

XXVIII JORNADAS DE CAMPO - GRUPO DE GEOGRAFÍA FÍSICA - A.G.E.

Las montañas de La Montaña

Cantabria, 2-5 de julio de 2013

XXVIII JORNADAS DE CAMPO- GRUPO DE GEOGRAFÍA FÍSICA A.G.E.

Las montañas de LA MONTAÑA

Coordinación

Juan Carlos García Codron, Susana Pacheco

Textos

Concepción Anillo Medel, Virginia Carracedo Martín, Carmen Ceballos Cuerno, Gerardo Cueto Alonso, Ignacio C. Fernández Calvo, Juan Carlos García Codron, Carolina Garmendia Pedraja, Susana Pacheco Ibars, Bruno Palazuelos Berasategui, Leonor de la Puente Fernández, Domingo Fernando Rasilla Álvarez, Victoria Rivas Mantecón, Iago Vázquez Fernández

Diseño y maquetación

Susana Pacheco Ibars

Fotografías

Virginia Carracedo Martín, Carmen Ceballos Cuerno, Gerardo Cueto Alonso, Juan Carlos García Codron, Carolina Garmendia Pedraja, Susana Pacheco Ibars, Leonor de la Puente Fernández, Domingo Fernando Rasilla Álvarez, SEO (Sociedad Española de Ornitología), Iago Vázquez Fernández

Edita

Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural (GIMENA) - Universidad de Cantabria (UC) | Asociación de Geógrafos Españoles (A.G.E.)

© GIMENA

© de los textos: los autores

© de las imágenes: los autores

Este libro recoge las aportaciones a las XXVIII Jornadas de Campo del Grupo de Geografía Física de la Asociación de Geógrafos Españoles (A.G.E.)

ISBN: 978-84-695-8060-8

Julio 2013

The background of the entire page is a topographic map with white contour lines on a green gradient. The lines represent elevation and are arranged in a complex, organic pattern. There are also some dashed lines and small dots scattered across the map.

Las montañas

de LA MONTAÑA



MONTAÑA OCCIDENTAL

VALLES CE



BAHÍA DE SANTANDER Y SU ENTORNO

MONTAÑA ORIENTAL

CENTRALES



ÍNDICE

09	Presentación
15	Introducción
20	1. Bahía de Santander y su entorno
21	1.1. Origen y evolución de la bahía de Santander
32	1.2. Los lapiaces de agujas de Cabárceno
42	1.3. La minería del hierro como actividad generadora de un nuevo paisaje en la Bahía de Santander
52	1.4. ecoASTILLERO XXI: recuperación ambiental de áreas degradadas en el municipio de Astillero (Cantabria)
64	1.5. La evolución reciente de las variaciones del nivel del mar en la costa cantábrica
78	1.6. Los espacios libres verdes: Parque de las Llamas
88	1.7. El uso público de las playas de Cantabria
96	2. Montaña oriental de Cantabria
97	2.1. La Pasieguería: un sistema ganadero constructor de paisaje
122	2.2. Pasado y presente de los incendios forestales en Cantabria
138	2.3. El cambio climático y la conservación del salmón atlántico
148	2.4. De las ferrerías a los altos hornos: aproximación a la decadencia de la siderurgia tradicional en la cuenca del Miera
162	3. Montaña occidental de Cantabria
163	3.1. El mosaico de paisajes del valle del Nansa
174	3.2. Efectos ambientales en las infraestructuras hidroeléctricas en el valle del Nansa
188	4. Valles centrales
189	4.1. El aprovechamiento ganadero de los pastizales de montaña en Cantabria
200	4.2. Recursos hídricos en la cuenca del río Pas: aprovechamientos, impactos y riesgos
216	5. Glosario oro-morfotopónimo de Cantabria



PRESENTACIÓN

Entre las principales actividades del Grupo de Geografía Física de la AGE (Asociación de Geógrafos Españoles) está la organización de las Jornadas de Campo de Geografía Física, que anualmente se celebran en diferentes puntos de la Geografía española. Este grupo nació en mayo de 1985 con la realización de las primeras Jornadas, organizadas por el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid y el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). A partir de esta fecha, cada año, de forma ininterrumpida, se han celebrado unas nuevas Jornadas hasta llegar a la edición XXVIII en la que nos encontramos, y en esta ocasión su organización ha recaído en el Departamento de Geografía de la Universidad de Cantabria.

Las Jornadas de Campo constituyen lugares de encuentro, para entrar en contacto con otros investigadores o para estrechar lazos de amistad e investigación; al mismo tiempo constituyen magníficos foros de discusión sobre problemas concretos de investigación e interpretación. Por otra parte, estas Jornadas son una excelente oportunidad para descubrir otros territorios peninsulares o insulares de la mano de expertos conocedores de estos espacios. Los organizadores tratan de mostrar siempre las características físicas de dichos lugares, así como las metodologías de trabajo utilizadas para su estudio.

Si bien estas Jornadas son promovidas por el Grupo de Geografía Física de la AGE, también están abiertas, en la medida de lo posible, al amplio colectivo de la AGE que reúne a profesionales de la ciencia geográfica (y otras disciplinas) cuyas líneas de docencia e investigación se centran en el medio natural (Geomorfología, Biogeografía, Edafogeografía, Hidrogeografía y Paisaje), así como en su aplicación integral a los estudios sobre el medio ambiente y la ordenación y gestión del territorio.

Las Jornadas de Campo de Geografía Física: han recorrido una gran parte del territorio español, habiéndose celebrado en las comunidades o provincias de: Madrid (I Jornadas), Barcelona (II), Sevilla (III), Murcia (IV), Cádiz (V), Salamanca (VI), Mallorca (VII), Galicia (VIII), Gran Canaria (IX), Tarragona (X), País Vasco (XI), Ciudad Real (XII), Málaga (XIII), Tenerife (XIV), Madrid (XV), Pirineos orientales (XVI), León (XVII), Menorca (XVIII), Zaragoza (XIX), Galicia (XX), Alicante (XXI), La Rioja (XXII), Picos de Europa (XXIII), Granada (XXIV), Cáceres (XXV), Pirineos centro-occidentales (XXVI), Córdoba (XXVII), y las actuales a celebrar en Cantabria, que constituyen la XXVIII edición.

Su organización, en la mayoría de los casos, ha corrido a cargo de grupos de investigación y departamentos de Geografía de las diferentes universidades, pero hay que mencionar también como las XXVI Jornadas, celebradas en los Pirineos centro-occidentales, estuvieron organizadas por el Instituto Pirenaico de Ecología, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Zaragoza, con el Prof. D. José María García Ruiz a la cabeza.

Queremos agradecer a todos los organizadores, el gran esfuerzo que supone su preparación y realización, y el cariño y dedicación que siempre pusieron, para que fueran todo un éxito, tanto desde el punto de vista científico como de relaciones personales. Vaya desde aquí nuestro más sincero reconocimiento por este intenso trabajo “extra”, totalmente desinteresado, con el único objetivo de que todos disfrutemos aprendiendo y conociendo otros lugares de nuestra rica y variada Geografía española.

La Junta directiva del Grupo de Geografía Física, quiere expresar un agradecimiento muy especial a los organizadores de esta última edición, particularmente al Dr. D. Juan Carlos García Codron, que con gran generosidad aceptó su organización. Aunque cuando se redactan estas líneas aún no se han celebrado las Jornadas cántabras, el reconocido buen hacer de Juan Carlos y de las personas de las que se ha rodeado, sin duda, auguran un enorme éxito científico. El sugerente título de las Jornadas “Las montañas de la Montaña”, o la página web creada, en la que destacan las magníficas imágenes que en ella se recogen, han animado, sin duda, a estar presentes en las mismas. De hecho, hace tiempo que la organización ya colgó el cartel de “completo”.

Los organizadores persiguen mostrar, durante cuatro días, la riqueza ambiental, diversidad paisajística y problemática ambiental de la montaña cantábrica desde una visión interdisciplinar y privilegiando los aspectos más relevantes u originales de la región, además de presentar las últimas investigaciones de los grupos de trabajo. El programa preparado pretende recorrer la Bahía de Santander y su entorno, la montaña oriental silíceo y la occidental caliza de Cantabria, así como los valles centrales. Las travesías a pie programadas, además, prometen ponernos en forma para una buena temporada.

Los organizadores, han realizado un esfuerzo añadido, una publicación científica en CD con los aspectos más relevantes que se verán y discutirán en estas Jornadas. Esta publicación se une al conjunto de publicaciones que con ISBN vieron la luz en las XIV Jornadas de Geografía Física (Dorta *et al.*, 1999), XVII (Redondo Vega *et al.*, 2002), XVIII (Roselló *et al.*, 2003), XIX (Peña

et al., 2004), XXI (Giménez *et al.*, 2006), XXII (Arnáez Vadillo y García Ruíz, 2007), XXIII (Ruiz Flaño *et al.*, 2008), XXIV (Gómez Zotano y Ortega Alba, 2009), XXV (Schnabel *et al.*, 2011) y XXVI (García Ruíz *et al.*, 2011).

Finalmente, y de nuevo, queremos mostrar nuestro más sincero agradecimiento a Juan Carlos García Codron (coordinador de las XXVIII Jornadas de Campo de Geografía Física), a Susana Pacheco Ibars (responsable de la organización técnica) y a todos los colaboradores de las sesiones científicas: Concepción Anillo Medel, Virginia Carracedo Martín, Carmen Ceballos Cuerno, Gerardo Cueto Alonso, Ignacio C. Fernández Calvo, Juan Carlos García Codron, Carolina Garmendia Pedraja, Susana Pacheco Ibars, Bruno Palazuelos Berasategui, Leonor de la Puente Fernández, Domingo Fernando Rasilla Álvarez, Victoria Rivas Mantecón y Iago Vázquez Fernández.

Y a todos os deseamos unas muy ¡Felices y provechosas Jornadas de campo en Cantabria!

La Junta directiva del Grupo de Geografía Física de la AGE

Asunción Romero Díaz | Artemi Cerdá Bolinches | José Damián Ruiz Sinoga

Referencias

- ARNÁEZ VADILLO, J.; GARCÍA RUIZ, J.M. (Coords.) (2007). Espacios Naturales y Paisajes en La Rioja. Colección Ciencias de la Tierra 27. Instituto de Estudios Riojanos. ISBN: 978-84-96637-24-5.
- DORTA, P.; BELTRÁN, E.; YANES, A. (Eds.) (1999). XIV Jornadas de Campo de Geografía Física. Departamento de Geografía Universidad de La Laguna y Grupo de trabajo de Geografía Física de la AGE ISBN:84-699-0308-X.
- GARCÍA RUIZ, J.M.; PENA MONNÉ J.L.; MARTÍ BONO, C.; GÓMEZ VILLAR, A.; CONSTANTE ORRIOS, A.; ESPINALT BRILLAS (2011). El relieve del Alto Aragón Occidental. Cartografía y síntesis geomorfológica. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. ISBN: 978-84-89862-78-4.
- GIMÉNEZ, P.; MARCO, J.A.; MATARREDONA, E.; PADILLA, P.; SÁNCHEZ, A. (Eds.) (2006). Geografía Física y Medio Ambiente. AGE, Universidad de Alicante. ISBN: 84-689-9348-4.
- GÓMEZ ZOTANO, J.; F. ORTEGA ALBA (Eds.) (2009). El sector central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física. Editorial Universidad de Granada. AGE, Parque Nacional de Sierra Nevada. ISBN: 978-84-338-5015-7.
- PEÑA, J.L.; LONGARES, L.A.; SÁNCHEZ, M. (Eds.) (2004). Geografía Física de Aragón. Aspectos generales y temáticos. ISBN: 84-96214-29-X.
- REDONDO VEGA, J.M.; GÓMEZ VILLAR, A.; GONZÁLEZ GUTIÉRREZ, R.B.; CARRERA GÓMEZ, P. (Eds.) (2002). XII Jornadas de Geografía Física. Universidad de León. ISBN: 84-7719-806-3.
- ROSELLO, V.M.; Fornos, J.J.; GÓMEZ PUJOL, L. (Eds.) (2003). Introducción a la Geografía Física de Menorca. AGE, Universitat de Valencia y Universitat de les Illes Balears. ISBN: 84 7632 823 0.
- RUIZ FLAÑO, P.; SERRANO, E.; POBLETE, M.A.; RUIZ FERNANDEZ, J. (Eds.) (2008). De Castilla al Mar. La naturaleza del paisaje en la Montaña Cantábrica. AGE, Universidad de Valladolid y Universidad de Oviedo. ISBN: 97884-612-4669-4.
- SCHNABEL, S.; LAVADO CONTADOR, F.; GÓMEZ GUTIÉRREZ, A.; GARCÍA MARÍN, R. (Eds.) (2011). Aportaciones a la Geografía Física de Extremadura con especial referencia a las dehesas. Fundicotex. ISBN: 978-84-920803-9-7.





INTRODUCCIÓN

No se puede hablar de Cantabria sin terminar evocando, de forma natural, la montaña. Sin embargo, con mucha frecuencia, el conocimiento que existe de esta montaña es muy pobre y suele asociarse, cuando no limitarse, a un puñado de sonoros topónimos y a algunos limitados escenarios de los Picos de Europa que, popularizados a través imágenes de gran vistosidad, han acabado fagocitando al resto de la cordillera en el imaginario popular e incluso, a veces, académico. De ahí que para muchas personas, tanto foráneas como locales, la montaña de Cantabria sean “los Picos” pese a que éstos, en realidad, no ocupen más del 3% de la superficie regional y no representen más que una de las múltiples facetas de un conjunto muchísimo más rico. Nosotros no debemos caer en esta sinécdoque geográfica y permitir que la evidente contundencia de las imágenes picoeuropeanas nos oculte la extraordinaria riqueza, diversidad e interés del resto de las montañas de Cantabria que, naciendo literalmente en el mar, ocupan toda la superficie regional y no pierden entidad hasta alcanzar los confines de los valles del Ebro o del Duero, fuera ya de nuestra comunidad autónoma.

Presente en la totalidad del territorio cántabro, la montaña ha sido el escenario en el que se han instalado y en el que han tenido que buscar su sustento los habitantes de la región que, desde la prehistoria, han ido acomodándose a este medio al tiempo que lo iban modelando y modificando para hacerlo propicio a la satisfacción de sus necesidades. Por eso la cantábrica es una montaña humanizada desde muy antiguo y, aunque el carácter agreste de muchos parajes o el “buen estado” de ciertos ambientes “naturales” pueda inducir a engaño, no es posible entender su riquísimo mosaico paisajístico sin tener en cuenta que todo lo que vemos hoy es el resultado de una larga historia de tensiones y de interacciones entre el medio natural y esa sociedad humana que, poco a poco pero de forma inexorable, iba apropiándose de él a la vez que modelando una identidad propia a partir de él.

De este modo, Cantabria es la montaña por antonomasia y sus habitantes, los “montañeses” son sus grandes protagonistas y artífices. Y si bien es cierto que la tradicional y muy expresiva designación de “la Montaña” ha caído en desuso entre los más jóvenes tras la reciente recuperación del término “Cantabria”, el nombre de la región no ha perdido sentido, aunque sí transparencia, ya que el vocablo de origen latino y el de raíz germánica designan cosas muy parecidas. De hecho, la toponimia y el vocabulario utilizado hasta época reciente en la región reflejan fielmente tanto la diversidad de los am-

bientes de la montaña como la riqueza de la cultura asociada a ellos a la vez que nos habla de su muy antiguo origen a través de las decenas de apelativos de origen prerromano que salpican nuestro territorio (véase el glosario orotopónimo propuesto al final de este volumen).

Estas reflexiones, unidas a la trayectoria reciente del grupo organizador y al hecho de que los Picos de Europa fueron analizados en la edición del año 2008, han resultado determinantes a la hora de decidir los recorridos, los contenidos y el carácter de las presentes Jornadas de Campo de Geografía Física cuya principal pretensión es mostrar la variedad de los medios de montaña de Cantabria así como su problemática y gestión actuales dando protagonismo, en la medida de lo posible, a las áreas menos conocidas de la región.

De ahí que, frente a la posibilidad de hacer girar las jornadas en torno a alguno de los temas centrales de trabajo del grupo organizador y de concentrar la actividad en un sector concreto del territorio cántabro, se haya preferido apostar por la diversidad. Diversidad de las áreas a visitar, en los temas a tratar e, incluso, respecto al perfil científico y humano de los intervinientes. Somos conscientes de que “el que mucho abarca, poco aprieta” pero asumimos ese riesgo no sólo por coherencia con el objetivo que nos proponemos en estas jornadas sino, también, por ser fieles a nuestras propias señas de identidad: el Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria, sin renunciar a unas raíces profundamente ancladas en las humanidades y ciencias sociales, fue pionero a la hora de reunir a geógrafos, ingenieros y arquitectos alrededor de un mismo proyecto académico y su temprana especialización en ordenación del territorio no ha hecho más que afianzar esa transversalidad. Esta misma situación se repite, a otra escala, en el grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural (GIMENA) cuyos miembros, pertenecientes a las áreas de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, trabajan habitualmente en colaboración con otros grupos próximos o investigadores de disciplinas muy diversas. El potencial de esta forma de hacer es algo que también se pretende mostrar a través del desarrollo de las Jornadas y que ha influido decisivamente en el formato finalmente elegido para ellas.

La duración de las Jornadas es limitada y el programa forzosamente selectivo. Pese a ello, estamos seguros de que debería bastar para proporcionar una visión de conjunto de las montañas de Cantabria y de su diversidad.

Las actividades se desarrollarán a lo largo de cuatro días sucesivos dedicados, cada uno de ellos, a una zona y a una problemática distintas.

La primera jornada se dedicará a la Bahía de Santander y su entorno. Permitirá recorrer las “montañas del hierro”, escenario hasta hace muy poco tiempo de una actividad minera febril causante de importantes transformaciones ambientales pero, también, fuente de riqueza y factor de atracción de población y actividades económicas. El itinerario empezará en Peña Cabarga donde Victoria Rivas analizará el origen y evolución de la bahía de Santander (página 21 de este volumen), J. Carlos G. Codron los lapiaces de agujas de Cabárceno (pág. 32) y Gerardo Cueto disertará sobre la minería del hierro como actividad generadora de un nuevo paisaje en la Bahía de Santander (pág. 42). Ya en el litoral, Bruno Palazuelos presentará ecoASTILLERO XXI: recuperación ambiental de áreas degradadas en el municipio de Astillero (pág. 52) y Domingo Rasilla expondrá la evolución reciente de las variaciones del nivel del mar en la costa cantábrica (pág. 64). Por fin, la jornada terminará en Santander donde J. Ignacio Fdez. Calvo hablará de los espacios libres verdes: el parque de las Llamas (pág. 78) y Concepción Anillo nos comentará el uso público de las playas de Cantabria (pág. 88).

Durante la segunda jornada se realizará un recorrido a través de las ásperas y siempre sorprendentes sierras de Cantabria Oriental, el mundo de las garmas y de las camberas vertiginosas pero también de los prados más cuidados de la región. El trayecto, que permitirá observar diversas formas y procesos de modelado, se completará con las exposiciones de Susana Pacheco: la pasieguería: un sistema ganadero constructor de paisaje (pág. 97), Virginia Carracedo, que hablará del pasado y presente de los incendios forestales en Cantabria (pág. 122) y J. Carlos G. Codron que analizará la relación entre el cambio climático y la conservación del salmón atlántico (pág. 138). Por la tarde habrá tiempo para conocer el conjunto monumental de Liérganes donde tendrá lugar la intervención de Carmen Ceballos titulada de las ferrerías a los altos hornos: aproximación a la decadencia de la siderurgia tradicional en la cuenca del Miera (pág. 148).

