



La rasa costera asturiana: *orixe, carauterístiques y rellación cola corteya terrestre*

Por **Carlos López Fernández**
 Profesor Titular de Xeoloxía
 Departamentu de Xeoloxía (Xeodinámica)
 Universidá d'Uviéu

Figura 1. Aspeutu de la rasa costera nel occidente d'Asturies y de los cordales costeros onde taría, al pie d'estos, l'antigua llinia de costa. Arriba, sector ente El Cabu Bustu y El Cabu Vidú. Abaxo: rasa costera ente L'Juarca y Outur.

El rasgu más distintivu del relieve de la costa asturiana ye la presencia d'amplies superficies de morfología plana y elevaes, conocíes como «rases», qu'apaecen llendaes al norte polos cantiles y al sur, xeneralmente, polos cordales costeros que cuerren cercanos a la costa (Figura 1). L'orixe d'estes superficies, sobre les que s'asienten numberoses poblaciones, infraestructures ya industries d'Asturies, ta venceyáu principalmente a l'aición marina, si bien en dalgunos casos va considerase lligáu a procesos continentales. La so elevación y la morfología tamién guarda rellación cola estructura de la corteja terrestre, polo que güei tán siendo estudiaes col envís de comprender dellos aspectos de la evolución cortical de recién.

¿CUÁLU YE L'ORIXE DE LA RASA ASTURIANA?

El términu «rasa» usóse tradicionalmente pa facer referencia a superficies planes y elevaes que siguen la costa, tanto na oriella atlántica d'Europa como na norte d'África. Na so xénesis converxen numberosos fautores, fechu que torga determinar la so edá, que puede camudar de forma sustancial según les zones.

L'aición del folaxe sobre los cantiles, que causa'l so consecuente retrocesu, favorez el desendolque de superficies planes d'abrasión, siempre y cuando'l nivel del mar tea na mesma posición con respeto al continente un tiempu suficiente (Burbank y Anderson, 2011). Cuando se produz un levantamientu del continente, que puede atribuyise a diversos procesos glaciales, isostáticos, teutónicos, etc., esa superficie d'abrasión queda espuesta y fuera de la superficie. Xeneralmente, estes terraces marines amuesen una pendiente suave escontra'l mar (inferior a 3 graos) y el so anchor nun suel pasar del mediu kilómetru. P'algar mayor dimensiones

ye necesaria una reocupación sucesiva de la plataforma per parte del mar. Al igual qu'asocede na plataforma d'abrasión actual, n'amplies zones de les plataformes marines surdíes apaecen depósitos d'espesor decimétricu y métricu xeneralmente formaos por cantos y sable d'orixe tanto marín como continental.

