM spectral data in the Ridge and Valley Province, Pennsylvania. *Proc. ERIM 4th Thematic Conference*, San Francisco, CA. pp.125-132.
- SCHOWENGERDT, R.A., 1983. *Techniques for Image Processing and Classification in Remote Sensing*. Academic Press, Nueva York. 249 p.
- WILLIAMS, R.S. et al, 1983. *Geological Applications*. En *Manual of Remote Sensing* (Ed. Colwell, R.N.). Am. Soc. of Phot. 2a Ed. Vol.II, pp.1667-1951.