La tercera jornada, consagrada a la Montaña Occidental de Cantabria, permitirá recorrer el valle alto del Nansa. Viejo territorio ganadero presidido por algunas de las cumbres más señeras de la región y que alberga un importante patrimonio natural, el valle se encuentra hoy sumido en una profunda crisis demográfica y económica que se intenta paliar mediante un ambicioso programa experimental de desarrollo rural. A lo largo de la jornada Leonor de la Puente explicará el mosaico de paisajes del valle del Nansa (pág. 162), José María Ballester presentará el programa Patrimonio y Territorio promovido por la Fundación Botín y J. Carlos G. Codron mostrará los efectos ambientales de las infraestructuras hidroeléctricas en el valle del Nansa (pág. 174).

El último día, por fin, se dedicará a los valles centrales de la región, corredores naturales que han facilitado los asentamientos y la conexión con la Meseta y Valle del Ebro a lo largo de toda la historia y donde los conflictos ambientales, riesgos y transformaciones asociados a un elevado grado de antropización resultan más evidentes. El itinerario elegido permitirá observar los cambios en la cubierta vegetal así como diversas situaciones de riesgo natural o inducido por las actividades humanas y se completará con las intervenciones que Iago Vázquez y Carolina Garmendia dedicarán respectivamente al aprovechamiento ganadero de los pastizales de montaña en Cantabria (pág. 189) y los recursos hídricos en la cuenca del río Pas: aprovechamientos, impactos y riesgos (pág. 200).

Evidentemente estas jornadas no habrían sido posibles sin la generosa colaboración de todos y cada uno de los participantes y, en particular, sin el buen hacer de Susana Pacheco a quien debemos, además de mucho trabajo invisible, la materialización de esta publicación y una buena dosis de entusiasmo. Muchas gracias a todos.

Por otra parte, y puesto que dependemos del vil metal, es preciso admitir que estas jornadas tampoco hubieran sido posibles sin las cuotas de inscripción pagadas por los participantes y el apoyo económico tanto del Grupo de Geografía Física de la AGE como del Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria a quienes agradecemos una aportación que, en estos momentos de dificultades, resulta especialmente valiosa.

Por último, no quiero concluir esta introducción sin agradecer la confianza depositada en nosotros por la Junta Directiva del Grupo de Geografía Física de la AGE, presidida por María Asunción Romero, al proponernos la organización de estas jornadas. Una confianza sin duda teñida de insensatez pero que espero, esperamos, no defraudar.

Juan Carlos García Codron



AUTORES

- Concepción Anillo Medel (concepcion.anillo@alumnos.unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Virginia Carracedo Martín (virginia.carracedo@unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Carmela Ceballos Cuerno (ccebillos@yahoo.es)
Dra. en Historia Moderna, Universidad de Cantabria
- Gerardo Cueto Alonso (gerardo.cueto@unican.es)
Grupo de Geografía Histórica del Paisaje, Universidad de Cantabria
- Ignacio C. Fernández Calvo (nacho_fdezcalvo@hotmail.com)
SEO- Sociedad Española de Ornitología
- Juan Carlos García Codron (garciaj@unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Carolina Garmendia Pedraja (carolina.garmendia@unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Susana Pacheco Ibars (susana.pacheco@ono.com)
Programa de Lengua y Cultura Españolas, Depto. Filología. Universidad de Cantabria. Convenio UC/University of North Carolina at Charlotte (UNCC)
- Bruno Palazuelos Berasategui (bpalazuelos@seo.org)
SEO- Sociedad Española de Ornitología
- Leonor de la Puente Fernández (leonor.puente@unican.es)
ETAO (Grupo Espacios y Territorio: análisis y ordenación, Universidad de Cantabria)
- Domingo Fernando Rasilla Álvarez (domingo.rasilla@unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Victoria Rivas Mantecón (maria.rivas@unican.es)
GIMENA (Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural), Universidad de Cantabria (UC)
- Iago Vázquez Fernández (iagovazquezfernandez@yahoo.es)
ETAO (Grupo Espacios y Territorio: análisis y ordenación, Universidad de Cantabria)

Bahía de San- tander y su

entorno

1.1. Origen y evolución de la bahía de Santander

Victoria Rivas Mantecón

La bahía de Santander está constituida morfológicamente por un doble sistema:

- la ría de Cubas: formada en la desembocadura del río Miera, con una gran cuenca y un caudal relativamente importante (en relación con las características hidrográficas de la de la región), y
- una serie de desembocaduras menores, de arroyos costeros con cuencas pequeñas y poco caudal, que forman las rías de Tijero, Solía y Bóo o El Carmen.

Su límite septentrional lo componen la ciudad de Santander y El Puntal, una flecha arenosa con crecimiento este-oeste; y el meridional la elevación caliza de Peña Cabarga, estando el resto del estuario rodeado de relieves de escasa relevancia.



Vista aérea de la bahía de Santander. Fuente: Google, 2013 |

Tanto la bahía de Santander como otros estuarios de la región pertenecen a la categoría de valles fluviales inundados, donde la marea es el principal agente dinámico ya que la descarga fluvial, líquida y sólida, es pequeña.

El origen y la evolución de la bahía han estado determinados, además de por la obvia historia geológica, por las oscilaciones del nivel del mar pleistocenas y holocenas. Ya en época histórica, ha sido la intervención humana la principal protagonista en la configuración de la bahía. El reciente aumento del nivel del mar supondrá nuevas modificaciones en el futuro.

1.1.1. Formación del estuario

La apertura y el ensanchamiento de la bahía de Santander tienen su origen en la denudación fluvio-marina de las arcillas y yesos del Keuper, que penetraron diapíricamente durante las fases nealpinas en la serie sedimentaria suprayacente, y estuvo favorecida por la presencia de gran número de fallas y líneas de debilidad asociadas al ascenso diapírico. El material plástico ya en superficie es objeto de una intensa denudación, acentuada por los cambios de nivel del mar asociados a las glaciaciones pleistocenas, originando la depresión que ocupa la bahía. El último episodio del proceso erosivo que dio lugar al encajamiento e incisión de los valles fluviales y a la excavación de los actuales estuarios, se produjo con el descenso marino correspondiente a la glaciación wurmiense; un descenso mínimo de 70m, aunque probablemente superior a 100m en el Cantábrico.

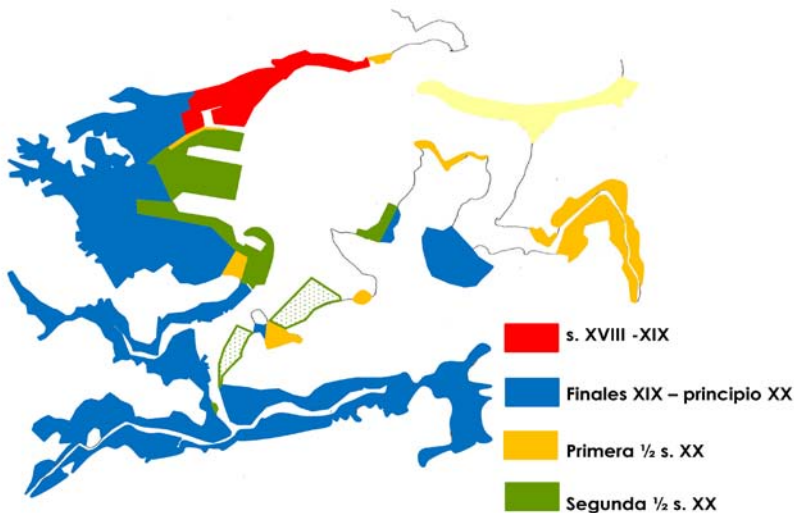
La transgresión marina del Holoceno causó la inundación de los tramos finales de las desembocaduras fluviales, ahora transformadas en estuarios, e inmediatamente se inició el proceso de sedimentación. A lo largo de todo el litoral cantábrico, numerosos autores han llevado a cabo una reconstrucción de las variaciones marinas holocenas utilizando distintos tipos de análisis (ver referencias en Rivas, 2000; Alonso y Pagés, 2010; Lopetegui *et al.*, 2012; Feal y Blanco, 2012; García-Artola *et al.*, 2012; Nuñez *et al.*, 2012). En algunos casos se han estudiado hallazgos emergidos, pero su escasez hace que la mayor parte de las veces se haya recurrido a sondeos en los grandes volúmenes de material sedimentario de relleno de los estuarios. Los resultados obtenidos muestran disparidades, aunque básicamente existen dos interpretaciones que corresponden a las establecidas a escala mundial:

- a) una transgresión postglacial espasmódica, con una o varias fases transgresivas separadas por pulsaciones regresivas. En algunos casos se han encontrado evidencias de que el nivel del mar superó, en algún momento, su posición actual (entre 1 y 3 m) así como que descendió por debajo durante las regresiones. La datación de estas fases, la altura del nivel del mar y la velocidad de los sucesivos ascensos y descensos presenta ligeras variaciones en función de las zonas.
- b) un continuo ascenso, aunque con ritmos variables y/o periodos de estabilización, de modo que el nivel marino holoceno no superó en ningún momento el actual. El aumento del nivel del mar ha ido acompañado por un proceso de sedimentación desarrollado a una escala comparable y, en algún momento del final del Holoceno, inferior a la tasa de sedimentación.

En cualquier caso, el avance de la línea de costa generó estuarios de dimensiones mayores a los actuales y un desplazamiento hacia el interior del continente de la sedimentación marina y eólica. La estabilización y/o retroceso del nivel del mar acentuó el desarrollo de procesos progradantes. En el caso de la bahía de Santander destaca la acumulación de arenas de la flecha de El Puntal. Por otro lado, atendiendo a su grado de colmatación, la bahía corresponde a un estuario juvenil ya que aunque tiene un alto porcentaje de zonas intermareales, apenas se han desarrollado zonas de marisma elevada.

1.1.2. Evolución histórica: reducción superficial de la bahía

El relleno sedimentario es un proceso natural, propio de la dinámica de los estuarios, y ha sido constante desde el Holoceno pero, en los últimos siglos, el cambio más espectacular ha sido producido por la ocupación humana, llevada a cabo a través del relleno, la desecación y el aislamiento de zonas húmedas y áreas intermareales, con el fin de aprovechar su potencial de localización para la ubicación de los usos más diversos. La bahía de Santander constituye, aún hoy, un estuario de grandes dimensiones, a pesar de que ha quedado reducido a poco más de la mitad de su superficie original. Además de la reducción superficial, otras consecuencias importantes de la interferencia humana en la bahía, que no serán tratadas aquí, son la pérdida de volumen y la fuerte reducción y alto grado de artificialización de su línea de costa.



a. Hasta el siglo XVIII: puertos, astilleros y molinos

Hasta el siglo XVIII Cantabria era una región de carácter rural y marinero, con una incipiente industrialización, de modo que la ocupación de los estuarios, se restringe a sus riberas. La imagen de la bahía en este momento sirve, por tanto para representar su situación de partida.



Mapa de la villa de Santander y sus contornos que comprenden [sic] la ría y puerto y el Astillero de Guarnizo, 1730. Cartoteca del Centro Geográfico del Ejército (Madrid).

b. Comercio con las colonias: crecimiento del puerto y ensanche de la ciudad

Es a partir del siglo XVIII cuando se empiezan a producir actuaciones de entidad que implican cambios sustanciales en la configuración de la bahía. Desde mediados del siglo XVIII y la mayor parte del XIX la ocupación de la bahía está ligada a la ampliación del puerto de Santander que, a su vez, impulsa la expansión de la ciudad. El auge del comercio con América y Europa pone de manifiesto la necesidad de nuevos muelles. De forma paralela se crea espacio urbano para los almacenes, oficinas, locales comerciales y viviendas de la próspera burguesía comercial, que se plasma en el ensanche de la ciudad, llevado a cabo en sucesivas fases.



Puerto y ensanche de Santander (Fuente: http://amigosdelarutadelnorte.blogspot.com/2010/06/santander-antiguo-cantabria_10.html (16-4- 2013)

Aunque la ocupación de la bahía de los siglos XVIII y XIX es muy representativa, y cualitativamente de gran relevancia, cuantitativamente no es demasiado importante y se restringe únicamente al entorno de la ciudad.

c. Auge de la actividad minera

Entre finales del siglo XIX y los primeros del XX, la exportación a Europa de materias primas minerales, supone un cambio cuantitativo y cualitativo: la ocupación afecta a enormes áreas intermareales (casi 3/4 partes del total), distribuidas por todo el perímetro de la bahía.

El fondo Sur de la bahía es utilizado como un gran lavadero de mineral originando el vertido de miles de toneladas de lodos mensuales, según los textos de la época, contribuyendo al relleno sedimentario de la bahía. Posteriormente, para evitar la pérdida de calado, a pesar de las continuas operaciones de dragado, de estas zonas se optó por la decantación previa de lodos en balsas cerradas ubicadas sobre zonas intermareales, convirtiendo las marismas en auténticas escombreras.

La red integrada de vías de comunicación, especialmente ferrocarriles, agrupa a toda la bahía en una misma actividad productiva y hace que por primera vez la demanda de suelo no se restrinja al ámbito de la ciudad. Estas vías de comunicación suponen ya en sí mismas una ocupación de la bahía, al tiempo que favorecen la implantación posterior de la actividad productiva industrial.



Fotografía del cargadero de Orconera y ferrocarril en Astillero. (Fuente: <http://historiastren.blogspot.com/2012/11/los-ferrocarriles-de-la-orconera.html>)

d. Siglo XX: grandes obras públicas

La crisis de la minería en el primer ¼ del siglo XX deja paso al afianzamiento de la dedicación industrial en el arco Noroeste de la bahía, dedicación que se consolidara, hasta la crisis industrial de los 70, y que aún hoy se mantiene.

El puerto, ahora más ligado a la actividad industrial, se traslada hacia el interior (puerto de Raos), a zonas con mayores calados, mayor disponibilidad de espacio para almacenamiento, y más alejado del espacio urbano.

La crisis industrial de los años 70 intensifica el proceso de construcción de grandes obras públicas: infraestructuras de transporte y de ocio (aeropuerto, puertos deportivos, etc.), produciéndose una diversificación de usos en el entorno de la bahía.

También hay que destacar, por su relevancia cuantitativa, las desecaciones llevadas a cabo en la ría de Cubas para usos agrarios. Tanto en España, como en Europa, se relacionaban los humedales con áreas insalubres, asociadas a enfermedades transmitidas por mosquitos (paludismo, principalmente). En España, la Ley Cambó (1918) favoreció las actuaciones de “saneamiento” por medio de concesiones, subvenciones y exenciones de impuestos para las iniciativas que promoviesen este tipo de actuaciones.





Recuperación ambiental de las marismas de Boo |

e. Restauración y recuperación ambiental

En los últimos años del siglo XX esta tendencia de ocupación de la bahía parecía haberse frenado o al menos atenuado, e incluso se han llevado a cabo algunas acciones de restauración a las condiciones originales o, en otros casos, de recuperación ambiental aún manteniéndose parcialmente aisladas de la dinámica mareal. La práctica totalidad de las superficies aisladas y un alto porcentaje de las desecadas, aquellas localizadas en las proximidades de zonas funcionales en la actualidad, tendrían una fácil reversibilidad hacia sus condiciones originales, como se ha puesto de manifiesto en zonas con características similares en un lapso temporal muy reducido y con un esfuerzo mínimo: eliminación de los diques de aislamiento o simplemente abandono de las tareas de mantenimiento.

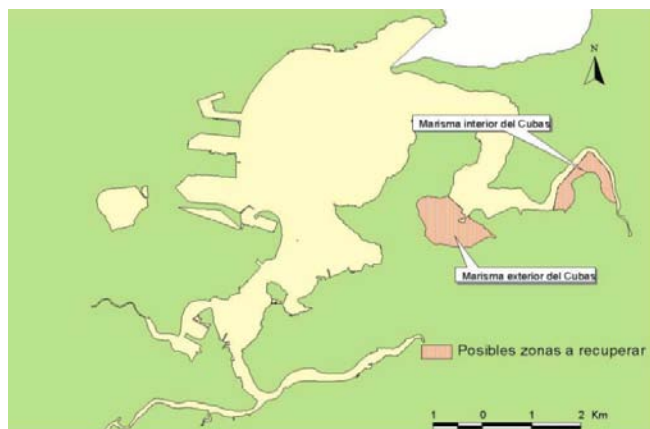
f. Futuro inmediato

El relleno de la bahía ha estado muy ligado a la expansión del puerto en distintos momentos históricos y ahora vuelve a ser demandante de nuevos terrenos para su ampliación. El Plan Estratégico diseñado para el puerto pone de relieve la necesidad de nuevos atraques y más extensión para almacenamiento y actividades logísticas, espacios que se obtendrán ampliando la superficie en la actual dársena sur de Raos mediante el relleno de superficie intermareal y submareal somera (75 Has), aprovechando los materiales procedentes del dragado del canal de navegación.



Proyecto de ampliación del puerto de Raos (Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Santander, 2009) |

Entre las medidas compensatorias previstas para reducir los impactos ambientales en el estuario se plantea la recuperación de parte de las antiguas marismas desecadas la ría del Cubas, actualmente dedicadas a actividades agrícolas-ganaderas, con una extensión total de 140 has.



Posibles zonas a recuperar (Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Santander, 2012)

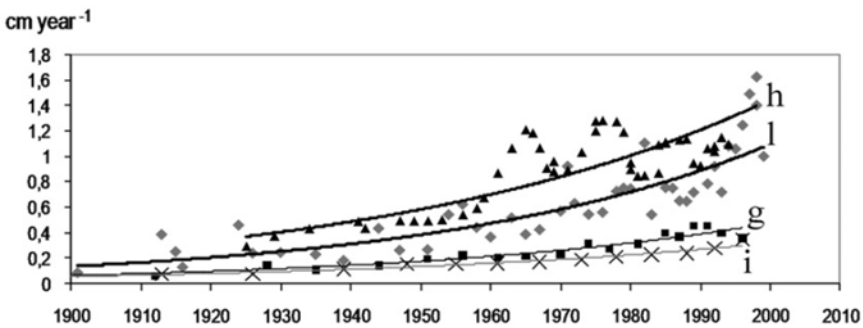
1.1.3. Ascenso nivel del mar

La tasa de ascenso del nivel del mar en el cantábrico en el último siglo se cifra en 2mm/año, valor entre 3 y 6 veces superior al registrado en los últimos 7000 años y que contrasta con el casi inexistente aumento producido en esta misma zona a lo largo del siglo XIX, lo que induce a pensar que está relacionado con el cambio climático de origen antrópico (García Artola *et al.*, 2012; Leorri *et al.* 2008; Leorri y Cearreta, 2009).