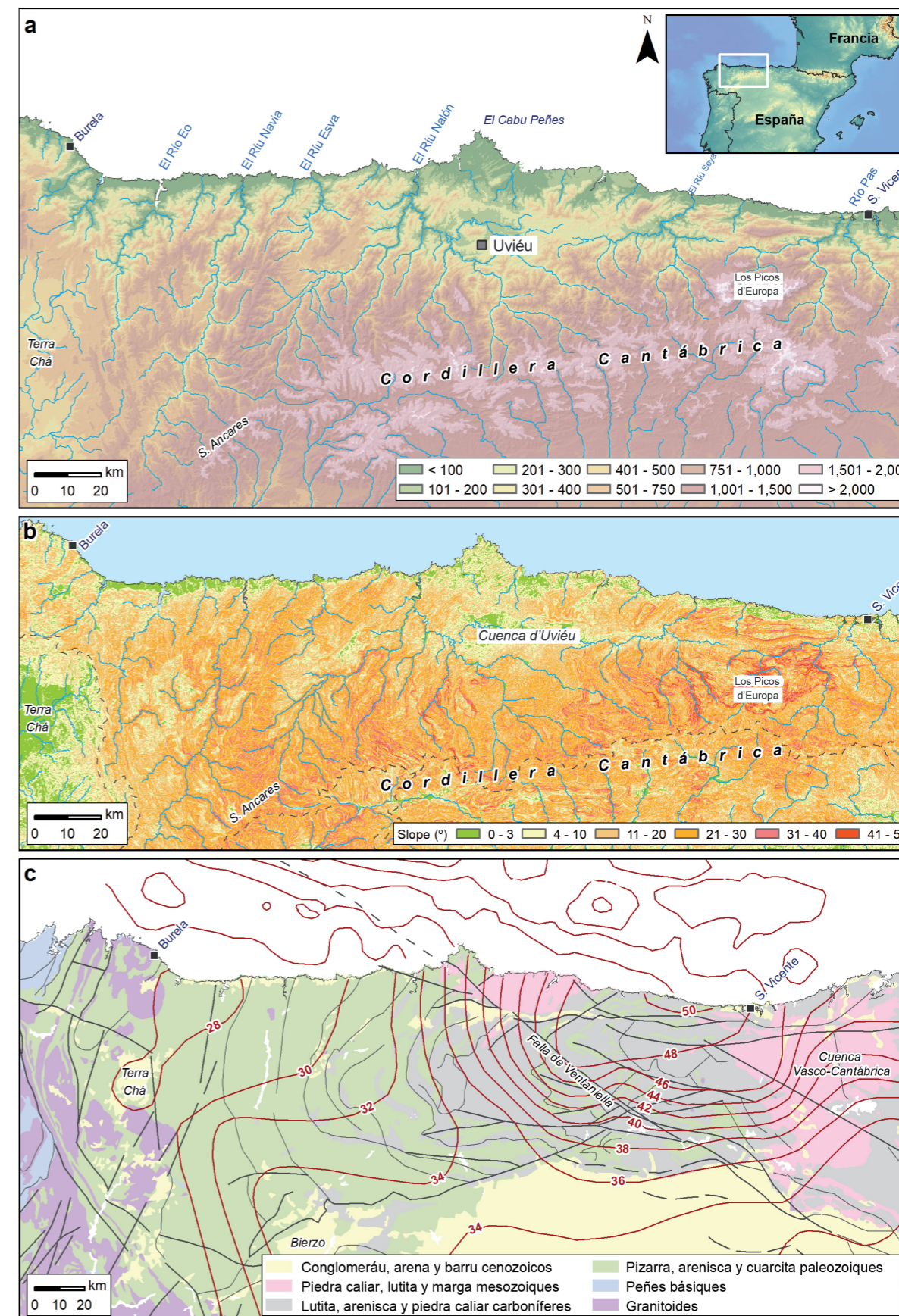
Sobre l'aniciu de les rases cantábriques, dellos autores (p. ex. Hernández-Pacheco & Asensio-Amor, 1964) acuden a una erosión continental inicial y a una invasión posterior per parte del mar, orixe mestu que tamién proponen Mary (1983, 1985) y Flor (1983) n'analizando les carauterístiques de los sedimentos depositaos sobre estes. Flor y Flor-Blanco (2014) apunten direutamente a un orixe marín pa les más de les rases, apuntando a procesos isostáticos como causa de la so surdidura hasta la cota actual.

