

PROYECTO COSINES: ABORDANDO EL RETO DE RELACIONAR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS COSTEROS Y RETROCESO DE ACANTILADOS EN ASTURIAS

Mora, M.⁽¹⁾, Domínguez-Cuesta, M.J.⁽²⁾, Jiménez-Sánchez, M.⁽²⁾, López-Fernández, C.⁽²⁾, Pando, L.⁽²⁾, Meléndez, M.⁽³⁾, Flor, G.⁽²⁾, Marigil, M.A.⁽⁴⁾, Valenzuela, P.⁽⁵⁾, Ballesteros, D.⁽⁶⁾, Rodríguez-Rodríguez, L.⁽⁷⁾

⁽¹⁾ AEMET, Delegación Territorial en Castilla y León, C/Orión, 1 47014 Valladolid mmoray@aemet.es

⁽²⁾ Dpto. Geología, Univ. de Oviedo, C/ Jesús Arias de Velasco s/n 33005 Oviedo dominguezmaria@uniovi.es, mjimenez@geol.uniovi.es, lopezcarlos@uniovi.es, pandoluis@uniovi.es, gflor@geol.uniovi.es

⁽³⁾ IGME, Unidad de Oviedo, C/ Matemático Pedrayes, 25 33005 Oviedo m.melendez@igme.es

⁽⁴⁾ IGN Asturias, Plaza de España nº3, 1ª Pl. 33007 Oviedo miguelangel.marigil@correo.gob.es

⁽⁵⁾ Tragsatec S.A. C/ Julián Camarillo, 6 28037 Madrid pablo.valenzuela.mendizabal@gmail.com

⁽⁶⁾ UMR 6266 IDEES, Univ. de Rouen Normandie-CNRS, 76821 Mont Saint-Aignan CEDEX, Francia daniel.ballesteros@univ-rouen.fr

⁽⁷⁾ Laboratoire de Géographie Physique, UMR 8591, CNRS, 1 place Aristide Briand, 92195 Meudon CEDEX, Francia laura.rodriguez@lgp.cnrs.fr

Introducción y objetivos

La costa es un entorno muy sensible a los cambios ambientales y climáticos, respondiendo rápidamente a ellos. En el escenario actual de calentamiento global, las proyecciones climáticas indican que continuará el ascenso del nivel del mar y que, muy probablemente, aumente la frecuencia e intensidad de episodios extremos de precipitación, que junto a los cambios en la circulación atmosférica y en el régimen de vientos y oleajes asociados, afectarán a la actividad geomorfológica costera. Por ello, en las costas acantiladas se prevé un incremento de las inestabilidades de ladera, consideradas el proceso más importante de retroceso costero.

Asturias es una región con 660 km de línea de costa, de los que, más de la mitad corresponden a acantilados donde son frecuentes las inestabilidades de ladera. Por otra parte, los municipios costeros presentan además de la exposición al riesgo, una gran vulnerabilidad social y económica debido a su elevada densidad de población, numerosas infraestructuras, actividad industrial y patrimonio cultural.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha puesto en marcha el proyecto de investigación *“INEstabilidad de laderas como indicador del retroceso de la COSta cantábrica: caracterización multidisciplinar, COSINES”*, financiado en la Convocatoria 2017 de Proyectos RETOS de Investigación de la Agencia Estatal de Investigación. El proyecto pretende caracterizar cualitativa y cuantitativamente el retroceso de la costa asturiana utilizando como indicador las inestabilidades en acantilados. Sus objetivos específicos son: 1) establecer la distribución espacial de movimientos de ladera en los acantilados; 2) determinar su tipología; 3) establecer el papel de sus factores condicionantes (litología y estructura geológica) y desencadenantes (fenómenos meteorológicos); 4) elaborar modelos conceptuales de su funcionamiento; 5) establecer su evolución en términos espaciales y temporales; y 6) cuantificar su contribución al retroceso de la línea costera.

Zona de estudio

La costa asturiana es eminentemente rocosa y abrupta, con predominio de acantilados orientados al norte interrumpidos por pequeñas bahías arenosas y estuarios (Flor y Flor-Blanco, 2014). Dichos acantilados presentan pendientes pronunciadas con inclinaciones cercanas a los 90° y alturas medias de 5-50 m, llegando a superar los 100 m. Desde el punto de vista litológico (Fig. 1), la costa asturiana se puede dividir en tres tramos: i) occidental con predominio de rocas silíceas (areniscas, cuarcitas y pizarras) de edad paleozoica, ii) central, de litología mixta, con alternancia de rocas calcáreas (calizas y margas) y silíceas (lutitas, areniscas, conglomerados) con algunas evaporitas en un rango de edades comprendido entre el Paleozoico y el Pérmico-Triásico y iii) oriental con predominio de materiales calcáreos (calizas y margas) con edades desde el Carbonífero al Jurásico.

Los principales procesos geomorfológicos involucrados en la evolución actual de la costa acantilada asturiana son de tipo gravitacional, marino y kárstico. La influencia de cada uno de ellos está fuertemente relacionada con el contexto geológico local. En este trabajo se han considerado tres zonas piloto (Fig. 1) representativas de cada uno de los tres tramos anteriormente citados. Los sectores de estudio, de oeste a este, son: 1) la costa de Luarca (10,4 km de longitud); 2) la costa del cabo Peñas (36,9 km) y 3) la costa de Tazones (13,5 km).