Entre sus consecuencias se encuentra el reciente aumento de la erosión en los acantilados de litologías más fácilmente erosionables y en la práctica totalidad de los frentes dunares (Rivas y Cendrero, 1994). Las variaciones morfológicas de El Puntal desde finales del siglo XIX indican un paulatino estrechamiento y alargamiento de la flecha, y una probable pérdida de volumen, aunque las continuas acciones de dragado dificultan la interpretación de estos cambios (Díaz de Terán, 1976; Losada *et al.*, 1990) En los estuarios las acciones de desecación y relleno han creado amplias zonas de intensa utilización situadas ligeramente por encima del nivel del mar, lo que las hace particularmente sensibles a una eventual elevación de dicho

nivel. En estas zonas existe un considerable capital inmueble, tanto público como privado (edificios, infraestructuras, servicios, etc.) (Rivas y Cendrero 1991).

Sin embargo, la mayor parte de los estuarios de Cantabria registran una tasa de sedimentación actual muy superior al ritmo de aumento del nivel del mar (Leorri *et al.*, 2012). En el caso concreto de la bahía de Santander, las tasas obtenidas en 4 sondeos muestran valores entre 3-16mm/año y un aumento, paulatino a lo largo del siglo XX, y acelerado en las últimas décadas. Esta alta tasa de sedimentación, no parece responder a un proceso natural, sino más bien a un cambio geomorfológico global (Antropoceno) relacionado con la presión humana y que es independiente de los efectos del cambio climático (Bruschi *et al.*, (2012).



Tasas de sedimentación en la bahía de Santander |

Bibliografía

- ALONSO, A. y PAGÉS, J.L. (2010). Evolución del nivel del mar durante el Holoceno en el NO de la Península Ibérica. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 23 (3-4), pp. 157-167.
- AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTANDER (2009). Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Santander 2012-2022. Inédito.
- BRUSCHI, V.M. et al. (2012). Analysis of geomorphic systems' response to natural and human drivers in northern Spain: Implications for global geomorphic change. *Geomorphology*, doi:10.1016/j.geomorph.2012.03.017.
- DÍAZ DE TERÁN, J.R. (1976). Sedimentología y dinámica de las arenas de "El Puntal" (Santander). Inst. Cultural de Cantabria. *Anal. Inst. Econ. Ciencias*, 1. Santander, pp. 229-329.
- FEAL, A. y BLANCO, R. (2012). Evidencias de una pulsación positiva del mar durante el Holoceno en la costa de Galicia. Implicaciones morfodinámicas. En: González Díez, A. (Coord.). *Avances de la Geomorfología en España 2010-2012*. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología. Universidad de Cantabria, Santander, pp. 307-310.
- GARCÍA-ARTOLA, A.; CEARRETA, A. y LEORRI, E. (2011). Cambios en el nivel marino y transformación ambiental del estuario de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (País Vasco, España) durante el Holoceno y Antropoceno. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 105 (1-4), 51 p.
- GARCÍA-ARTOLA, A.; CEARRETA, A. y LEORRI, E. (2012). Respuesta de las marismas cantábricas al escenario actual de ascenso marino. En: González Díez, A. (Coord.). *Avances de la Geomorfología en España 2010-2012*. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología. Universidad de Cantabria, Santander, pp. 323-326.
- INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL (2012). Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Santander. Inédito.
- LEORRI, E.; HORTON, B.P. y CEARRETA, A. (2008). Development of a foraminifera-based transfer function in the Basque marshes, N. Spain: implications for sea-level studies in the Bay of Biscay. *Marine Geology*, 251, pp. 60-74.

- LEORRI, E. y CEARRETA, A. (2009). Rangos de ascenso marino relativo en el sur del Golfo de Vizcaya durante el Antropoceno frente al Holoceno. *Geoga-cefa*, 46, pp. 127-130.
- LEORRI, E.; CEARRETA, A.; GARCÍA ARTOLA, A.; IRABIEN, M.J. y BLAKE, W.H. (2012). Relative sea-level rise in the Basque coast (N Spain): different environmental consequences on the coastal area. *Ocean and Coastal Management*, doi:10.1016/j.ocecoaman.2012.02.007.
- LOPETEGI, A.; EDESOS, J.M. y MUJICA, J.A. (2012). Niveles transgresivos recientes entre las desembocaduras del Bidasoa y del Oiartzun-Bahía de Pasajes (Gipuzcoa). En: González Díez, A. (Coord.). *Avances de la Geomorfología en España 2010-2012. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología*. Universidad de Cantabria, Santander, pp. 331-334.
- LOSADA, M.A.; MEDINA, R. y ROLDÁN, A. (1990). Historic evolution and morphologic analysis of "El Puntal" spit, Santander, Spain. Inédito.
- NÚÑEZ SÁNCHEZ, J.; ARRIOLABENGOA, M.; ARANBURU, A.; IRIARTE, E. y CEARRETA, A. (2012). Caracterización del relleno Holoceno del estuario del río Deba (Gipuzcoa). En: González Díez, A. (Coord.). *Avances de la Geomorfología en España 2010-2012. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología*. Universidad de Cantabria, Santander, pp. 343-346.
- RIVAS, V. (1991). Evolución reciente y estado actual del litoral cantábrico oriental. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Inédita, 537 p.
- RIVAS, V. (2000). Clima y nivel del mar: reconstrucción de las posiciones marinas cuaternarias a través de las evidencias en el litoral cantábrico. En: García Codron, J.R. (Ed.). *La reconstrucción del clima en época preinstrumental*. Universidad de Cantabria, Santander, pp. 179-212.
- RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1991). Use of natural and artificial accretion on the north coast of Spain; historical trends and assessment of some environmental and economic consequences. *Journal of Coastal Research*, 7 (2), pp. 491-507.
- RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1994). Human influence in a low-hazard coastal area: an approach to risk assessment and proposal of mitigation strategies. *Journal of Coastal Research*, 12, pp. 289-298.

1.2. Los lapiaces de agujas de Peña Cabarga

Juan Carlos García Codron

La minería del hierro ha permitido la exhumación de relieves kársticos muy originales en varios puntos de Cantabria y de Vizcaya. El ejemplo más espectacular es el de Cabárceno-Peña Cabarga, al sur de la Bahía de Santander, que recubre una superficie próxima a 270 ha y que, parcialmente convertido en parque zoológico, es hoy uno de los destinos turísticos más populares de Cantabria.

Estos karsts, y en particular el de Peña Cabarga, constituyen complejas "ciudades encantadas" que permanecen ocultas bajo espesos depósitos de arcillas ferríferas. Por esta razón, su observación sólo es posible tras la extracción de dichas arcillas actividad que, inevitablemente, conlleva un fuerte impacto sobre el karst y una radical transformación de las condiciones que permitieron su aparición.

Su topografía de detalle está definida por una densa red de callejones de lapiaz y por los relieves residuales que se conservan entre ellos. Estos, tienden a adquirir formas cónicas o piramidales, a veces truncadas, con alturas que pueden alcanzar los 20 metros, mientras que la anchura de los callejones, que presentan un perfil en "V" muy cerrado, puede, en los casos más extremos, reducirse en su base a unos decímetros (aunque en las zonas más evolucionadas la tendencia se invierte y las agujas aparecen aisladas como testigos últimos de una superficie preexistente casi totalmente desmantelada).

El reconocimiento detallado sobre el terreno de estas formas es difícil pero el examen de la fotografía aérea permite visualizar la estrecha relación que existe entre la orientación de los callejones y la fracturación. De este modo, y según los lugares, alternan trazados de tipo romboidal, ortogonal o triangular dependiendo de la disposición de las grandes líneas estructurales que enmarcan y fragmentan los diferentes sectores del macizo (García Codron, 1989).

En los sectores en los que la disolución ha sido más importante, que suelen coincidir con áreas muy fracturadas, pueden aparecer depresiones hectométricas





Aspecto del karst de Cabárceno antes de su transformación en los años 80 |

de varias decenas de metros de profundidad (que también han sido exhumadas tras la extracción de las consabidas arcillas ferríferas). Sin embargo, las dolinas "clásicas" son escasas y de reducidas dimensiones no resultando significativas más que a lo largo de algunas fracturas y planos de estratificación en las zonas culminantes del macizo.

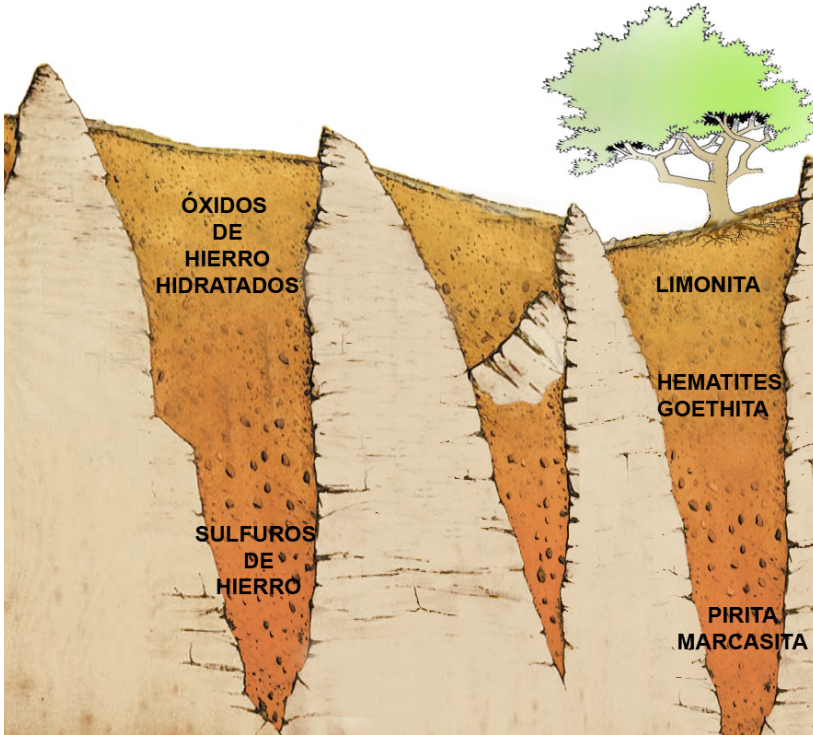
Los rellenos que ocultan los lapiaces presentan algunas variaciones locales de composición aunque predominan las arcillas, muy voluminosas en algunos lugares habida cuenta la gran pureza y escaso residuo insoluble de los estratos carbonatados, con illita, kaolinita, clorita y otras especies minerales (Rohou *et al.* 1986).

La presencia de la clorita suscita algunas dudas ya que no aparece entre las arcillas de descalcificación de estos karsts aunque al limitarse a la proximidad de los diapiros que rodean al macizo de Peña Cabarga, ha sido relacionada con manifestaciones hidrotermales localizadas y con aportes procedentes del vecino Keuper. Sin embargo, en los demás lugares, el relleno, tanto de arcillas como de sulfuros y óxidos de hierro, es forzosamente autóctono ya que el karst es postectónico (las formas principales se han desarrollado sobre fracturas alpinas y son siempre verticales con independencia del buzamiento de los estratos a costa de los que se desarrollan) y es impensable que los rellenos situados en las zonas culminantes de Peña Cabarga o de los otros karsts comparables distribuidos por todo el Cantábrico Oriental (Peñas Blancas en Zamundi-Baracaldo, Alto del Bosque en Marina de Cudeyo, etc.) puedan haber llegado a su posición actual desde el fondo de los valles circundantes.

Las arcillas de los karsts de agujas engloban además grandes bloques dolomíticos de escala métrica con aristas y formas relativamente redondeadas que, dadas sus dimensiones y disposición, deben considerarse como bloques residuales desprendidos a favor de las diaclasas a medida que se iba produciendo la disolución.



DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS PRINCIPALES MINERALES



- Cerca de la superficie predominan los óxidos de hierro hidratados o resultantes de procesos de alteración tales como la limonita ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$) u otros minerales afines.
- A partir de 2 o 3 metros de profundidad dominan óxidos y oxihidróxidos de hierro como la hematita o la goethita (Fe_2O_3 y $\text{FeO}(\text{OH})$ respectivamente).
- En los niveles más profundos, por fin, aparecen nódulos "mixtos" que bajo una corteza de óxidos de hierro conservan un núcleo de sulfuros (pirita o marcasita, FeS_2).



Karst de Cabárceno en Villaescusa |

Las arcillas contienen además abundantes nódulos de sulfuros y, sobre todo, de óxidos de hierro. No clasificados ni estratificados, presentan un aspecto muy variable aunque, en general, son negros, presentan un brillo metálico a acaramelado, tienen formas arriñonadas y dimensiones que van del milímetro a la decena de centímetros. Muy abundantes en todo el espesor del depósito (se han explotado bolsones con un contenido superior al 30% en nódulos de hierro), tienden sin embargo a aumentar con la profundidad.

Junto a los nódulos, reposando en ocasiones sobre la dolomía o incluso encostrándola, existen además bloques de hasta varios metros cúbicos de óxidos o sulfuros de hierro, frecuentemente oquerosos por alteración y disolución de los carbonatos encerrados en ellos (en cuyo caso las microcavidades suelen encerrar concreciones de goethita o de hematites o, incluso, pseudoestalactitas de limonita).

Sin embargo, mientras que los nódulos y bloques parecen encontrarse "*in situ*" mezclados con las arcillas, los encostramientos deben ser resultado del transporte de sulfuros de hierro en solución y de su precipitación inmediata sobre la dolomía ya parcialmente karstificada. Aunque el hecho es poco frecuente, resulta ilustrativo de la complejidad de las interacciones que las sucesivas cadenas de reacciones químicas han producido en este karst. En cualquier caso, el hecho es relativamente excepcional y no nos permite de

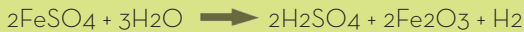
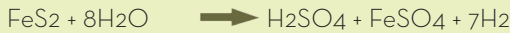


ninguna manera inferir la existencia de un transporte masivo de los rellenos sobre un karst ya desarrollado.

Todo parece indicar que los óxidos procedan en su mayor parte de la alteración "in situ" de los sulfuros de hierro (Rohou, 1984) en una secuencia del tipo:

MARCASITA --> HEMATITES-GOETHITA --> LIMONITA

que, en síntesis, puede expresarse de la siguiente forma:



Esta secuencia es importante pues supone la liberación de importantes cantidades de sulfatos que, por hidrólisis, generan ácido sulfúrico, a la vez que gas carbónico que contribuirá a aumentar la presión de CO_2 del suelo y, con ella, la ya importante agresividad kárstica del agua.

A la disolución producida por el ácido sulfúrico podría atribuirse el excepcional desarrollo de unos karsts que sólo aparecen allí donde existen sulfuros y óxidos metálicos. De hecho, los lapiaces de agujas del cantábrico oriental son muy raros fuera de los niveles carbonatados aptienses del denominado "Complejo Urganiano Cantábrico" que son los que encierran las mayores reservas de minerales metálicos. El resto de los afloramientos calizos y dolomíticos de la región están expuestos a condiciones y procesos



Karst de agujas en calizas carboníferas, Bufarrera (Picos de Europa)

similares a los que sufre el Aptiense y suelen aparecer intensamente karstificados pero salvo en aquellas contadas excepciones en las que los afloramientos contienen minerales metálicos (como ocurre en las calizas carboníferas de Bufarrera, en Picos de Europa) no han desarrollado formas como las que nos ocupan.

Pero es más, dentro del mismo "Complejo Urgoniano", que se caracteriza por su variedad y por sus bruscos cambios de facies, la aparición de lapiaces de agujas se limita prácticamente a los tramos dolomitizados pese a que las dolosparitas resultantes son, en teoría, menos karstificables que las biomicritas circundantes. Ello tiene su explicación si tenemos en cuenta que sólo las dolomías, resultantes de construcciones arrecifales en las que reinaban condiciones anaerobias favorables al depósito de sulfuros, encierran proporciones significativas de mineral y se han visto sometidas a la acción del ácido sulfúrico causante del karst.



Todos estos hechos permiten explicar la génesis de unas formas peculiares que adquieren su máxima expresión en Peña Cabarga y en el cantábrico oriental pero que no son exclusivas de esta región: existen lapiaces de agujas o relieves ruiformes asimilables a ellos en otros muchos lugares cuyo único rasgo común es la presencia de sulfuros y de óxidos de hierro sobre un sustrato carbonatado que, normalmente, y tal como ocurre en el Urgoniano Cantábrico, deriva de construcciones arrecifales: Cerro del Hierro en Sevilla, Roche à Lomme en Couvin, Bélgica, etc.

Lo anterior da pie a otra conclusión importante: los lapiaces cantábricos de agujas carecen de significación morfoclimática directa y su frecuente consideración como "forma relictas" generada en condiciones de "tipo tropical" no se sustenta por mucho que puedan evocar a algunas formas descritas en los trópicos. El hallazgo de restos de *Elephas primigenius* entre las arcillas ferríferas de Peña Cabarga (Carballo, 1912), el hecho de que en Sonabia (Orión-Cantabria) existan restos de lapiaces de este tipo en la franja intermareal (lo que obliga a situar su desarrollo durante alguna fase regresiva, y por tanto fría, reciente) o la información polínica disponible (Farjanel, 1987) constituyen otros tantos argumentos que apuntan en la misma dirección.

La cronología de los lapiaces de Peña Cabarga no está suficientemente establecida aunque su carácter postectónico es evidente y existen evidencias de evolución actual. Ello explica, a la vez que es consecuencia de ella, la disposición actual de los óxidos y sulfuros de hierro en el seno de las arcillas: en los niveles superficiales, el proceso se encuentra en una fase muy avanzada y la total oxidación de los sulfuros ha acabado transformándolos en ocre y limonitas. El depósito presenta una acusada acidez, más, probablemente, por su intensa lixiviación que por la permanencia de ácido sulfúrico (de hecho, la presencia de sulfatos es muy limitada) aunque ambos factores pueden haber sumado sus efectos.

En niveles profundos, la alteración actual de las piritas y marcasitas, cada vez más abundantes, permite la liberación de ácido sulfúrico. Éste hace bajar el pH a valores comprendidos entre 5 y 6 y está asociado a contenidos crecientes de iones sulfato en el relleno. De ahí que cuando el agua acidulada alcanza la base carbonatada del depósito, se produce la correspondiente y definitiva reacción con producción de yeso y epsomita:



o, en el caso de las dolomías,



Las soluciones resultantes pasan entonces a ser marcadamente alcalinas (habiéndose observado valores de pH comprendidos entre 7,6 y 8,1) por efecto de su elevado contenido en sales procedentes de la disolución de la caliza. De esta manera, la exportación de los componentes iniciales de calizas y dolomías en forma de sulfatos (evidencia de que la cadena de reacciones químicas propuesta tiene lugar) debe ser, a juzgar por los indicios disponibles, bastante significativa. Prueba de ello es el elevado contenido en bicarbonato de las aguas de las fuentes que rodean al macizo (entre las que se encuentra la del balneario de Solares) pero también la presencia en estas aguas de unas tasas de sulfatos muy superiores a lo habitual (34 mg/litro en el caso de Solares). En algunos casos incluso, estas aguas adquieren un carácter purgante por su alto contenido en epsomita tal como ocurre en la de La Vena en Puente Arce, Piélagos-Cantabria donde existen restos de otro karst asociado a mineralizaciones metálicas.