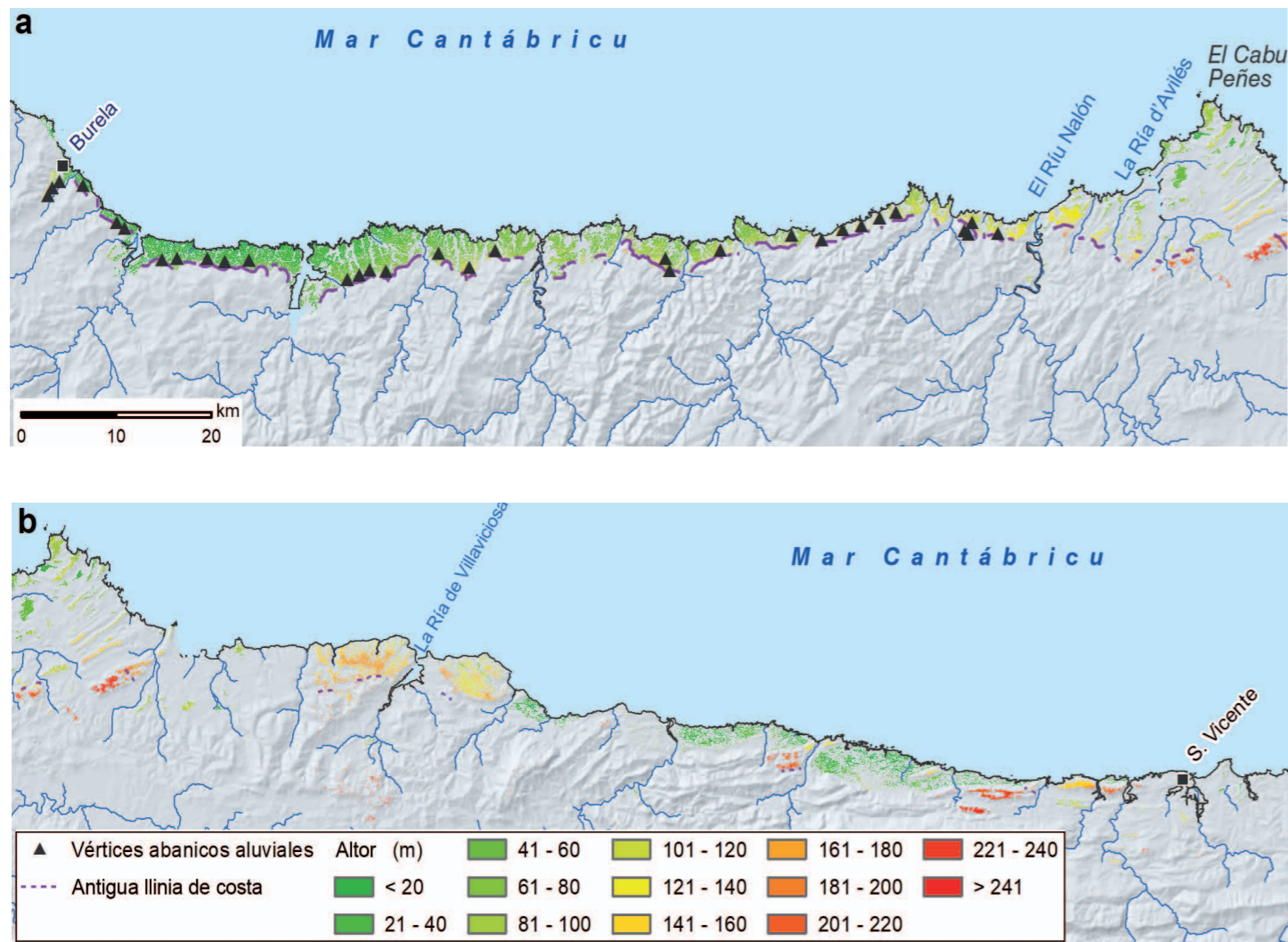
Al respetive de la edá d'estes superficies de rasa, dellos autores proponen un primer episodiu erosivu nel Cretácicu (Lamboy, 1976), estimándose que los niveles de menor cota (inferior a 40 metros) aniciaríense nel Pleistocenu y l'Holocenu. El trabayu d'Álvarez-Marrón et al. (2008)

La rasa costera tien una edá mínima de 1-2 millones d'años, la oriental 300.000 en dalgún sector.

DERECHA

Figura 2. (a) Modelu dixital d'elevaciones del Cordal Cantábricu y de la costa asturiana; los tonos verdes indiquen menor cota; y los marrones y rosaos los mayores altores. (b) Modelu de pendientes del mesmu sector; los tonos verdes indiquen superficies subhorizontales (pendiente inferior a 3 graos). (c) Síntesis xeolóxica del mesmu sector amosando les principales unidaes litolóxiques. Nesta figura tamién s'inclúi una representación per aciu d'isobates de la fondura a la que s'asitia la base de la corteja terrestre propuestu por Cadenas et al. (2018).





asigna una edá mínima de 1-2 millones d'años pa la rasa costera occidental, na que s'allargaría la so formación decenes o cientos de miles d'años. Nel casu de la costa oriental, Jiménez Sánchez *et al.* (2006) dataron un sector de la rasa nuna edá mínima de 300.000 años.