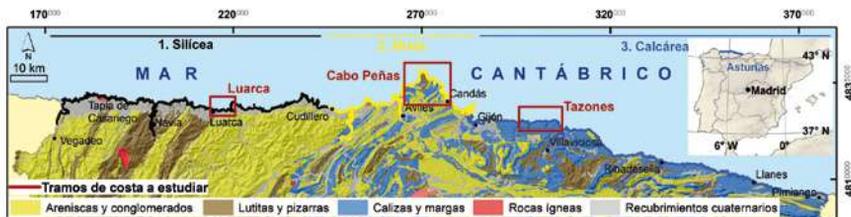


Fig. 1.- Situación de los tramos de costa propuestos para su estudio en relación a la distribución de la litología del sustrato, diferenciada en tres clases: silíceica, mixta y calcárea. Fuente de datos litológicos: GEODE (Merino Tomé et al., 2013). Coordenadas UTM en Huso 30.

La meteorología y la evolución costera

Los fenómenos meteorológicos constituyen el principal factor desencadenante de inestabilidades de ladera en Asturias. A nivel regional, se ha establecido la relación directa entre eventos de precipitación y el desencadenamiento de inestabilidades (Valenzuela et al., 2017a, Valenzuela et al., 2018). Durante el período 1980-2016, se han registrado en el inventario de movimientos del terreno de Asturias (BAPA, www.geol.uniovi.es/BAPA) un total de 2245 inestabilidades (Valenzuela et al., 2017b), de las que 224 se produjeron en áreas costeras acantiladas (Domínguez-Cuesta et al., en prensa). Muchas de estas inestabilidades están relacionadas con la precipitación o con fuertes oleajes generados durante los temporales, atribuidos como los principales factores desencadenantes. Por ello, el conocimiento de las situaciones meteorológicas que dan lugar a dichos fenómenos resulta de especial interés en el contexto del proyecto COSINES.

Metodología y resultados esperados

Durante la consecución de este proyecto se llevarán a cabo las siguientes tareas a escala regional o local: A. Nivel regional. Tres zonas piloto: 1) Recopilación de bibliografía, bases topográficas digitales, fotografías aéreas secuenciales de la costa y cartografías previas; 2) Recopilación de datos de inestabilidades, datos meteorológicos y datos relativos a la dinámica marina; y 3) Realización de cartografía geológica, geomorfológica e hidrogeológica. B. Nivel local. Tres acantilados seleccionados (uno en cada zona piloto): 1) Control mediante fotogrametría con UAV/RPA y observaciones topográficas; 2) Realización de cartografía geológica, geomorfológica e hidrogeológica de detalle; 3) Caracterización geomecánica del macizo rocoso; y 4) Elaboración de modelos de estabilidad mediante elementos finitos y equilibrio límite. C. Nivel regional y local: 1) Base de Datos en SIG; 2) Creación de modelos conceptuales del estado actual de los acantilados; y 3) Elaboración de un modelo de evolución espacio-temporal.

Se espera que este proyecto permita cuantificar la contribución de las inestabilidades de ladera al retroceso de la Costa Cantábrica y evaluar las posibilidades de utilización de los acantilados como indicadores de cambio climático. Además, se analizará el riesgo geológico en estas zonas para establecer escenarios futuros de interacción entre costa y acantilados que permitan estar preparados para mitigar sus efectos.

Agradecimientos

Esta investigación forma parte del Proyecto “COSINES” (CGL2017-83909-R), de la Convocatoria 2017 de Proyectos RETOS financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Referencias

- Domínguez-Cuesta, M.J., Valenzuela, P., Rodríguez-Rodríguez, L., Ballesteros, D., Jiménez-Sánchez, M., Piñuela, L., García-Ramos, J.C., (en prensa). Cliff coast of Asturias. En: Morales, J.A. (ed.). *The Spanish coastal systems. Dynamic processes, sediments and management*. Springer.
- Flor, G., Flor-Blanco, G., 2014. Raised beaches in the Cantabrian Coast. En: Gutiérrez, F., Gutierrez Elorza, M. (eds). *Landscapes and Landforms in Spain*. Springer, 348 pp.
- Merino-Tomé, O., Suárez Rodríguez, A., Alonso, J., González Menéndez, L., Heredia, N., Marcos, A., 2013. Mapa Geológico Digital continuo E. 1:50.000, Principado de Asturias (Zonas: 1100-1000-1600) (J. Navas, Ed.): GEODE. *Mapa Geológico Digital continuo de España*. SIGECO-IGME
- Valenzuela, P., Domínguez-Cuesta, M.J., Mora García, M.A., Jiménez-Sánchez, M., 2017a. Rainfall thresholds for the triggering of landslides considering previous soil moisture conditions (Asturias, NW Spain). *Landslides*, 1-10.
- Valenzuela, P., Domínguez-Cuesta, M.J., Mora García, M.A., Jiménez-Sánchez, M., 2017b. A spatio-temporal landslide inventory for the NW of Spain: BAPA database. *Geomorphology*, 293, 11-23.
- Valenzuela, P., Iglesias, M., Domínguez-Cuesta, M.J., Mora García, M.A., 2018. Meteorological patterns linked to landslide triggering in Asturias (NW Spain): A preliminary analysis. *Geosciences*, 8, 18, 1-13.