Por fin, los cristales de yeso o las típicas estructuras fibrosas de la epsomita, prácticamente inexistentes en el resto de la región, suelen adornar las cavidades de estos karsts (que, salvo excepciones, tienen por otra parte un desarrollo muy limitado (León, 1989). El caso más espectacular es probablemente el de "La Recueva" en Villaverde de Pontones cuyas paredes aparecen localmente recubiertas de un yeso filamentoso que no puede proceder más que del inmediato karst del Alto del Bosque.

El contenido en bicarbonatos disueltos de las aguas resurgentes o de esorrentía del macizo presenta una importante variabilidad aunque los valores medios observados en una tanda de muestreos realizados durante la elaboración de este trabajo (y a los que no se puede otorgar más que un valor indicativo) son próximos a los 240 mg/litro. Estos valores implican una tasa teórica de disolución anual bastante elevada que demuestra sin lugar a dudas la importancia y funcionalidad actual de estos karsts del Cantábrico Oriental.

Bibliografía

- CARBALLO, J. (1912). Descubrimiento de restos de "mammoth" y de otros mamíferos en el cuaternario ferrífero de Pámanes (Santander). *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 12, pp. 193-195.
- FARJANEL, G. (1987). Analyse palynologique de 3 échantillons en provenance de la mine de fer d'Orconera (Espagne). *Etude B.R.G.M.*, 87, Géo.Séd. 018 (inédito).
- LEÓN GARCÍA, J. (1989). Las grandes cavidades de Cantabria. Catálogo de cavidades de Cantabria. Federación Cántabra de Espeleología, Santander.
- GARCÍA CODRON, J.C. (1989). Los lapiaces de agujas de Peña Cabarga (Cantabria), génesis y significado de una forma original. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 15, pp. 17-28.
- ROHOU, P.; BARBANSON, L.; LANDÍN SÁENZ, M. y PERTHUISOT, V. (1986). Un exemple de karst fossile dans l'Urgonien Cantabrique: la mine de fer d'Orconera (Province de Santander, Espagne). *Jornadas sobre el karst en Euskadi*, Vol. 1 (Comunicaciones), San Sebastián, pp. 301-306.
- ROHOU, P. (1984). Contribution à l'étude de la mine de fer d'Orconera. Cantabrie, Espagne. *Mémoire du D.E.A., Université d'Orléans* (inédito). Citado en: ROHOU, P.; BARBANSON, L.; PERTHUISOT, V. (1988). La sédimentation dans un paléokarst de l'Urgonien Cantabrique (Province de Santander, Espagne): apports et problèmes. *Annales de la Société géologique de Belgique*, T.111, pp. 163-171.

1.3. La minería del hierro como actividad generadora de un nuevo paisaje en la Bahía de Santander

Gerardo Cueto Alonso

Una de las características de la actividad minera es sin duda su gran capacidad para transformar el paisaje, especialmente cuando se realiza a cielo abierto. Resulta evidente la profunda cicatriz que la extracción del mineral deja en el paisaje, pero no debemos olvidar el gran volumen de ganga que acompaña a la vena y que debe ser depositada en otro paraje. Por consiguiente, en cualquier explotación minera asistimos a estos dos procesos complementarios, el de extracción y el de acumulación de estériles, que son capaces de modificar la orografía del terreno, desviar cursos de agua o destruir la vegetación para generar un nuevo paisaje.

En la Bahía de Santander la minería del hierro alcanzó su mayor desarrollo durante los primeros años del siglo XX, si bien la actividad no cesaría hasta 1989. La extracción de las tierras mineralizadas descubrió un relieve kárstico que con el paso de los años se apreció como un atractivo que podía convertirse en recurso turístico, tal como lo demuestra el Parque de la Naturaleza de Cabárceno que ocupa buena parte de las antiguas zonas de extracción minera. Asimismo, en esos años se sientan las bases de la profunda transformación del paisaje ribereño de la Bahía de Santander, por cuanto las marismas de las rías de Solía y Tijero, y en menor medida las de Astillero y del Carmen, van a desaparecer casi por completo al ser utilizadas como estanques para la decantación de los fangos que resultaban del lavado del mineral, con la consiguiente pérdida de un paisaje y un ecosistema de gran interés.

Para comprender esta transformación del paisaje es necesario conocer las características de un proceso productivo singular, que se iniciaba con la extracción de las tierras mineralizadas y concluía con el embarque del mineral lavado y la sedimentación de los fangos que resultaban del lavado de las tierras. El proceso al que nos vamos a referir fue el predominante en los años de esplendor de la minería del hierro de la Bahía de Santander, que comprende los últimos años del siglo XIX y los primeros del siglo XX hasta que el comienzo de la I Guerra Mundial supusiera el inicio del declive de esta actividad.

1.3.1. La extracción del mineral

El paisaje actual es el resultado de la actividad minera desarrollada a gran escala iniciada en los últimos años del siglo XIX. Aunque las minas fueron explotadas con anterioridad, ya que existen evidencias de actividad extractiva de época romana, y que durante la Edad Moderna surtieron de mineral a los altos hornos de las fábricas de cañones de Liérganes y La Cavada, es indudable que la gran transformación del paisaje se produjo durante su último siglo de explotación.

A mediados del siglo XIX el paisaje no sería muy diferente del que podemos encontrar en la actualidad en la comarca, es decir, alomado con frecuentes afloramientos calizos. Lo que singularizaba a la Sierra de Cabarga era que las arcillas que aparecían en los intersticios de estas calizas contenían grandes cantidades de un mineral de hierro muy apreciado en la siderurgia europea por su bajo contenido en fósforo. Por tanto, el mineral no aparecía en roca como en otros criaderos, sino que lo hacía en nódulos de tamaño variable envueltos en las arcillas de decalcificación; estos nódulos eran conocidos en la región como chirtas.



Vista aérea de la mina "Complemento" y restos de algunas infraestructuras de la compañía San Salvador Spanish Iron Ore en la Sierra de Cabarga

Prácticamente hasta después de la Guerra Civil no se introdujeron métodos mecánicos para la extracción del mineral, de manera que eran los propios trabajadores los que manualmente, o mejor dicho con rudimentarias herramientas, se encargaban de la extracción de las tierras mineralizadas.

A mediados del siglo XIX los trabajos se realizaban a desmote, formando grandes hoyos irregulares que, con frecuencia, se veían anegados por el agua de las frecuentes precipitaciones de la región, imposibilitando el arranque hasta su desagüe. Éste se realizaba de forma natural hasta la instalación de máquinas de vapor para tal fin.

A finales del siglo XIX, de la mano de las primeras compañías extranjeras que comenzaron a trabajar en la zona, se modificó el sistema de labores por uno más racional y productivo, basado en la disposición de grandes frentes en bancos escalonados. Este sistema fue adoptado paulatinamente en toda la cuenca minera, y ya en la primera década del siglo XX era el empleado en todas las explotaciones, por cuanto era el único que proporcionaba facilidad de arranque y rentabilidad, porque la constitución de los criaderos, con el mineral rodeado de arcillas, imponía el arranque de toda la masa mineralizada. El sistema era sencillo: en el momento de abrir una labor se disponía un sitio para vertedera y se construía un ramal de vía que lo unía con la línea general de transporte de tierras; los obreros, colocados en la parte superior del talud, rompían las tierras con largos barrones de acero; éstas iban cayendo a la vertedera, donde eran cargadas en las vagonetas que las trasladaban a la vía principal. Así, iban avanzando los tajos, abriéndose los frentes de explotación en forma de abanico. Excepcionalmente se empleaban picos cuando la arcilla era muy compacta, mientras la dinamita tan sólo cuando era necesario destruir los crestones calizos que quedaban al descubierto. A partir de unos diez metros de altura, los taludes se dividían en bancos escalonados.

1.3.2. El transporte del mineral

Aunque su influencia en la transformación paisajística no fue muy importante, hemos de hacer algunos apuntes sobre los medios de transporte empleados en la cuenca minera para trasladar las tierras mineralizadas desde los tajos de arranque hasta los lavaderos y posteriormente el mineral lavado hasta los cargaderos.

Para la exportación del mineral era necesario el lavado de las tierras, ya que en el estado en que se extraían no eran admitidas en los mercados europeos. El problema estribaba en que en el Sur de la Sierra de Cabarga

donde afloraba el mineral no se podían encontrar las ingentes cantidades de agua necesarias para este proceso. Por tanto, las compañías mineras se vieron obligadas a transportar las tierras que contenían el mineral hasta la vertiente Norte de la Sierra en donde sí podían abastecerse de abundante agua gracias fundamentalmente a las rías de Solía y Tijero.

Aunque en los años de esplendor de la minería fueron numerosas las compañías mineras que estuvieron trabajando, inconcebiblemente no se plantearon en ningún momento sindicarse para realizar el transporte en común, por lo que cada una de las compañías realizó esta fase del proceso productivo por sus propios medios.

Para llegar a las rías de Solía y Tijero era preciso sortear la Sierra de Cabarga y tan sólo existían dos opciones, rodearla o salvarla por su divisoria, ya que no se podían plantear la construcción de un túnel que la atravesara de Sur a Norte. Así, nos vamos a encontrar en este espacio minero las diversas opciones técnicas que ofrecía la tecnología de finales del siglo XIX. Los ferrocarriles, planos inclinados, cadenas flotantes o tranvías aéreos que se construyeron con el fin de llevar las tierras hasta la Bahía de Santander han dejado algunos vestigios de indudable interés, que hoy componen uno de los más interesantes aportes que esta comarca puede ofrecer al patrimonio minero.

1.3.3. El lavado de las tierras mineralizadas

Sabido es que el mineral de hierro en el área de la Bahía de Santander se presentaba envuelto en arcillas, que se adherían firmemente a los nódulos de hierro. Por tanto, para poder exportar el mineral debía previamente ser separado de estas arcillas.

En los comienzos de la explotación moderna, la selección se hacía de una forma muy burda, ya que sólo se aprovechaba el mineral grueso, arrojando el menudo a las escombreras. Posteriormente se adoptó el sistema de cribado en zarandas y garbillas, muy eficaz cuando las arcillas estaban secas, pero que resultaba muy complicado en una región húmeda como la cantábrica.

Para que la minería resultara un negocio rentable era necesario aprovechar todo el mineral explotable, no sólo el grueso, lo que implicaba la aplicación de un método que permitiera aprovechar también los menudos. Tras unos ensayos realizados en los años ochenta del siglo XIX por la casa Humboldt, de Kalk (Alemania) se determinó que lo más apropiado era el lavado de las tierras mineralizadas en trómeles deslodadores. Este sistema se difundió rápidamente por la cuenca minera habida cuenta de los resultados satisfac-

torios que ofrecía y permitió que la minería de la Bahía de Santander entrara en su época de esplendor. A esta difusión contribuyó el fundidor local Bernardo Lavín, que fabricó en sus talleres de Astillero unos artefactos similares a los trómeles, pero de un coste inferior, denominados batideras.

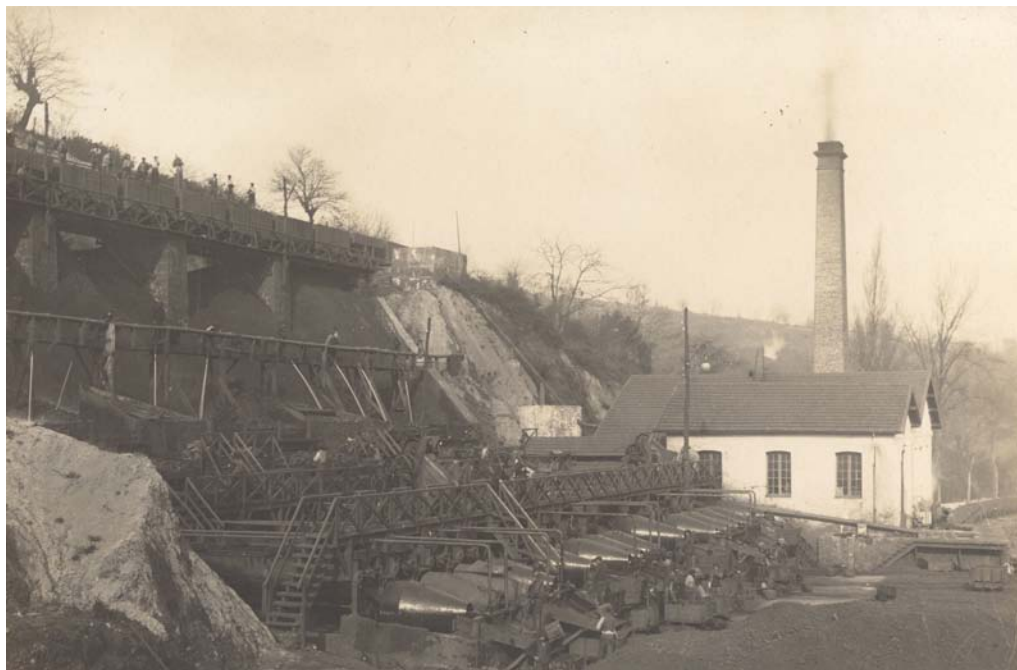
Esquemáticamente podemos describir el funcionamiento de estos lavaderos. Antes de pasar las tierras por las batideras o trómeles se llevaba a cabo una selección y clasificación previa. Las tierras ferríferas llegaban por medio de vagonetas o baldes a las vertederas, en donde, mediante una corriente de agua a presión se clasificaban según dos tamaños en una plancha de arrabio perforada. El superior, que no había atravesado la plancha, que podían ser calizas o mineral, se amontonaba para someterlo después al escogido; el de menor volumen, que había atravesado las perforaciones de las parrillas se repartía entre los trómeles o batideras; en éstos se introducían las tierras ferríferas de menor volumen con una gran cantidad de agua que, gracias a su movimiento rotatorio, separaba el mineral de la tierra. Normalmente las compañías mineras disponían de varios artefactos de este tipo que permitían el lavado diferenciado según los tamaños de los nódulos de mineral para poder aprovechar los minerales más finos.



Embalse del arroyo Cubón, hoy conocido como "Pantano de Heras", construido por Echevarría y Picavea para suministrar agua a su lavadero. |



En este proceso se empleaban grandes cantidades de agua, por cuanto como promedio por cada metro cúbico de tierras mineralizadas se requerían entre tres y cinco de agua, lo que explica que todas las compañías mineras ubicaran sus lavaderos junto a las rías de la Bahía de Santander. Para dotarse del agua necesaria, las compañías mineras construyeron pequeños depósitos o presas que se rellenaban en las pleamares; un caso excepcional fue el embalse del arroyo Cubón que fue construido por la sociedad Echevarría y Picavea para garantizar el suministro de agua a sus lavaderos durante todo el año, dado que durante el estío el caudal del arroyo era insuficiente para atender a la demanda.



Lavadero de Minas de Heras a comienzos del siglo XX |

1.3.4. La sedimentación de lodos

El lavado generaba una gran cantidad de aguas fangosas que, en los primeros años, eran arrojadas directamente al cauce de las rías, sin llevar a cabo una clarificación para eliminar las tierras en suspensión. Como efecto natural se produjo la formación de grandes aterramientos que llegaban a obstruir el cauce de las rías. Ante esta circunstancia, se produjo un movimiento popular en contra de esta práctica que provocó que el Ministerio de Agricultura,

Industria, Comercio y Obras Públicas tomara cartas en el asunto y decretara el Reglamento sobre enturbiamiento e infección de aguas públicas y sobre el aterramiento y ocupación de sus cauces con los líquidos procedentes del lavado de minerales o con residuos de las fábricas, dictado el 16 de noviembre de 1900, que obligaba a clarificar las aguas antes de proceder a su desalojo, recomendando la utilización de estanques de sedimentación. A pesar de la existencia de la normativa, continuó el progresivo aterramiento de las rías, debido a que las compañías tardaron un tiempo en adecuar sus instalaciones, si bien en torno a 1906 prácticamente todas las compañías sedimentaban sus lodos.

De acuerdo con la legislación, las compañías mineras tuvieron que adquirir grandes extensiones de terreno en donde construir los estanques de sedimentación, resultando las marismas de las rías de Tijero, Solía y Astillero como los terrenos idóneos para realizar este proceso. El uso que se daba a las marismas en aquel momento se limitaba al aprovechamiento del junco por parte de los vecinos para hacer la cama al ganado y la obtención de abonos segándolo cada tres o cuatro años, así como alguna actividad marginal de marisqueo. A pesar del escaso interés que presentaban las marismas para los ribereños, su concesión no fue un camino fácil. Por una parte, algunos vecinos se oponían porque su cerramiento impediría el paso hacia la ría donde abrevaba el ganado, o porque entorpecería la llegada de agua a los molinos que lo utilizaban como fuerza motriz (en este caso, las compañías se



Marismas de Potrañés, en primer plano, y Liaño-San Salvador, en segundo plano; entre ambas, la ría de Solía (no visible en la imagen). Fueron utilizadas como estanques de sedimentación de los fangos generados en los lavaderos de Orconera y San Salvador Spanish Iron Ore.

encontraron con la obligación de adquirirlos para ser paralizados y, posteriormente, demolidos). Por otra parte, se observaba un talante especulativo en las actuaciones de algunos vecinos, que se apresuraban a obtener la concesión de algunas marismas para luego cederlas en condiciones ventajosas para ellos a las compañías mineras.

Una vez concedida la marisma o adquirido el terreno, se procedía a levantar los muros de cierre del estanque y a dividirlo en compartimentos, para hacer la decantación en las condiciones deseadas, que se podía realizar siguiendo dos métodos. El más difundido era el de utilizar compartimentos distintos cada día de trabajo; así, cuanto mayor era su número más tiempo estaban en reposo las aguas fangosas y, por consiguiente, más claras eran devueltas al cauce las rías. El otro método era el de los estanques escalonados, en el que las aguas fangosas iban pasando de un compartimento a otro tras permanecer en reposo al menos un día en el anterior y saliendo del último a través de unas compuertas dispuestas a tal efecto. El primer sistema ofrecía varias ventajas: un total aprovechamiento de la capacidad disponible de la marisma, una distribución más uniforme de los sedimentos pudiendo llevar a igual altura cada estanque, la supresión de guardas de confianza encargados de abrir y cerrar las compuertas fuera de las horas normales de trabajo y la seguridad de poder obtener un reposo absoluto de las aguas durante un plazo de varios días, en concreto, el equivalente al número de estanques menos uno. El segundo sistema, por su parte, era más económico ya que no era preciso llevar el canal de aguas fangosas a toda la extensión de la marisma.

1.3.5. El embarque del mineral

El mineral extraído de los montes de la Bahía de Santander no se consumía en la provincia, sino que se exportaba casi en su totalidad, lo que explica que en las márgenes de las rías de la Bahía de Santander se construyeran varios cargaderos de mineral que permitían tener una autonomía a las compañías mineras de la que no podrían disfrutar si utilizaran el puerto de Santander.

De la decena de cargaderos que se construyeron merece la pena destacar el de José Mac Lennan sobre la ría del Astillero, el único metálico, que fue utilizado principalmente por la compañía Orconera y que todavía permanece en pie, lo que le ha convertido en el símbolo de la actividad minera en esta cuenca. Del resto de cargaderos tan sólo se conservan las bases de mampostería u hormigón de algunos de ellos, ya que sus estructuras de madera rápidamente se deterioraron.



Cargadero de Orconera en Astillero, construido por José Mac Lennan en 1894 |

1.3.6. Un nuevo paisaje

En apenas dos décadas (*grosso modo*, la última del siglo XIX y la primera del siglo XX) el paisaje de la Bahía de Santander se transformó radicalmente como consecuencia de la puesta en explotación a gran escala de las minas de hierro localizadas en su arco Sur.