¿QUÉ CARAUTERÍSTIQUES Y SINGULARIDAES PRESENTA LA RASA ASTURIANA?

Les superficies que conformen la rasa cantábrica espárdense a lo llargo de más de 200 kilómetros de la costa, dende Cantabria hasta

sumise contra'l llugar lugués de Burela. Estes superficies, qu'apaecen de forma discontinua al dir erosionándose llueu del so surdimientu, amuesen un anchor variable d'hasta 6 kilómetros y un desnivel llixeru contra'l mar, non superior a 3 graos. A lo llargo de la costa cantábrica, el so altor varia ente los más de 260 metros de les rases a mayor altor na zona central d'Asturies y menos d'una decena de metros na mariña lugués.

Un estudiu recién de la Universidá d'Uviéu (López-Fernández *et al.*, 2020), basáu nel análisis de modelos dixitales del terrén d'alta precisión (LiDAR) adquiríos pol Institutu Xeográficu Nacional (Figura 2), dexó identificar y facer una minuciosa cartografía de les principales superficies de rasaalcontraes na costa asturiana. Esti trabayu estremó dos sectores principales (Figura 3), l'occidental y l'oriental, dixebraos por una complexa zona central, con unes carauterístiques que se describen darréu.

Sector occidental

Esti sector inclúi toles rases asitiaes al oeste d'El Cabu Peñes (Figura 3a), que se desendolquen principalmente sobre un sustratu paleozoicu silíceu qu'amuesa una orientación estructural xeneral nornoreste-sursuroeste. Esti tipu de sustratu, más resistente a la erosión, favorez la conservación d'estes superficies, motivu pol que na costa occidental la rasa costera ta constituída por una superficie práuticamente continua que va dende Avilés hasta Burela, namás interrumpida polos valles escavaos de los actuales calces fluviales.

El nivel principal de la rasa occidental nun pasa de los 6 kilómetros d'anchor y caltién una pendiente con una media contra'l mar de 0,6 graos. Al norte, ta llendada polos cantiles actua-

les, con un altor que llega a los 100 metros n'El Cabu Peñes y va menguando progresivamente contra l'occidente, onde apenes superen unes decenes de metros. La llende interior ta constituída polos cordales costeros, orientaos este-oeste, que constitúin l'antigua llinia de costa. Esta tamién decrez progresivamente n'altor dende la zona central d'Asturies, onde s'asitia a 150 metros, contra l'occidente, ensin pasar de los 35 metros. Sobre esta superficie principal vense diferentes depósitos d'aniciu marín y continental, principalmente niveles de sable y cantos. Ente ellos, siempre al oeste de La Ría d'El Nalón, destaquen los correspondientes al funcionamientu de diversos abanicos aluviales, dispuestos de forma coalescente ente sí, que parten de los cordales precosteros, con una zona apical que recubre frecuentemente l'antigua llinia costera (triángulos negros en Figura 3a). Estos abanicos, nos que los depósitos más distales algamen dacuando la llende del cantil, amuesen una inclinación con una media de 2 graos contra'l norte.

Na zona comprendida ente la desembocadura d'El Ríu Nalón y El Cabu Peñes obsérvense, d'igual miente, retayos de pequeña extensión que pertenecen a otra superficie erosiva a mayor cota (>180m) ya independiente de l'anterior.

L'estudiu detalláu de la topografía del principal nivel de rasa occidental dexó constatar qu'esta superficie presenta una inclinación xeneral escontra l'oeste, con una pendiente con una media de 0,08 graos. Esta apaéz interrumpida llocalmente por pequeños saltos verticales de métricos a decamétricos asitiaos al altor de la sablera de Penarronda, l'estuariu de Barayu y La Ribeirona, que se rellacionen cola actividá de falles de recién.