En las zonas de extracción de mineral se generó un paisaje espectacular como resultado de la exhumación del karst, una parte del cual, pasado el tiempo y una vez concluida la actividad minera, es el escenario del Parque de la Naturaleza de Cabárceno. Asimismo, recorriendo los antiguos tajos de arranque podemos encontrar pequeñas lagunas artificiales, como consecuencia de la profundización de las labores mineras hasta alcanzar el nivel freático.

En las zonas de relleno de estériles el resultado no ha sido tan positivo desde el punto de vista paisajístico, por cuanto se perdió por completo el ecosistema de marismas característico de los años previos a la actividad minera siendo sustituido por amplias superficies de terreno llano que posteriormente ha tenido un aprovechamiento agrícola e industrial.



Vista del Parque de la Naturaleza de Cabárceno desde el Castril Negro |

Bibliografía

- CUETO ALONSO, G.J. (2006). La minería del hierro en la Bahía de Santander, 1841-1936. Un estudio de Geografía Histórica. Gobierno de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente de Cantabria, Centro de Investigación del Medio Ambiente. Santander.



1.4. ecoASTILLERO XXI: recuperación ambiental de áreas degradadas en el municipio de Astillero (Cantabria)

Bruno Palazuelos Berasategui

- **Lugar:** Municipio de Astillero
- **Entidades participantes:** SEO/BirdLife y Ayuntamiento de Astillero
- **Equipo técnico responsable del proyecto:** Felipe González Sánchez, Ignacio Fernández Calvo (Biólogo) y Bruno Palazuelos Berasategui (Geógrafo)
- **Tipología de la actuación:** incremento de la biodiversidad, restauración de áreas degradadas, restauración de humedales, integración paisajística de un polígono industrial, conservación de especies.

1.4.1. Un reto para dar una segunda oportunidad a la naturaleza en el medio urbano

ecoASTILLERO XXI es un Plan Estratégico de Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Ámbito Local, por el cual se pretende integrar el medio ambiente en el proceso de desarrollo urbano e industrial, intentando de esta manera compatibilizar el crecimiento del municipio con la conservación de sus valores naturales.



Este Plan se fundamenta en la mejora del medio ambiente y la minimización del impacto ambiental asociado al crecimiento del municipio de Astillero. El aspecto central es la conservación y mejora del territorio, a través de la identificación de las áreas naturales de mayor interés a escala local, y su incorporación a una red de espacios municipales. El objetivo es incluir en la red, al menos, un 20% del territorio municipal.

Los tres principales pilares del Plan son:

- La protección, conservación y restauración de los espacios naturales de mayor valor ambiental y paisajístico.
- La reversión de la propiedad de estos espacios naturales al patrimonio municipal para facilitar el uso y disfrute de los mismos.
- La mejora de la calidad de vida mediante un tratamiento integral y estructurado de las áreas de ocio y esparcimiento.

EL Plan ecoASTILLERO XXI permite la vertebración del espacio local a través de espacios/hitos de gran calidad ambiental y uso público interconectados mediante una gran arteria peatonal perimetral (que rodea el municipio en su contorno, con especial incidencia en las zonas de ribera de ría y frente marítimo) y una serie de conexiones radiales que permiten un acceso inmediato desde las áreas de uso urbano y residencial.

a. Beneficios sociales y ambientales

En términos de uso público, la recuperación de los espacios naturales de Astillero contribuye a mejorar la dotación de servicios del municipio y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, ya que se posibilita el acercamiento a la naturaleza en un entorno muy humanizado. Además, a través de su uso y disfrute, se mejora el conocimiento de los habitantes de Astillero de estos espacios y su implicación en la conservación.

La dimensión ambiental del plan es muy importante, ya que se recuperan hábitats naturales, algunos incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats, y se contribuye a la conservación de la biodiversidad a escala local. A una escala más amplia, se favorece la existencia de una trama de áreas que dan continuidad al medio natural y actúan como corredores biológicos en un entorno altamente humanizado.

b. Custodia del territorio en el ámbito municipal

El Ayuntamiento de Astillero ha afrontado el estudio, la conservación y restauración de los espacios naturales del municipio a través de un acuerdo de custodia del territorio con una entidad conservacionista, en concreto la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

Este acuerdo establece un modelo de gestión coparticipada entre el Ayuntamiento de Astillero y SEO/BirdLife, en el que se toman conjuntamente las decisiones relativas a la conservación, manejo y restauración de los espacios naturales del municipio. Se trata de una nueva filosofía de gestión especialmente interesante para municipios de tamaño mediano o pequeño, que carecen de capacidad técnica para afrontar con garantías la conservación de la naturaleza a escala local.

c. Restauración ecológica

A lo largo de la historia reciente el municipio de Astillero ha sufrido un proceso continuo de degradación ambiental; las actividades mineras, industriales y la presión urbanística han transformado gran parte del territorio municipal. Con el Plan ecoASTILLERO XXI el Ayuntamiento intenta revertir este proceso histórico, pero este objetivo debe afrontarse necesariamente desde la actuación directa sobre espacios libres con graves problemas ambientales (fragmentación, contaminación, proliferación de especies exóticas ...), para lo que resulta necesario la ejecución de proyectos de restauración ambiental.

Todos los proyectos de restauración ambiental que se planifican y desarrollan en el ámbito municipal tienen dos objetivos centrales: por un lado contribuir a la conservación y mejora de la biodiversidad y los hábitats naturales de interés presentes en el municipio y, por otro, acondicionar las áreas restauradas para el uso público, generando una red de espacios naturales accesibles a los ciudadanos, en los que se planifique un uso público compatible con la conservación de sus valores naturales.

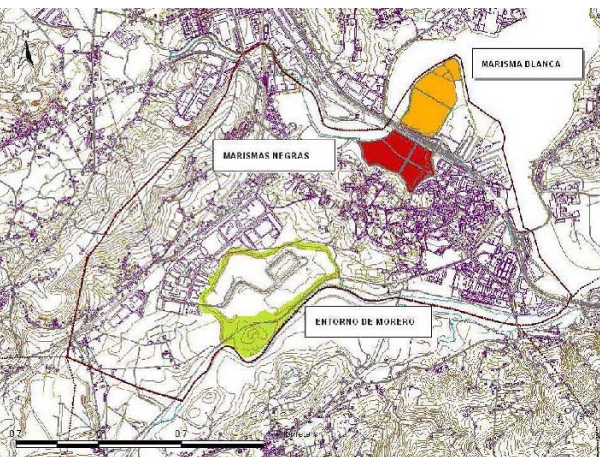


Un aspecto central de la mayor parte de los proyectos de restauración ambiental es la lucha contra la flora exótica invasora. La intensa transformación del territorio del municipio de Astillero ha favorecido la proliferación de especies como el plumero (*Cortaderia selloana*), la chilca (*Baccharis halimifolia*) o el bambú Japonés (*Fallopia japonica*), que han ido ocupando superficies mayores año tras año. Este proceso ha generado importantes problemas ambienta-



les como el desplazamiento de la flora autóctona, la degradación de los hábitats naturales y la pérdida de biodiversidad; limitando, al mismo tiempo, las posibilidades de uso público de los espacios donde proliferan.

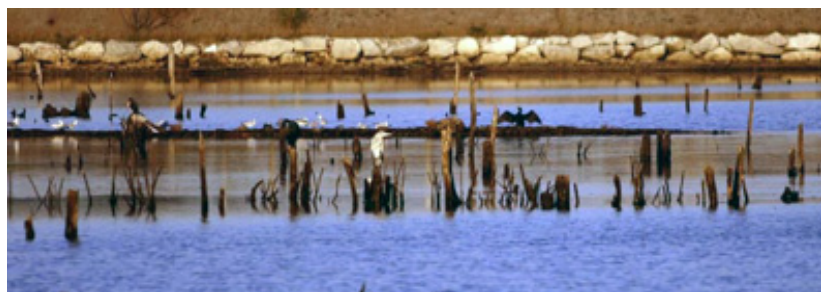
d. **Ámbito de aplicación**



El proyecto se centra en el municipio de Astillero, localizado en la zona sur de la Bahía de Santander. El municipio cuenta con una superficie de 6,7 Km2 sobre la que se reparten 18.000 habitantes, ocupando el tercer lugar en número de habitantes del arco de la bahía de Santander y el quinto de toda la región. El municipio presenta una alta densidad de población concentrada en un poblamiento claramente urbano, aunque algunos barrios conservan la estructura rural tradicional que

hasta hace no más de una década caracterizaba al Ayuntamiento y aún se pueden encontrar viviendas asociadas a pequeñas explotaciones ganaderas.

Marismas interiores: las Marismas interiores o Marismas Negras fue un suelo ganado al mar para uso agrario, con la rotura de la escollera en dos puntos ha recuperado su influencia mareal. Tiene una superficie de unas 18 ha, ma-



yoritariamente de áreas de fangos que se inundan con las mareas y unas reducidas representaciones de vegetación halófila. El humedal está dividido por escolleras en tres balsas, una exterior de mayor tamaño y cuya conexión con la ría de Boo, a través de amplias aperturas en la escollera, permite una



Laguna y vegetación palustre en la Marisma Blanca

dinámica mareal normal; y las dos interiores, que presentan una dinámica hidrológica con bastante retardo respecto a las mareas, resultado de su conexión con tubos de reducido diámetro.

Marisma Blanca: la Marisma Blanca es una pequeña laguna de agua dulce, ligeramente salobre (apenas 15 ha), localizada al sur de la Bahía de Santander. Presenta pendientes suaves y aguas someras lo que ha permitido el desarrollo de una abundante vegetación palustre, dominada por el carrizo y con presencia de eneas y juncos. En los márgenes del humedal se desarrollan parches de saucedada arbustiva, aunque también son colonizados por algunas plantas exóticas, especialmente el plumero (*Cortaderia selloana*) y la chilca (*Baccharis halimifolia*), que representan un problema de conservación para este espacio.



Entorno de Morero: ocupa unas 22 ha y se localiza en la orilla norte de la ría de Solía, su origen es artificial y es el resultado de la transformación de una antigua marisma en una balsa de decantación del mineral de las minas de Peña Cabarga. En la actualidad más de la mitad de la superficie está ocupada por una masa forestal madura dominada por especies exóticas, principalmente falsa acacia y eucalipto en menor medida, pero con presencia

de la mitad de la superficie está ocupada por una masa forestal madura dominada por especies exóticas, principalmente falsa acacia y eucalipto en menor medida, pero con presencia

de vegetación natural acompañante como la cajiga, el castaño o el laurel, y abundantes arbustos y lianas en el sotobosque; otras formaciones vegetales presentes son la saucedada arbustiva, la pradera y el carrizal.

e. Restauración ecológica y empleo

Uno de los objetivos del proyecto ha sido contribuir a la inserción laboral de desempleados con dificultades de incorporación al mundo laboral, por su falta de experiencia, por su escasa cualificación o por pertenecer a colectivos de riesgo de exclusión social. En este sentido, el proyecto explota vías de financiación que permitan ejecutar acciones a través de la contratación directa en lugar de vía subcontratación, lo que ha permitido la contratación en este tiempo de 353 desempleados en doce años.

Se pretende que con su paso por el proyecto, los desempleados adquieran una práctica profesional y formación en el campo de los trabajos forestales y de restauración ambiental; y de esta manera facilitar su futura integración en el mercado laboral.

Para alcanzar este objetivo se ha realizado un proceso de formación continua relacionada con la práctica profesional en el proyecto, que ha incluido formación teórica en las competencias profesionales del trabajo desarrollado en el proyecto. También se ha realizado, en colaboración con técnicos de la bolsa de empleo de la Agencia de Desarrollo Local de Astillero, actividades formativas relacionadas con las técnicas de búsqueda de empleo.

f. Ordenación de uso público

Por otra parte, se ha trabajado la mejora de la dotación de servicios del municipio de Astillero, mediante la recuperación de los espacios naturales de mayor interés de conservación y su adaptación para uso público. Estos espacios naturales pueden considerarse como un equipamiento más, pequeños



fragmentos de naturaleza accesibles a los ciudadanos, y como tal incrementa la calidad de vida de los habitantes de Astillero, ya que posibilita acceso a la naturaleza en plena ciudad. Para facilitar el acercamiento de los habitantes de Astillero a estos espacios naturales y con ello el conocimiento e implicación en su conservación, uno de los aspectos centrales del proyecto ha sido el mantenimiento y ampliación de la red de senderos que recorren y comunican estos espacios y que en la actualidad cuenta con una distancia de 18 km.



g. Educación y sensibilización

En el marco del tratamiento integral del proceso de recuperación ambiental las campañas de información, sensibilización y educación ambiental juegan un importante papel. Para lograr una conservación efectiva de estos espacios es necesaria la implicación de los habitantes del municipio, por lo que resulta necesario divulgar los trabajos realizados en el proyecto, así como los valores naturales de los espacios naturales del municipio. Para ello, a lo largo de los últimos años se han realizado diversas actividades centradas en este aspecto.



h. Medidas de conservación de la biodiversidad

La restauración de áreas degradadas complementa los principios de restauración genéricos (recuperación de hábitats y comunidades biológicas potenciales) con la aplicación de medidas de conservación destinadas a favorecer especie o grupos de especies de interés que tengan una incidencia positiva sobre la biodiversidad local. Con este objetivo se desarrollan las siguientes acciones:



- Creación de una red de charcas artificiales para favorecer la reproducción de 8 especies de anfibios. La red cuenta hasta la fecha con 11 charcas artificiales.

- Instalación de plataformas flotantes para la reproducción del charrán común. desde el año 2009 se han instalado tres plataformas en las Marismas Negras lo que ha permitido el asentamiento de una pareja de esta especie que ha nidificado con éxito los tres últimos años.



- Acondicionamiento de isletas y playas de grava para la reproducción del chorlitejo chico. Desde el año 2004 se han acondicionado espacios que se ajusten a los requerimientos de la especie como lugares de cría y de esta manera asegurar la disponibilidad de hábitat de nidificación a largo plazo y como resultado la conservación de la población nidificante.

- Construcción de estructuras (pirámides) para favorecer al ciervo volante.

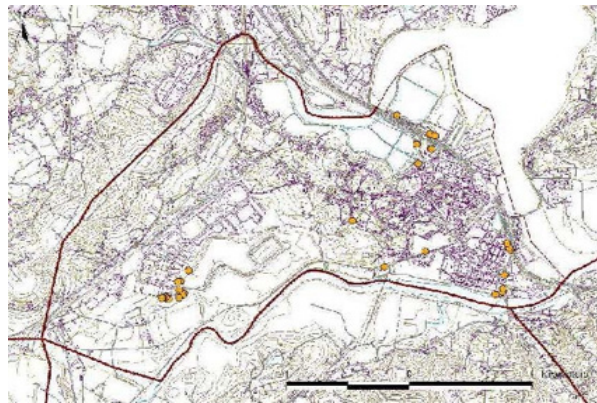


i. Investigación y seguimiento

Los proyectos de restauración ambiental deben ser adaptativos y flexibles. En muchos casos aunque se trabaje con un objetivo claro no se conocen con exactitud los efectos de las actuaciones que se plantean, por lo que debe realizarse un riguroso seguimiento de los trabajos de recuperación para evaluar en qué medida se alcanzan los objetivos deseados y de esta manera poder ir orientando y adaptando los trabajos futuros. Por este motivo en este proyecto como en proyectos anteriores se da mucha importancia a la investigación y el seguimiento. Las líneas básicas del monitoreo se centran en el seguimiento del éxito de las plantaciones realizadas, cartografiado de las plantas exóticas invasoras, seguimiento de la avifauna en los espacios objeto de recuperación, seguimiento de la eficacia de las diferentes actuaciones de mejora del hábitat, trabajos de inventariado de flora y fauna y seguimiento de la calidad de las aguas superficiales. Con toda la información recogida se realizan informes y trabajos científicos a los que se les da máxima difusión.

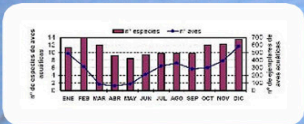
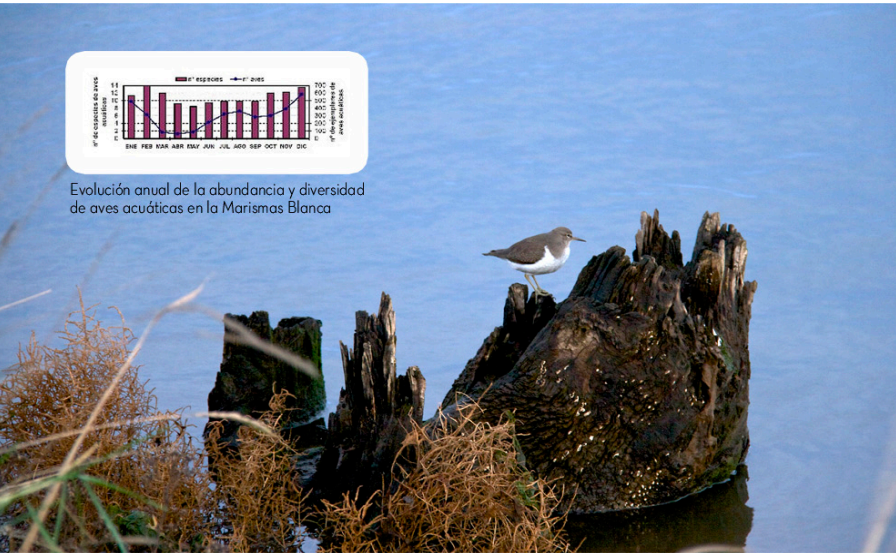
A continuación se indican alguno de estos trabajos:

- Seguimiento y cartografiado de las plantas exóticas invasoras con el fin de conocer su distribución exacta y evaluar su evolución.
- Cartografía de vegetación de los espacios naturales municipales. La utilización de GIS como herramienta básica para la gestión y conservación de estos espacios permite evaluar y planificar las actuaciones y la implementación del plan de gestión.



Distribución del bambú japonés (*Fallopia japonica*) en el termino municipal de Astillero Cantabria)

- Efecto de los filtros biológicos de macrófitos emergentes sobre la diversidad biológica y la calidad de las aguas.
- Censos y seguimientos ornitológicos. Las aves representan uno de los indicadores más extendidos en los estudios sobre la biodiversidad. Desde el año 1998 se realizan censos periódicos de aves en los tres espacios de la red (Marisma Blanca, Marismas Negras y Entorno de Morero).



Evolución anual de la abundancia y diversidad de aves acuáticas en la Marismas Blanca

- Estudio de la distribución de larvas de anfibios en charcas artificiales y otros pequeños humedales. Al igual que en el caso anterior, los anfibios son un eficaz indicador ambiental. Este estudio, basado en muestreos periódicos, permite analizar la distribución y abundancia relativa de las ocho especies de anfibios registradas en Astillero.



- Estudio de la invernada del pájaro moscón (*Remiz pendulinus*) en la Marisma Blanca, dirigido a recabar información sobre el origen de los ejemplares invernantes (gracias a las recuperaciones), analizar la fidelidad interanual a este humedal y caracterizar el patrón temporal de la presencia de la especie durante la invernada. Este tipo de estudios están orientados a evaluar el efecto del cambio climático.