ARRIBA

Figura 3. Distribución de les superficies de rasa identificaes na costa cantábrica: (a) sector occidental, onde s'observa un nivel de rasa práuticamente continuu ente El Ríu Nalón y Burela; nesti sector la rasa asítase sobre material silíceu, lo que favoreció la so conservación, (b) sector oriental, onde la rasa adopta un caráuter más discontinuu como consecuencia del sustratu sobre'l que se desendolcó y nel que la so mayor alterabilidad dificultó la conservación d'esta.

Sector oriental

Esti sector compriende toles superficies d'abrasión surdiesalcontraes al este d'El Cabu Peñes (Figura 3b). Estes constitúin retayos de dos niveles principales de rasa asitiaos a 150 metros y 200 metros de cota, respetivamente. Tamién se ve una tercer terraza, de calter bien discontinuu y d'edá más recién, asitiada a menos de 40 metros d'altor. Les superficies más amplies asítiense na redolada de Villaviciosa penriba de los 120 metros de cota, identificándose un nivel continuu de rasa, anque de menor anchor, na costa de los conceyos de Ribeseya y Llanes.

Nesti sector oriental les superficies d'abrasión consérvense con mayor dificultá al desendolcase principalmente sobre un sustratu constituíu por roca carbonatao. Estes, amás de ser mui susceptibles a la meteorización por procesos kársticos, presenten una disposición estructural desfavorable al so caltenimientu (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2006; Domínguez-Cuesta *et al.*, 2015).

A diferencia de lo qu'asocede nel sector occidental, nel casu del oriental les superficies d'abrasión caltienen práuticamente'l so altor, nun viendo variaciones llaterales de cota. La rasa asitiada a 150 metros correspondería a la continuación escontra l'este de la superficie principal descrita pal sector occidental, mentanto que l'asitiada a 200 metros correspuende colos retayos de la superficie identificada de mayor elevación (penriba de 180 metros) nel sector occidental, ente la desembocadura d'El Ríu Nalón y El Cabu Peñes. La cota de la parte cimera de los cantiles en tou esti sector oriental caltiénese relativamente constante, a diferencia de lo qu'asocede nel occidente asturianu.

Llende ente sectores

La llende ente los dos sectores anteriores ta na zona d'El Cabu Peñes y presenta una complexa xeometría y distribución no que se refier a superficies d'abrasión surdies. Estrémense hasta seis niveles principales de rasa con altores que van d'ente 0 y 260 m con una xénesis que ta condicionada por un complexu contestu teutónicu y litolóxicu. El sustratu carauterízase pola presencia de distintos bloques que contienen les diferentes superficies, que tán llendaos por falles conxugaes d'orientación nornoroeste y nornoreste. Al oeste d'Avilés identifícase'l nivel de rasa principal correspondiente al sector occidental (S-1 na Figura 4). Al este de la ría avilesina estrémense otres superficies bien definíes ente 80 y 100 metros d'altor (S-3, S-5 na Figura 4), ya independientes de la superficie principal del sector oriental (S-2 na Figura 4). Al norte obsérvase otra rasa a 50-60 metros d'altor (S-4 na Figura 4) y otru nivel na desembocadura de la ría ente 30 y 45 metros (S-6 na Figura 4). Al sur, ente 190 y 210 metros, obsérvase otra superficie a mayor altor (HS-1 na Figura 4) que se se correllacionaría cola asitiada al este de la ría (HS-2), onde llega a una cota de 240-260 metros.

L'análisis del trazáu de l'antigua llinia de costa y de la disposición de les distintes superficies d'ensenada, dexa apuntar a una llende neta ente los sectores occidental y oriental

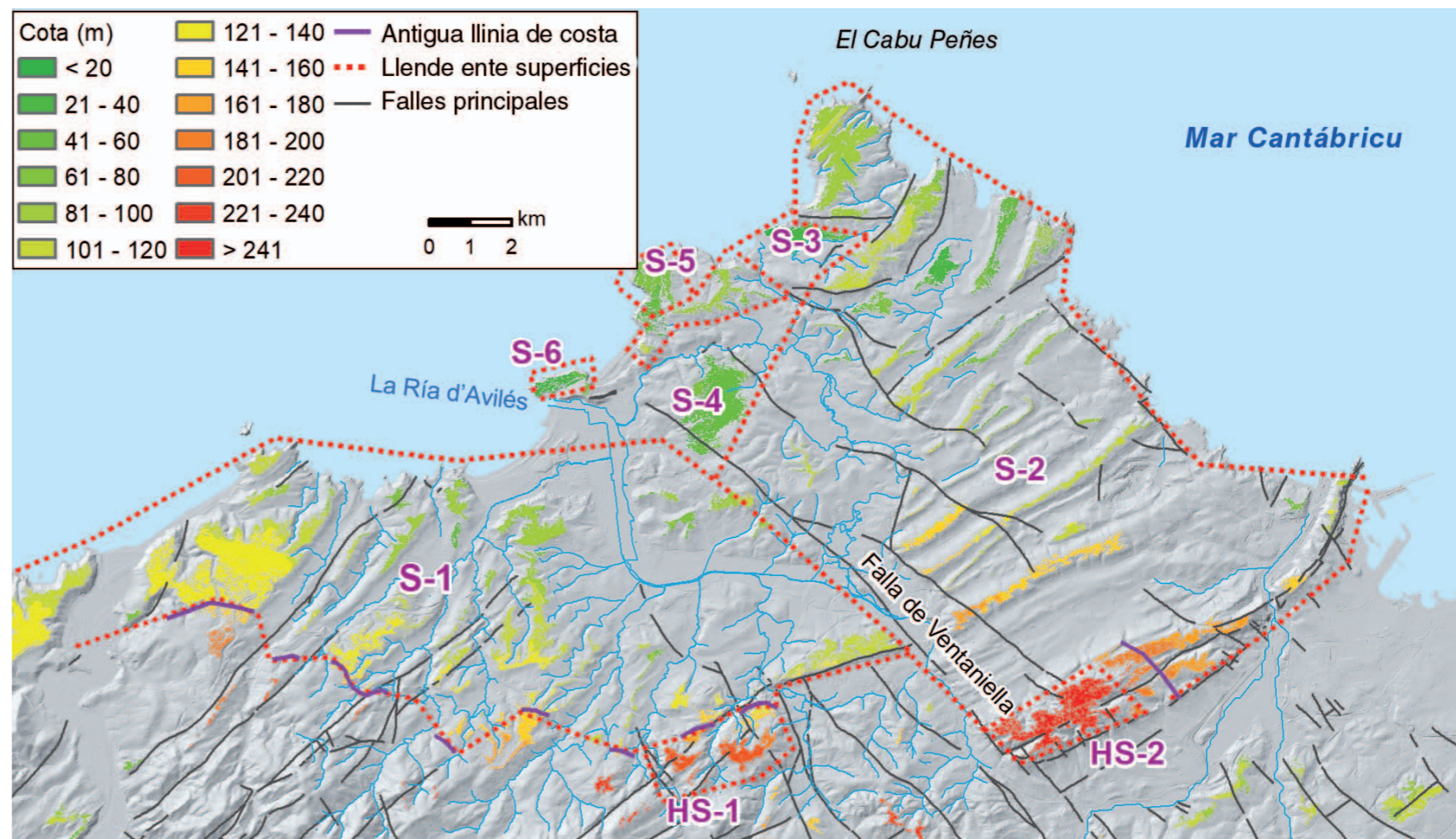
que coincide cola traza de la falla de Ventaniella. Esta estructura, que traviesa esta zona con orientación noroeste-sureste, ruerpe y provoca un importante saltu de 50 metros na superficie de rasa.