- Seguimiento del uso público en los espacios naturales. Mediante la realización periódica de encuestas se pretende profundizar la visión que el público tiene de estos espacios y valorar así la eficacia y el efecto de las medidas aplicadas.



1.5. La evolución reciente de las variaciones del nivel del mar en la costa cantábrica

Domingo F. Rasilla Álvarez

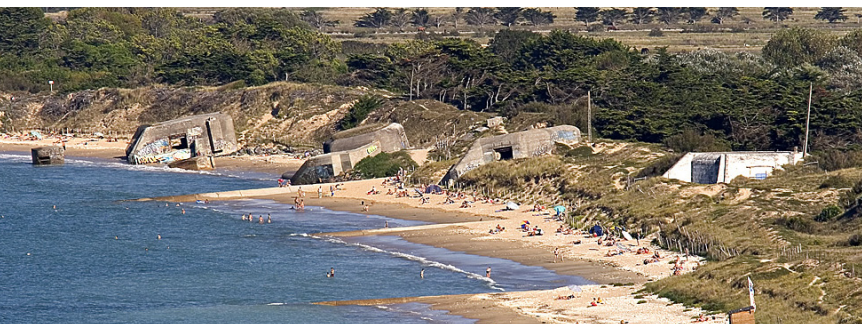
Los ámbitos costeros conforman un sistema geo-ecológico de gran interés, pero notablemente transformado a causa de sus favorables condiciones para el asentamiento humano. Entre los procesos naturales que han dejado una mayor impronta en el paisaje costero se encuentran las variaciones del nivel del mar. Es previsible que este hecho desplace el creciente interés de la comunidad científica en el análisis del impacto de un ascenso global del nivel mar como consecuencia del calentamiento antrópico, dado que los modelos climáticos prevén un aumento que podría oscilar entre los 18 y 59 cm a final del presente siglo (Bindoff *et al.*, 2007). Desplazará la línea de costa hacia el interior, afectando tanto a los actuales usos como recursos costeros (Costanza *et al.*, 1997; Michael, 2007), amén de provocar numerosas respuestas morfodinámicas (FitzGerald *et al.*, 2008) y amenazar su biodiversidad (Jokiel and Brown, 2004).

Pero al igual que ocurre en la actualidad, los impactos más severos no serán graduales, sino que ocurrirán de forma episódica, ligados a eventos atmosféricos, que a escala regional podrían acelerar o mitigar, según los casos, los efectos globales del aumento del nivel del mar. Estos episodios, que denominaremos “temporales”, desencadenan dos procesos fundamentales: el aumento del nivel del mar por encima de sus valores teóricos, y la aparición de fuerte oleaje. En el caso del litoral cantábrico, existen evidencias de que los temporales más intensos coinciden en el tiempo con cambios en las morfologías costeras, tales como la rotura de flechas litorales (Arteaga y González, 2005), colapsos en acantilados (Alonso *et al.*, 2000; Pagés *et al.*, 2002) o daños en las infraestructuras. Además, estos episodios influyen indirectamente sobre otros recursos, como las actividades de ocio, a través de la destrucción de arenales costeros y playas, una fuente económica de primer orden para numerosas localidades.

Por consiguiente, es importante mejorar el conocimiento que tenemos de ambos fenómenos, así como de las situaciones atmosféricas que los provocan, dado que sus efectos empiezan a ser relevantes a escala humana, y es previsible su intensificación en el futuro.



Retroceso del acantilado de Oyambre (Cantabria) entre 1956 y 2000



Búnkeres construidos durante la 2ª Guerra Mundial, Isla de Ré (Francia)



Colapsos en acantilados de cuarcita armoricana, San Antolín de Bedón (Asturias)



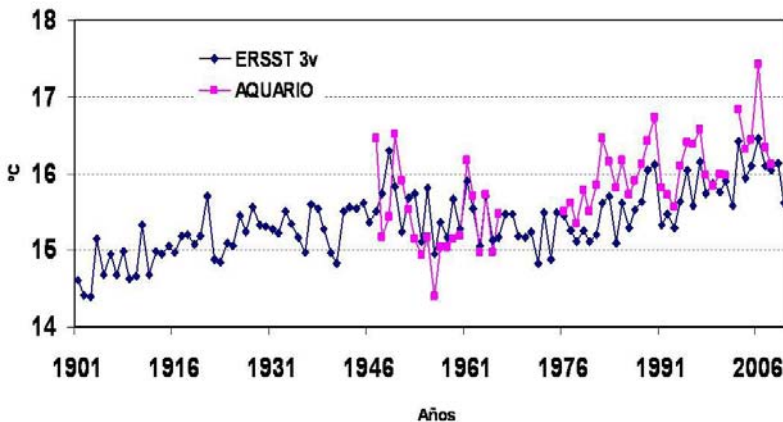
Vehículo empotrado en la cafetería del Hotel Chiqui (Santander) durante el temporal Klaus (23-1-2009)

1.5.1. Variabilidad del nivel del mar en el litoral cantábrico

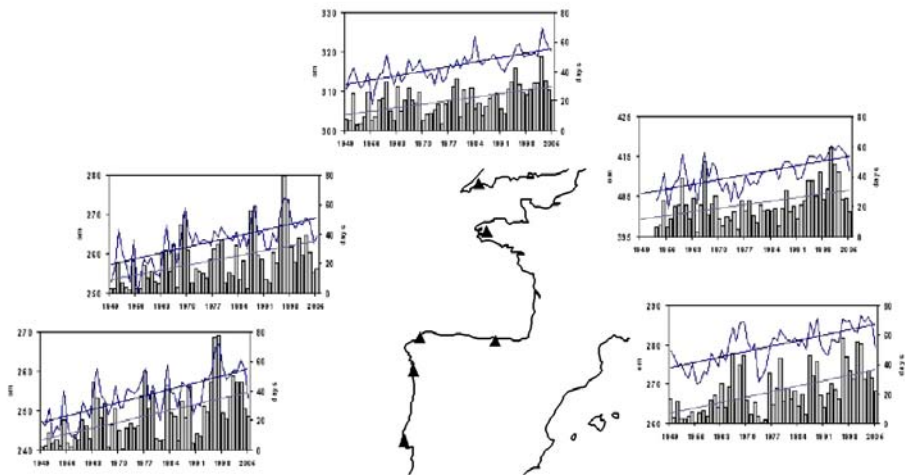
El análisis del mareógrafo de Santander muestra que el nivel del mar ha estado ascendiendo a lo largo de la segunda mitad del s XX a un ritmo aproximado de 2 mm/año (Marcos *et al.*, 2005), aunque dicho ascenso se ha acelerado en los últimos decenios (Marcos *et al.* 2007).

Esta tasa confirmada por otras fuentes (Leorri y Cearreta, 2009), es similar a las obtenidas en mareógrafos próximos (Galicia y Bretaña), pero superior a la calculada a nivel global. Sin descartar otros procesos, su elevada correlación con el aumento simultáneo de la temperatura superficial del Cantábrico en los últimos decenios parece convertir a la expansión térmica en principal responsable de dicha tendencia, en la línea del último informe IPCC, que atribuye a dicho proceso el 57% del ascenso total del nivel del mar (la fusión de los glaciares y casquetes polares representaría el 28%).

Como consecuencia de este aumento del nivel del mar, los episodios extremos, es decir, aquellos en los que el nivel medio del mar supera el percentil 95 de la serie estadística, son más frecuentes y están alcanzando alturas cada vez mayores.



Evolución de la temperatura superficial del Mar Cantábrico según la base de datos ERSSTv3B y Acuario de San Sebastián



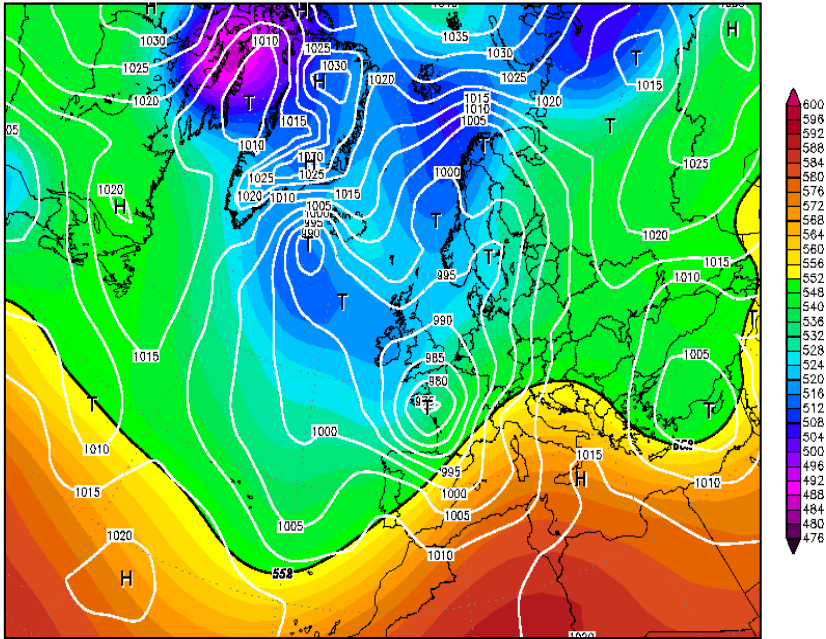
Evolución del nivel medio del mar (línea continua) y frecuencia de eventos por encima del percentil 95 (barras verticales) en diversos mareógrafos del SW de Europa

Aunque no siempre ocurre así, lo habitual es que estos episodios extremos coincidan con la llegada de una potente perturbación en las proximidades del ámbito cantábrico, como ocurrió el 28-2-2010 (temporal 'Xhintia'). Estas perturbaciones elevan el nivel del mar por encima de los valores previstos mediante dos procesos: succión a través del efecto de barómetro inverso y arrastre del viento, subordinándose este último al primero dado la escasa anchura de la plataforma continental cantábrica, y al hecho de que, en muchos casos, la componente del viento más fuerte es suroeste, contrarrestando el efecto de la presión.

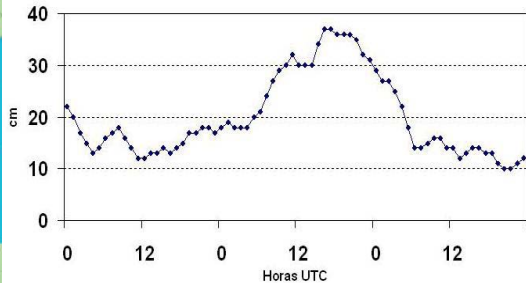
Durante el citado temporal la combinación de una amplia plataforma, baja presión y vientos normales a la costa generó una sobreelevación del nivel del mar cercana a los 150 cm en el litoral francés de La Vendée. Esta marejada rebasó las defensas costeras, algunas de las cuales se remontaban a la época napoleónica, generando numerosos daños y la pérdida de al menos 45 vidas.

28FEB2010 00Z

500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



Situación sinóptica correspondiente al temporal 'Xhintia' (arriba; fuente: <http://www.wetterzentrale.de>); mapa de vientos en superficie correspondiente a las 12 UTC del 27/02/2010 (abajo, izquierda; fuente: <http://www.ogimet.es>); evolución de la marea astronómica registrada en el mareógrafo de Santander desde 00/26 hasta 23/28 (abajo, derecha; fuente: <http://www.puertos.es>).

1.5.2. Caracterización del oleaje en el litoral cantábrico

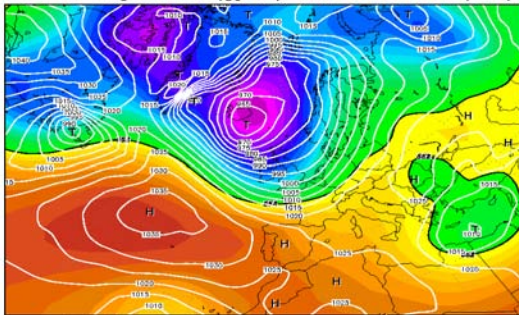
El oleaje es una ondulación de la superficie del mar causado por la fricción del viento, que suele ser medido mediante boyas y cuantificado a partir de tres parámetros fundamentales: la altura de la ola (distancia vertical entre el seno y la cresta de la ola), el periodo (frecuencia con la que atraviesan las olas una zona) y la dirección de procedencia del oleaje.

Todos estos parámetros dependen de la intensidad, persistencia y dirección del viento, aunque existen diferencias entre el oleaje de viento (irregular, de periodos cortos), generado por el viento *in situ*, y el oleaje de fondo (más regular, de periodos largos), que alcanza un área procedente de otro lugar. Cuanto mayor sea el recorrido (o 'fetch') y la intensidad del viento al que se ve sometido, mayor será la magnitud del oleaje. Aunque popularmente fuertes oleajes se asocian a la liberación de grandes cantidades de energía cinética y a posibles daños en la costa, en realidad el efecto del oleaje, en particular sobre las playas, es ambivalente en función de la magnitud y dirección del oleaje.

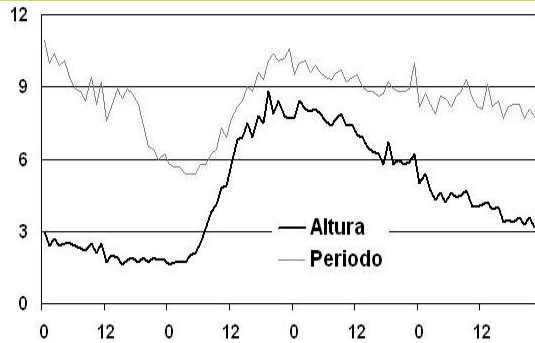
Así, en invierno, cuando las olas son más altas y con mayores periodos, remueven los materiales y suelen erosionar. Por el contrario, en verano, cuando las olas tienen menor tamaño y periodo, tienden a acumular la arena en la zona 'seca' de la playa, pues su capacidad de remoción es mínima.

Abierto al océano Atlántico, en el litoral cantábrico predomina un oleaje de fondo procedente del NW durante el invierno, que es sustituido por un oleaje que mezcla mar de viento y de fondo durante el verano, en respuesta a los cambios experimentados por la dinámica atmosférica en el Atlántico. La mayoría de los temporales alcanzan el Cantábrico en forma de mar de fondo, resultado de una borrasca que habitualmente se sitúa alrededor de las Islas Británicas; un intenso gradiente de presión en su flanco meridional explica vientos fuertes y un oleaje que llega al Cantábrico desde Gran Sol o incluso el W de las Islas Británicas.

18JAN2005 00Z
500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



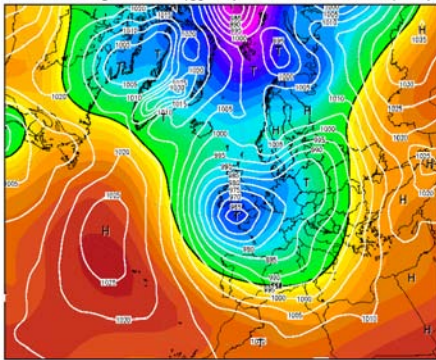
Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



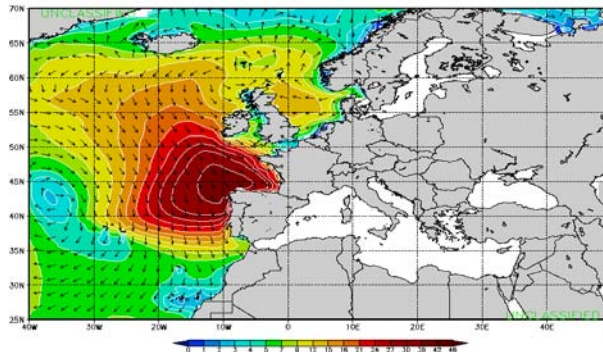
Situación sinóptica correspondiente al temporal del 18/01/2005 (izquierda; fuente: <http://www.wetterzentrale.de>); evolución de la altura de ola significativa y del periodo medio registrada en la boya de Bilbao-Vizcaya desde 00/16 hasta 19/23 UTC (derecha; fuente: <http://www.puertos.es>)

En ocasiones, algunas profundas borrascas se aproximan lo suficiente a la península ibérica para generar simultáneamente oleajes de gran intensidad y sobreelevaciones del nivel del mar destacadas. Este fue el caso de la perturbación 'Becky', que procedente del SE de Groenlandia, permaneció en el área del Canal de la Mancha durante los días 8/10-11/2010. Durante este periodo se alcanzaron oleajes de 10 m y 60 cm de marea meteorológica.

08NOV2010 00Z
500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)

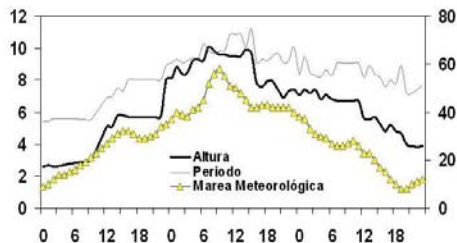


Daten: Reanalysis des NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



VI: Tue 09Z 09 NOV 10
FINACC N05G05 (10): Significant Wave Height [m] and Direction
Run: 2010110512Z Tsar: 90

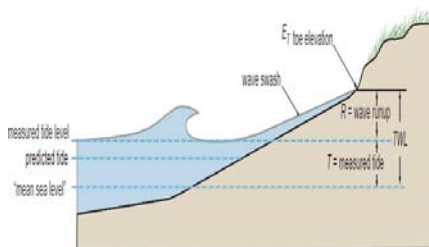
Approved for public access. Distribution is unlimited.



Situación sinóptica correspondiente al temporal "Becky" (arriba, izquierda; fuente: <http://www.wetterzentrale.de>); mapa de oleaje correspondiente a las 06 UTC del 09/11/2010 (arriba, derecha; fuente: <http://www.navy.mil>); evolución de la altura de ola significativa y del periodo medio registrada en la boya de Bilbao-Vizcaya y de la marea astronómica registrada en el mareógrafo de Santander desde 00/08 hasta 23/10 (abajo; fuente: <http://www.puertos.es>)

1.5.3. El impacto sobre la erosión costera

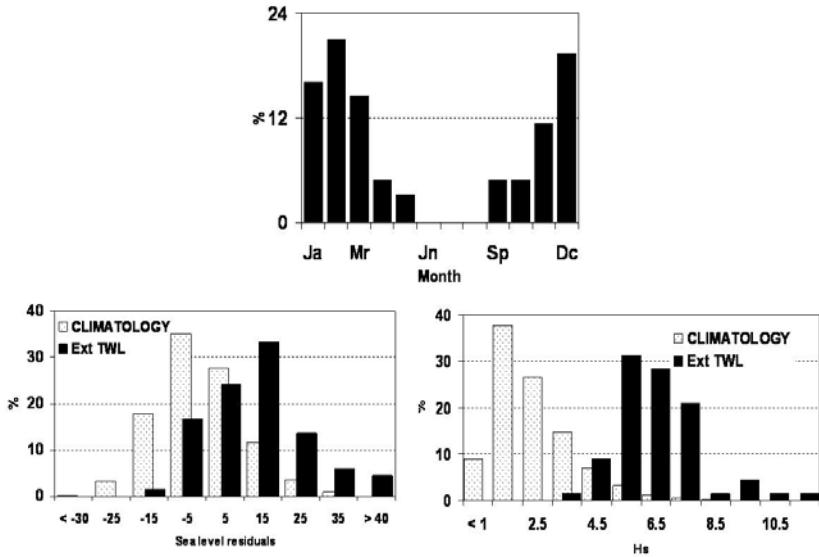
Los nexos entre erosión costera y parámetros atmosféricos y marítimos se han evaluado mediante el cálculo del nivel del mar total (Total Water Level -TWL-), un índice sintético que combina la altura del nivel del mar en un momento dado (compuesta, esencialmente por la marea astronómica, la marea meteorológica y la tendencia a largo plazo), la 'carrera del oleaje' sobre una playa (wave run up) y la morfología de esta última (Ruggiero *et al.*, 2001, Ruggiero, 2008). Dicho valor equivale al límite máximo que alcanza el mar sobre un sector de una playa. Si al efecto combinado de esos parámetros le añadimos el aumento del nivel del mar a largo plazo, calculado a partir de los datos del mareógrafo de Santander, es posible analizar la evolución teórica del parámetro TWL en la costa cántabra durante el periodo 1958-2002. Una vez obtenido se seleccionaron aquellos episodios extremos, es decir, en los que dicha altura superaba el percentil 95 de toda la serie estadística.