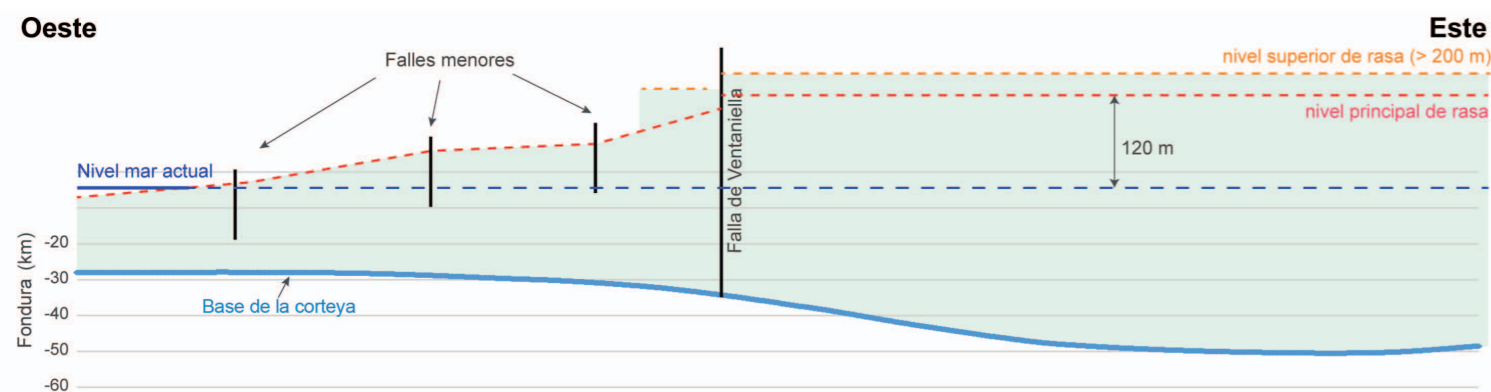
¿QUÉ NOS CUENTA SOBRE LA CORTEYA TERRESTRE?

Anguaño esti tipu de superficies erosives utilízense como marcadores teutónicos qu'apurren información sobre cambios nel nivel del mar rellacionaos con periodos glaciares-interglaciares y sobre la evolución teutónica recién (isostasia, etc.) que camudare la so posición y xeometría. Nel mesmu sentíu, la llende definida polos actuales cordales precosteros, que correspuende a l'antigua llinia de costa, tamién actúa como un marcador claru que dexa correllacionar cambios de la so posición col levantamientu y deformación de bloques corticales.

ABAXO

Figura 4. Distribución de los diferentes niveles de rasa identificaos na rexón d'El Cabu Peñes. En color morao amuézase la distribución de l'antigua llinia de costa. Na figura inclúinse les principales falles cartografíes na fastera.





ARRIBA

Figura 5. Esquema oeste-este qu'amuesa la respuesta de la rasa costera asturiana a la diferencia d'espesor de la corteja terrestre. Al este de la falla de Ventaniella la rasa tien una elevación constante sobre la corteja terrestre que presenta 50 km de gordor nesti sector. Al oeste, el nivel principal de rasa inclínase escontra Galicia mientras la corteja terrestre endelgaza hasta menos de 30 kilómetros nel estremu occidental.

La disposición y elevación actual de la rasa costera asturiana implica una deformación tectónica reciente que, además, foi distinta nos sos sectores occidental y oriental, tal qu'indica la disposición de l'antigua llinia costera. Como se señaló primero, nel oriente asítiase a una cota constante, mentanto que nel occidente inclínase escontra l'oeste 0,08 graos, observándose dellos saltos que s'asocian a l'actividá de falles llocales. Esto interprétase como una elevación xeneral del sector centro-oriental del cordal como respuesta

isostática al engrosamientu cortical identificáu nesta zona al traviés d'estudios xeofísicos (Fernández-Viejo *et al.*, 2000; Cadenas *et al.*, 2018) (Figura 5). Escontra l'oeste, la rasa respondería a la diferencia llateral d'espesor de la corteja, que decrez dende más de 50 kilómetros al este d'El Cabu Peñes a menos de 30 kilómetros nel estremu occidental. La llende ente entrambes respuestas de la rasa a la estructura cortical asítiaríase na rexón d'El Cabu Peñes, marcada pola presencia de la falla de Ventaniella.

Agradecimientos

Esti trabayu ye resultancia del esfuerciu d'un grupu de compañeros del Departamentu de Xeoloxía de la Universidá d'Uviéu: María José Domínguez, Montse Jiménez, Sergio Llana, Gabriela Fernández y Luis Díaz, del grupu d'investigación GEOCANTÁBRICA.

Referencies bibliográfiques

- Alvarez-Marrón, J., Hetzel, R., Niedermann, S., Menéndez, R., Marquínez, J. (2008). Origin, structure and exposure history of a wave-cut platform more than 1 Ma in age at the coast of northern Spain: A multiple cosmogenic nuclide approach. *Geomorphology* 93: 316-334.
- Burbank, D.W., Anderson, R.S. (2011). *Tectonic Geomorphology*, second ed. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Cadenas, P., Manatschal, G., Fernández-Viejo, Gabriela Welford, J.K. (2018). Margin segmentation during polyphase rifting in the southern Bay of Biscay. *Atlantic Geology* 54: 409-470.
- Domínguez-Cuesta, M.J., Jiménez-Sánchez, M., González-Fernández, J.A., Quintana, L., Flor, G., Flor-Blanco, G. (2015). GIS as a tool to detect flat erosional surfaces in coastal areas: A case study in North Spain. *Geol. Acta* 13: 97-106.
- Fernández-Viejo, G., Gallart, J., Pulgar, J.A., Córdoba, D., Dañobeitia, J.J. (2000). Seismic signature of Variscan and Alpine tectonics in NW Iberia: Crustal structure of the Cantabrian Mountains and Duero basin. *J. Geophys. Res. Solid Earth* 105: 3001-3018.
- Flor, G., Flor-Blanco, G. (2014). Raised beaches in the Cantabrian Coast, in: Gutiérrez, F., Gutiérrez, M. (Eds.), *Landscapes and Landforms in Spain*. Springer, Dordrecht: 239-248. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8628-7_20
- Flor, G. (1983). Las rasas asturianas: ensayos de correlación y emplazamiento. *Trab. Geol.* 13: 65-82. <https://doi.org/10.17811/tdg.13.1983.65-83>
- Hernandez Pacheco, F., Asensio Amor, I. (1964). Recientes investigaciones sobre la génesis de la rasa litoral cantábrica. Tramo final del valle del río Navia (Asturias). *Boletín de la Real Soc. Española Hist. Nat.* 62: 61-89.
- Jiménez-Sánchez, M., Bischoff, J.L., Stoll, H., Aranburu, A. (2006). A geochronological approach for cave evolution in the Cantabrian Coast (Pindal Cave, NW Spain), *Zeitschrift für Geomorphologie* 147: 129-141.
- Lamboy, M. (1976). Géologie marine du plateau continental au N.O. de l'Espagne Thèse Doctorat d'Etat, University of Rouen.
- López-Fernández, C., Llana-Fúnez, S., Fernández-Viejo, G., Domínguez-Cuesta, M.J., Díaz-Díaz, L.M. (2020). Comprehensive characterization of elevated coastal platforms in the North Iberian margin: a new template to quantify uplift rates and tectonic patterns. *Geomorphology* 364, 107242.
- Mary, G. (1983). Evolución del margen costero de la Cordillera Cantábrica en Asturias desde el Mioceno. *Trab. Geol.* 13: 3-35.
- Mary, G. (1985). Les éboulis périglaciaires le long du littoral asturien et galicien, in: *Actas I Reunión Del Cuaternario Ibérico*: 119-126.
- [Nota del editor]:** Tamién pue ser d'interés pal llector l'artículu espublizáu nel número 1 d'esta revista: «Dellos apuntes sobro'l patrimoniu xeolóxicu astur», en *Ciencias* 1: 6-15.