Esquema de los componentes del TWL |

La mayoría de esos episodios extremos ocurren, como es de esperar, durante la estación invernal, y son el resultado del predominio del oleaje sobre la sobreelevación del nivel mar. La causa es un mar de fondo que se propaga hacia el litoral cantábrico desde el centro del Atlántico, alcanzando gran altura pero también periodos de gran longitud de ola, vinculados a borrascas sobre las Islas Británicas o el Mar del Norte.

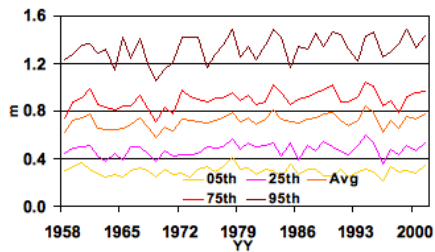
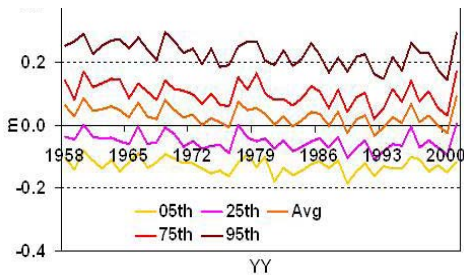
Un análisis de la evolución de estos parámetros durante el periodo invernal (octubre a marzo), con información extraída de la base de datos HIPOCAS, muestra una imagen relativamente contradictoria, dado que, por un lado, se observa una reducción de la magnitud de las mareas meteorológicas, pero por el contrario aumenta ligeramente el valor calculado para el 'run-up'. Esta última tendencia, debida únicamente al aumento del periodo de oleaje, debe ser tomada con precaución, dado que la calidad de las simulaciones del periodo de ola no es tan representativa como en el caso de la altura de ola.



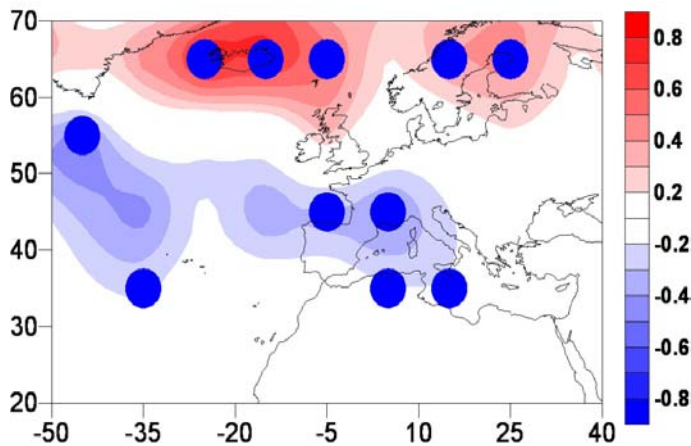
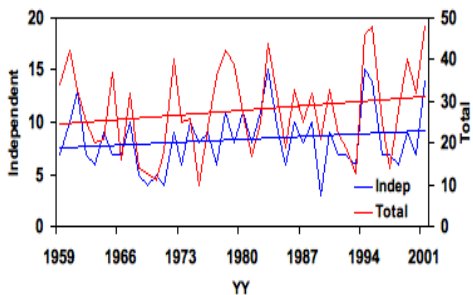
Frecuencia mensual de episodios extremos de TWL (>p95) y distribución de los valores de marea meteorológica y altura significante de ola durante esos mismos episodios (barras oscuras) y climatología (barras claras) obtenidos a partir de datos instrumentales (mareógrafos y boyas, 1992-2008)

Los resultados muestran un aumento del número eventos extremos, en consonancia con las evidencias geomorfológicas dispersas por la región. Este aumento responde, no obstante, a un incremento de la persistencia de los eventos (existen más eventos secundarios dentro del mismo episodio de temporal), atribuible al aumento medio del nivel del mar, más que por un aumento real del número de eventos, es decir, del número de ciclones que pueden afectar a la región.

Esto queda puesto de manifiesto en la figura siguiente, que muestra las variaciones en la frecuencia de ciclones con una duración superior a 24 horas y una profundidad mínima de 1000 hPa sobre el Atlántico y Europa, calculados para una rejilla con nodos de $10^{\circ} \times 10^{\circ}$, entre 1958 y 2002. Se aprecia claramente con claridad que el contraste entre un aumento de la frecuencia de ciclones en el Atlántico N, más allá de las Islas Británicas, y una reducción al N y E de la Península Ibérica.



Frecuencia mensual de episodios extremos de TWL ($>p95$) y distribución de los valores de marea meteorológica y altura significativa de ola durante esos mismos episodios (barras oscuras) y climatología (barras claras) obtenidos a partir de datos instrumentales (mareógrafos y boyas, 1992-2008)



Evolución en el número de ciclones entre 1958 y 2002 en una rejilla de $10^\circ \times 10^\circ$. Colores rojos representan tendencias positivas (ciclones/año) y colores azules representan tendencias negativas. Círculos representan valores significativos con una fiabilidad del 95 %.

1.5.4. Conclusiones

Evaluar el impacto sobre los paisajes costeros de las variaciones recientes del nivel del mar a lo largo del litoral cantábrico es un ejercicio de gran interés y complejidad, dado que intervienen numerosos mecanismos. La mayor parte del litoral está compuesto por litologías resistentes (caliza) que hacen difícil la observación y análisis de procesos geomorfológicos recientes. Además, dada la concentración de asentamientos y actividades humanas (extracción de áridos, repoblaciones forestales, actividades de ocio), la dinámica natural de las morfologías blandas ha sido notablemente alterada. Recientes estudios muestran que como resultado de la presión humana, tan sólo el 20% de los cambios morfológicos observados pueden ser considerados naturales (Chust *et al.*, 2010).

Aunque la mayoría de la costa cantábrica se incluye dentro del conjunto de áreas sometidas a cierta estabilidad a escala europea (EUROSION, 2010), existen evidencias dispersas de una actividad erosiva notable, visibles en substratos diversos y a través de procesos diferentes, como colapsos y caídas de bloques en acantilados (Alonso *et al.*, 2000; Pagés *et al.*, 2002; Flor y Flor-Blanco, 2005), afectando incluso a sitios arqueológicos (Lorenzo *et al.*, 2007); desaparición o retroceso de campos de dunas y acantilados en materiales blandos (Rivas and Cendrero, 1994; Garzón and Garrote 2004; Flor *et al.*, 2004); rotura de barras arenosas (Arteaga and González, 2005) y reducción de la superficie de las playas (Chust *et al.*, 2010).

Nuestros análisis plantean como hipótesis que estas evidencias, aunque dispersas, son el reflejo de una evolución natural del ámbito costero ligado, al menos en parte, a la evolución de los niveles del mar a dos escalas temporales diferentes: a escala decenal o secular por el aumento medio del nivel mar, y a escala diaria o semanal, por medio de la dinámica de los temporales cantábricos.

Los resultados muestran que, efectivamente, la dinámica atmosférica a lo largo de la segunda mitad del s. XX ha contrarrestado los efectos de un generalizado aumento del nivel del mar. Cabe preguntarse, sin embargo, si a la vista de los últimos años, en los que se aprecia un retorno de las circulaciones perturbadas en las proximidades de la península ibérica, y en consecuencia, de los temporales, se producirá en los próximos años una aceleración de los procesos de erosión costera, dado que no se espera una inversión de la tendencia global al aumento del nivel del mar.

Bibliografía

- ALONSO, A.; LORENZO, F. y PAGÉS, J.L. (2000). Dinámica litoral y erosión en la Ría de O Barqueiro: factores antrópicos y procesos naturales. *Geogaceta*, 28, pp. 7-10.
- ARTEAGA, C. and GONZÁLEZ, J.A. (2005). Natural and Human Erosive Factors in Liencres Beach Spit and Dunes (Cantabria, Spain). *Journal of Coastal Research*, SI 49 (Proceedings of the 2nd Meeting in Marine Sciences), pp. 70-75.
- BINDOFF, N.L.; WILLEBRAND, J.; ARTALE, V.; CAZENAVE, A.; GREGORY, J.; GULEV, S.; HANAWA, K.; LE QUÉRÉ, C.; LEVITUS, S.; NOJIRI, Y.; SHUM, CK.; TALLEY, L.D. and UNNIKISHNAN A. (2007). Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller .eds). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 385-432.
- CHUST, G.; BORJA, A.; LIRIA, P.; GALPARSORO, I.; MARCOS, M.; CABALLERO, A. and CASTRO, R. (2010). Human impacts overwhelm the effects of sea-level rise on Basque coastal habitats (N Spain) between 1954 and 2004. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84, pp. 453-462.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P. and VAN DEN BELT, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, pp. 253-260.
- FITZGERALD, D.M.; FENSTER, M.S.; ARGOW, B.A. and BUYNEVICH, I.V. (2008). Coastal impacts due to sea-level rise. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 36, pp. 601-647.
- FLOR, G. and FLOR-BLANCO, G. (2005). An introduction to the erosion and sedimentation problems in the coastal regions of Asturias and Cantabria (NW Spain) and its implications on environmental management. *Journal of Coastal Research*, SI 49 (Proceedings of the 2nd Meeting in Marine Sciences): 58 - 63.
- GARZÓN, M.G. and GARROTE, H.J. (2004). Análisis del retroceso del frente de la costa usando fotogramas aéreos, Oyambre (Cantabria). En: Blanco Chao, R.; López Bedoya, J. y Pérez Alberti, A. (Coords.). *Procesos Geomorfológicos y evolución costera. II Reunión de Geomorfología Litoral*. Universidade de Santiago de Compostela, pp. 51-66.

- JOKIEL, P.L. and BROWN, E.K. (2004). Global warming, regional trends and inshore environmental conditions influence coral bleaching in Hawaii. *Global Change Biology*, 10, pp. 1627-1641.
- LEORRI, E. and CEARRETA, A. (2009). Recent sea-level changes in the southern Bay of Biscay: transfer function reconstructions from salt-marshes compared with instrumental data. *Scientia Marina*, 73 (2), pp. 287-296.
- LORENZO, F.; ALONSO, A. and PAGÉS (2007). Erosion and Accretion of Beach and Spit Systems in Northwest Spain: A Response to Human Activity. *Journal of Coastal Research*, 23(4), pp. 834-845.
- MARCOS, M.; GOMIS, D.; MONSERRAT, S.; ÁLVAREZ-FANJUL, E.; PÉREZ, B. and GARCÍA-LAFUENTE, J. (2005). Consistency of long sea-level time series in the northern coast of Spain. *J. Geophys. Res.*, 110, C03008, doi:10.1029/2004JC002522.
- MARCOS, M.; WÖPPELMANN, G.; BOSCH, W. and SAVCENKO, R. (2007). Decadal sea level trends in the Bay of Biscay from tide gauges, GPS and TOPEX. *Journal of Marine Systems*, 68 (3-4), pp. 529-536.
- MICHAEL, J.A. (2007). Episodic flooding and the cost of sea-level rise. *Ecological Economics*, 63, pp. 149-159.
- PAGÉS, J.L.; LORENZO, F. y ALONSO, A. (2002). Procesos erosivos en la Estaca de Bares y la Ría de O Barqueiro (A Coruña-Lugo). En: Serrano, E.; García de Celis, A.; Guerra, J.C.; Morales, C.G. y Ortega, M.T. (Eds.). Estudios recientes (2000-2002) en Geomorfología. Patrimonio, montaña y dinámica territorial. VII Reunión Nacional de Geomorfología, SEG - Dpto. Geografía de la Universidad de Valladolid. Valladolid, pp. 373-382.
- RIVAS, V. and CENDRERO, A. (1994). Human influence in a low-hazard coastal area: an approach to risk assessment and proposal of mitigation strategies. *Journal of Coastal Research*, 12, pp. 289-298.
- RUGGIERO, P. (2008). Impacts of climate change on coastal erosion and flood probability in the US Pacific Northwest. *Proceedings of Solutions to Coastal Disasters*, Oahu HI, 12 p.
- RUGGIERO, P.; KOMAR, P.D.; MCDUGAL, W.G.; MARRA, J.J. and BEACH RA (2001). Wave runup, extreme water levels and the erosion of properties backing beaches. *Journal of Coastal Research*, 17(2), pp. 407-419.

JARDINES

Espacios para la Biodiversidad en Santander

Con la aplicación de unas sencillas medidas en tu jardín puedes contribuir a la conservación de la flora y la fauna de Santander.



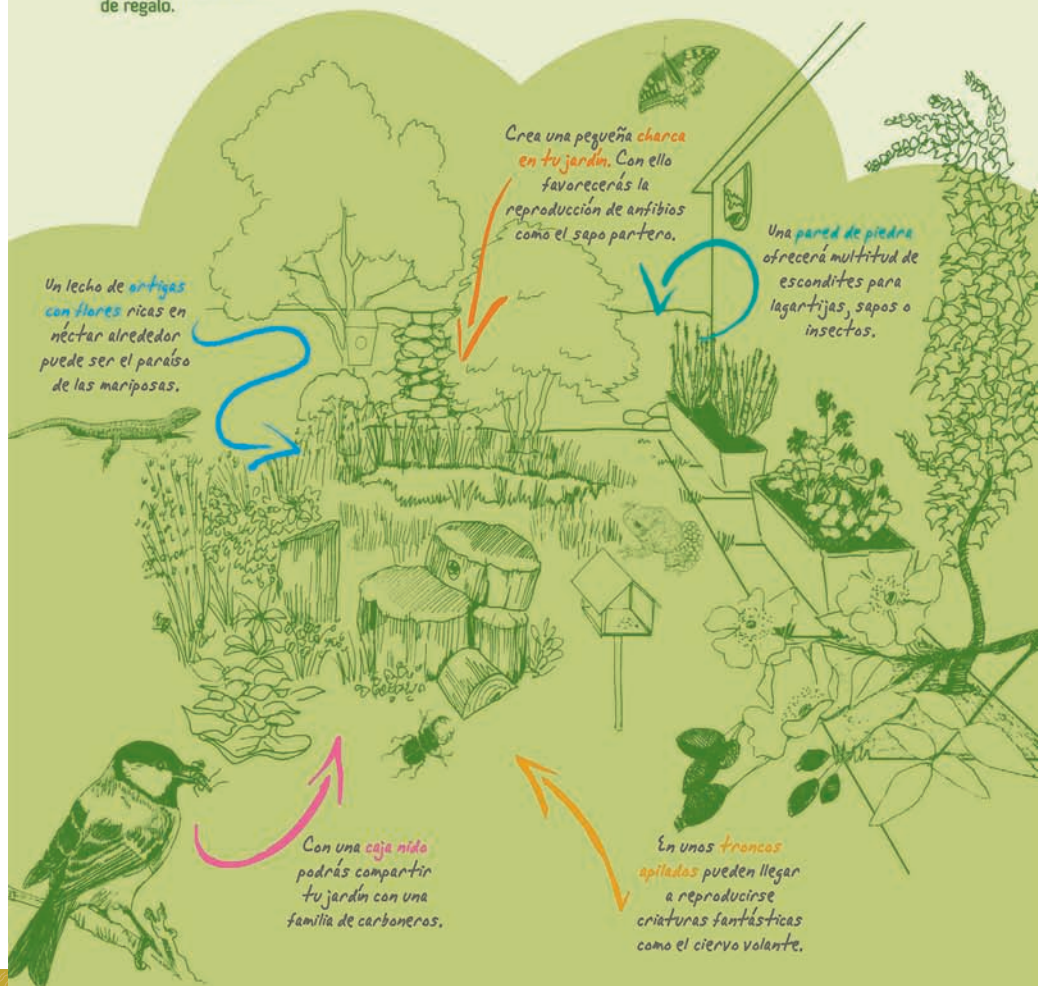
* Si eres uno de los 100 primeros inscritos recibirás una caja nido de regalo.

Inscríbete en la red "Jardines para la Biodiversidad"

Centro Ambiental Los Viveros, calle Justicia 3

Teléfono 942 22 33 51

jardinesparalabiodiversidad@ayto-santander.es



1.6. La conservación de la biodiversidad en entornos urbanos: el caso de Santander

Ignacio C. Fernández Calvo

En plena crisis de la biodiversidad las políticas de conservación deben superar los esquemas basados únicamente en la protección de las especies más amenazadas y los espacios de mayor interés. Está claro que estos deben tener una atención central, pero se debe caminar hacia la integración de la conservación de la biodiversidad en la ordenación y gestión de todo el territorio, incluidas las zonas urbanas.

Pensando en la población urbana, la biodiversidad contribuye a mejorar la calidad de vida en las ciudades, aportando importantes servicios ecosistémicos. Por ejemplo, las arboledas urbanas ayudan a amortiguar la temperatura, limpian el aire y contribuyen a fijar el CO₂; o los humedales urbanos pueden facilitar la depuración de aguas residuales o reducir el riesgo de inundaciones. Pero es que además numerosos estudios científicos confirman los beneficios que el contacto con la biodiversidad aporta a la salud física y psíquica de los habitantes de las ciudades.

Si se centra el foco en la conservación de la biodiversidad como objetivo, son varios los motivos que justifican su consideración en áreas urbanas. Empezando por las grandes extensiones del territorio que ocupan las ciudades, en algunos países la superficie urbana supera a los espacios naturales protegidos. Con la integración de la conservación de la biodiversidad en el diseño y planificación de las ciudades se puede minimizar la pérdida de biodiversidad asociada a la expansión urbanística y facilitar la conectividad ecológica.

Otro aspecto a tener en cuenta es que muchas ciudades se localizan en paisajes, hábitats o ecosistemas de gran interés conservacionista, incluso en los denominados “puntos calientes de biodiversidad”, áreas en las que se localizan las mayores concentraciones de especies de plantas y animales del planeta, muchas de ellas exclusivas de estas zonas. Es el caso de Ciudad del Cabo, localizada en el reino florístico del Cabo donde se localizan hasta 9.700 especies de plantas, un 70% de ellas exclusivas de la zona, o Río de Janeiro que se localiza en plena Mata Atlántica, uno de los tipos de selva tropical más amenazados del planeta.

Pero quizás el aspecto central es que en las ciudades es donde desde el año 2007 vive más de la mitad de la población mundial (Miller, 2005). La mayoría de las personas que pueden influir en que la conservación de la naturaleza sea una prioridad de los gobiernos viven en ciudades, en espacios dominados por el asfalto y el hormigón y cada vez más alejados de la naturaleza. Es necesario potenciar las oportunidades de “conocer para conservar”, incorporando, acondicionando y gestionando espacios para la biodiversidad en las ciudades y potenciando las posibilidades de contacto de la población urbana con la naturaleza.

1.6.1. La conservación de la biodiversidad en Santander: un enfoque a varias escalas

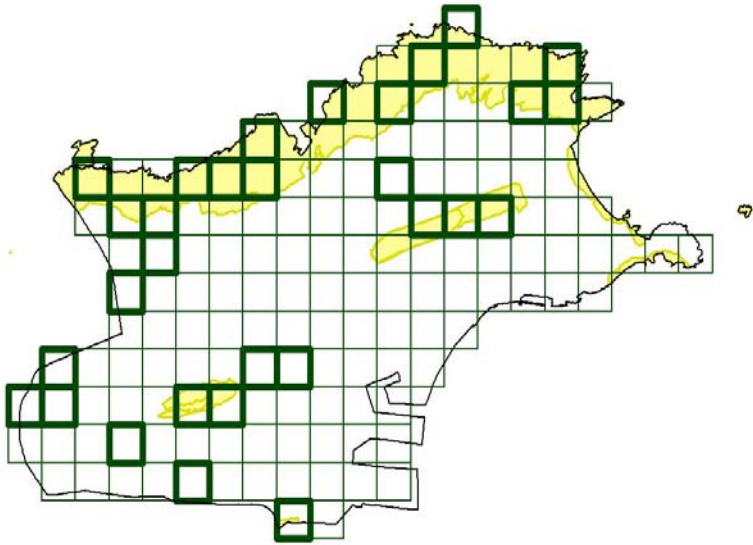
Santander, con el 32% de la población regional en un territorio que representa menos del 1% de la superficie de Cantabria, puede parecer un escenario poco propicio para la biodiversidad. Pero a pesar de las transformaciones asociadas a la ocupación histórica de este territorio por el hombre, en Santander todavía se conservan hábitats naturales y seminaturales de interés (algunos incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats) y unas ricas comunidades biológicas (nidifican en Santander el 43% de las aves reproductoras en Cantabria).

A pesar de su complejidad, dada la gran densidad de población y la fuerte presión sobre el territorio (principalmente asociada a la expansión urbanística), conservar la biodiversidad de Santander debe ser uno de los objetivos de gestión y planificación de un municipio ambientalmente sostenible. Para alcanzar este objetivo desde SEO/BirdLife se plantea un enfoque a varias escalas: limitando el desarrollo urbanístico en aquellas áreas de mayor interés para la biodiversidad, integrando los elementos naturales más relevantes absorbidos por la ciudad en la red de zonas verdes urbanas e incorporando medidas en beneficio de la biodiversidad en el diseño y gestión del medio urbano.

a. Limitar el desarrollo urbanístico en aquellas áreas de mayor interés para la biodiversidad

En el año 2006 se realizó un estudio para identificar las áreas de mayor interés para la conservación de la biodiversidad en el municipio de Santander utilizando a las aves como indicadores ambientales (Fernández-Calvo, I. C., A. Herrero y F. González-Sánchez 2005, Fernández-Calvo, I. C. y F. González-Sánchez 2007). Se dividió el municipio de Santander en 150 cuadrículas

de 500 x 500 metros y se analizaron las especies presentes en cada cuadrícula, calculando posteriormente un índice de Interés de Conservación para las Aves (ICA), adaptado de Rey-Benayas y de la Montaña (2003), que combinaba tres criterios: la riqueza de especies, la rareza de las especies en términos de distribución a escala local y su vulnerabilidad frente al proceso de expansión urbanística.



El mapa muestra las 30 cuadrículas con valores más elevados en el índice ICA (cuadrículas resaltadas con trazo grueso) y en amarillo las áreas que presentan cierto grado de protección en la revisión del PGOU, mostrando los huecos.

Posteriormente se definieron las áreas de mayor interés para la biodiversidad como el 20% del territorio (30 cuadrículas) que presentaban valores más elevados en el índice. Al cruzar esta información espacial con las zonas que mostraban algún grado de protección en la revisión del PGOU (análisis de huecos), se comprobó que existía un cierto grado de protección para una parte significativa de las áreas de mayor interés (20 de las 30 cuadrículas, un 66,7 %), pero que un tercio de estas zonas (10 cuadrículas) eran consideradas como suelo urbanizable en la revisión del PGOU, lo que suponía una importante laguna para la conservación de la biodiversidad a escala local. Este déficit podría solucionarse, al menos parcialmente, mediante la integración de estas áreas en los sistemas de espacios libres locales, estableciendo en las fichas de los planes parciales la conservación de estas áreas como un factor vinculante al desarrollo urbanístico.

b. Integrar los elementos naturales más relevantes absorbidos por la ciudad en la red de zonas verdes urbanas

La medida contemplaría la integración en el sistema de espacios libres locales de los elementos naturales y seminaturales más significativos de los sectores de nueva urbanización (pequeñas charcas, arroyos, regatos, fuentes, abrevaderos, árboles aislados o arboledas, parches arbustivos, manchas de matorral...). Para ello es necesario realizar estudios ambientales, de cada sector de nueva urbanización, que permitan identificar estos elementos previamente a su urbanización y de esta manera elegir el emplazamiento más indicado para las nuevas zonas verdes. Estos estudios deberían ser un requisito a incluir en la redacción de los Planes Parciales de cada uno de los sectores.

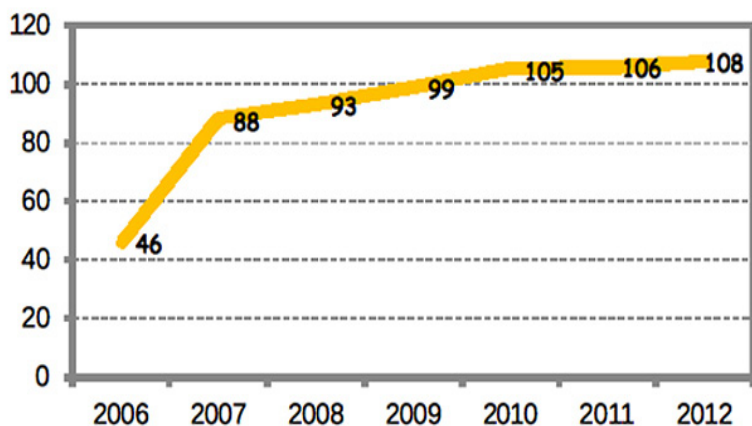
El Parque de las Llamas es el primer ejemplo en la ciudad de Santander de integración de hábitats de interés para la biodiversidad en la red de parques urbanos. En el diseño y ejecución del parque, cuyas obras finalizaron en el año 2008, se incorporó como principal condicionante la conservación de los restos de un pequeño humedal natural existente en la zona. Este espacio se había visto absorbido por el crecimiento de la ciudad de Santander, estaba muy degradado como resultado de la expansión urbanística y había sufrido una importante reducción en su extensión original. A pesar de esta situación,

el humedal de las Llamas todavía conservaba una interesante comunidad de aves (Arce y Bedia 2002,), además se había identificado como una de las áreas en las que se asentaba una mayor riqueza de especies dentro del territorio del municipio de Santander (Fernández-Calvo *et al.*, 2005; Fernández-Calvo y González-Sánchez 2007).



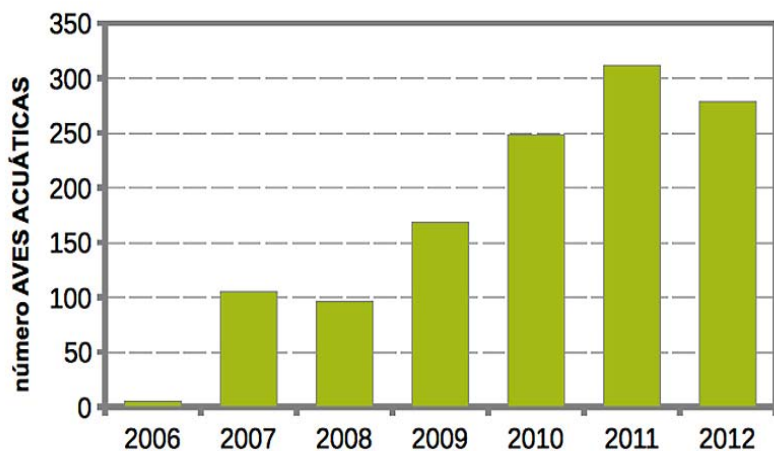


Por este motivo durante las obras de ejecución del parque de las Llamas se contemplaron unas actuaciones de mejora ecológica centradas en la ampliación en un 30% de la zona inundable mediante la retirada de rellenos (pasando de 3,5 ha en 2004 a 4,5 en 2012), la excavación de 5 cubetas en el carrizal, la elevación del nivel de drenaje del humedal y la plantación de diversas especies de árboles y arbustos autóctonos en el entorno del humedal. Estas medidas han permitido conservar una interesante comunidad de aves en la trama urbana, que además ha ido creciendo en riqueza y abundancia (Aja y Fernández-Calvo 2008, Fernández-Calvo, I. C. y F. González-Sánchez 2012).



Riqueza de especies (número de especies) acumulada desde el inicio del seguimiento ornitológico en el año 2006.

Otros elementos naturales relevantes que se deberían incorporar a la red de parques urbanos municipales son el humedal del sector central de la vaguada de las Llamas, la charca de la Remonta y el carrizal asociado, hábitats de algunas especies de aves acuáticas escasas a escala local, y la Peña de Peñacastillo. En los tres casos es necesario realizar estudios previos en los que se definan los condicionantes ambientales a la planificación de los respectivos parques (infraestructuras, equipamientos, planificación de uso público ...) con el objetivo de garantizar la conservación de la biodiversidad de estos espacios.



Número máximo de aves acuáticas contabilizadas en cada uno de los años de seguimiento.

c. Incorporar medidas en beneficio de la biodiversidad en el diseño y gestión del medio urbano

Son muchas las posibilidades para integrar la conservación de la biodiversidad en el diseño y gestión de la ciudades, incluso se pueden llegar a incorporar en la construcción de viviendas o en su rehabilitación, pero son las zonas verdes urbanas las que tienen un mayor potencial (Fernández-Calvo, I. C. y F. González-Sánchez 2011). En el caso de Santander representan una fracción significativa del municipio de Santander, sólo los parques ocupan una superficie de 3.300.000 metros cuadrados, más del 9% de la superficie municipal, y si se tienen en cuenta los jardines se supera el 20%. Además representan prácticamente las únicas masas arboladas del municipio, por lo que tienen una gran importancia para la conservación de las especies forestales a escala local.

y F. González-Sánchez 2011). En el marco de este proyecto se han realizado actuaciones de conservación e incremento de la biodiversidad en parques municipales, como la mejora de hábitats (vegetación de acantilado, dunas, brezales y encinares costeros), la construcción de estructuras para insectos comedores de madera muerta, la creación de charcas para la reproducción de anfibios o el estudio y conservación de la población urbana de autillo europeo. Al mismo tiempo se ha creado la “Red de Jardines para la Biodiversidad” que integra a propietarios (particulares y comunidades) interesados en aplicar medidas en beneficio de la biodiversidad en sus jardines. La red aporta asesoramiento en las medidas en beneficio de la biodiversidad que se pueden aplicar en función de la localización y características del jardín, pone a disposición de los participantes recursos (formación y materiales) para que conozcan mejor la biodiversidad de su jardín y sus principales amenazas, y facilita el intercambio de experiencias entre los participantes.



Espacios para la Biodiversidad
en Santander

Charca para la reproducción de anfibios

¡Respeta el humedal!

¡Por favor, no sueltes animales exóticos como carpas, cangrejos o tortugas, pueden provocar la desaparición de las ranas, sapos y tritones de la charca!

Ayuntamiento de Santander

Bibliografía

- AJA, J.J. y FERNÁNDEZ-CALVO, I.C. (2008). Las Llamas, el humedal urbano. *La Revista de Cantabria*, 131, pp. 40-45.
- ARCE, F. y BEDIA, J. (2002). Vaguada de las Llamas, un humedal natural dentro de la ciudad. *LOCUSTELLA (Anuario de la Naturaleza de Cantabria)*, 1, pp. 77-79.
- FERNÁNDEZ-CALVO, I.C.; HERRERO, A. y GONZÁLEZ, F. (2005). Aproximación al conocimiento de la avifauna de Santander: una herramienta para integrar la conservación de la naturaleza en el proceso de desarrollo urbano. *Locustella (Anuario de la Naturaleza de Cantabria)*, 3, pp. 90-95.
- FERNÁNDEZ-CALVO, I.C. y GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, F. (2007). Bases para la elaboración de una estrategia para la conservación de la biodiversidad en el municipio de Santander: las aves como indicadores ambientales. Informe inédito, Sociedad Española de Ornitología.
- FERNÁNDEZ-CALVO, I.C. y GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, F. (2008). Plan de acción para los parques y zonas verdes urbanas de Santander: medidas para conservar e incrementar su biodiversidad. Sociedad Española de Ornitología. Informe inédito.
- FERNÁNDEZ-CALVO, I.C. y GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, F. (2011). Jardines para la biodiversidad. *Aves y naturaleza*, 8, pp. 30-33.
- FERNÁNDEZ-CALVO, I.C. y GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, F. (2012). Seguimiento ornitológico del Parque de las Llamas. Sociedad Española de Ornitología. Informe inédito.
- MILLER, J.R. (2005). Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology and Evolution*, pp. 430-434.
- REY-BENAYAS, J. y MONTAÑA, E. de la (2003). Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. *Biological Conservation*, 114, pp. 357-370.



1.7. El uso público de las playas de Cantabria *

Concepción Anillo Medel

El uso público de las playas de Cantabria ha experimentado una importante transformación, desde el disfrute de los primeros “baños de ola” hasta la práctica de nuevas actividades de ocio como el surf, el bodyboard o el kitesurf. En este proyecto se trata de caracterizar estos cambios en la tipología de las actividades desarrolladas, y analizar cuáles son las condiciones atmosféricas idóneas para el desarrollo de los distintos tipos de actividades de ocio.

Con este objetivo se utilizan dos tipos de fuentes de información. Por un lado webcams, fuente relativamente novedosa ya utilizada por diversos autores, y que permite a través de las imágenes obtener información sobre el tipo de uso y el grado de ocupación del área analizada. Y por otro, los datos meteorológicos obtenidos en distintos puntos de la red de observatorios sinópticos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Hasta ahora los trabajos realizados sobre este tema en la península ibérica se han centrado en la tradicional área turística mediterránea y no hay experiencias recientes en un contexto oceánico. Por ello, se plantea el ámbito inicial de Cantabria como marco geográfico de análisis, y posteriormente establecer comparaciones con otras regiones del Cantábrico equiparables.

Por tanto aquí se muestra la primera fase de la investigación, en la que se está realizando un trabajo de clasificación y análisis de las imágenes de las distintas webcam y su relación con diversos parámetros atmosféricos.

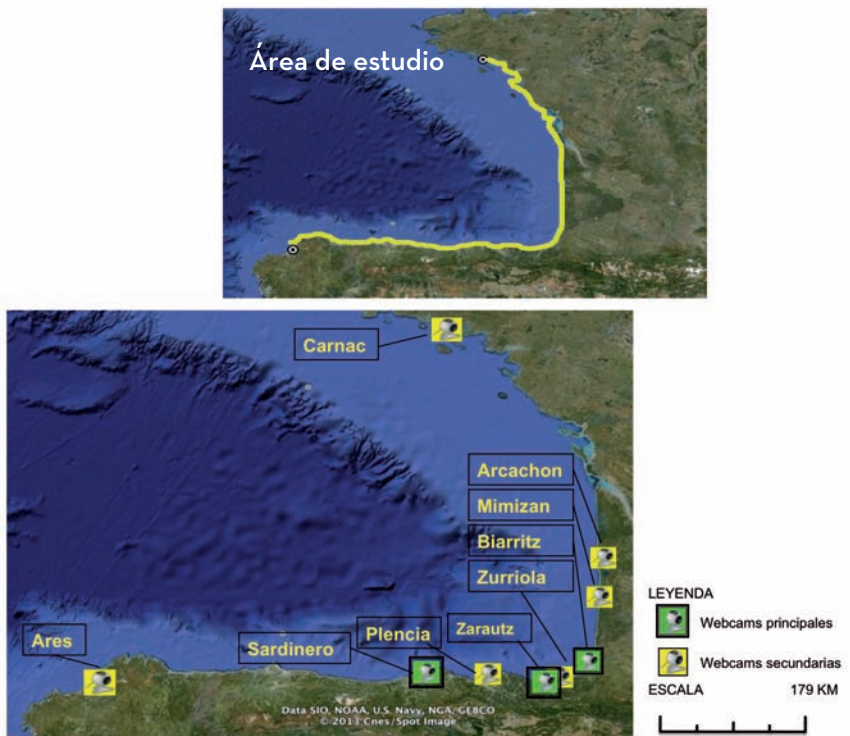
Partiendo del índice y clasificación de Besancenot, se trata de establecer una clasificación de los “tipos de tiempo” propios del litoral Cantábrico y señalar los más significativos desde el punto de vista de la utilización del litoral.

* Extracto del proyecto de tesis doctoral “*Condiciones atmosféricas favorables para las actividades de ocio en el litoral cantábrico*”, que se está realizando bajo la dirección de los tutores Juan Carlos García Codron y Domingo Rasilla en el Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria.

1.7.1. Utilidad del uso de webcams para analizar el grado de ocupación en diferentes playas del litoral

En un primer sondeo se analizaron las imágenes de playas localizadas entre Galicia y la Bretaña francesa: Ares (La Coruña, Galicia), Zurriola (San Sebastián, Guipúzcoa), Plencia (Vizcaya, País Vasco), Mimizan (Landas, Aquitania), Arcachón (Gironde, Aquitania) y Carnac (Morbihan, Bretaña).

El total de imágenes descargadas en esta fase fue de 8.475. Para todas las localizaciones durante los meses de junio a septiembre de 2012 se descargaron archivos a las 14:00 y a las 17:00 horas (hora local) para así poder analizar los momentos con más frecuencia de visitantes, discriminando asimismo los días festivos y no festivos.



Tramo de costa analizado y localización de cámaras web. Fuente: Google Earth

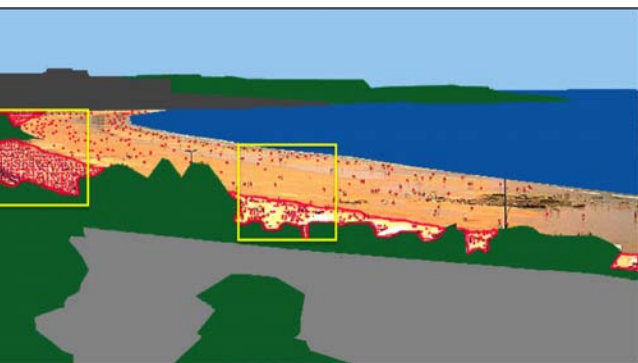
De entre todas las localizaciones analizadas, finalmente se optó por la playa del Sardinero como fuente de referencia dado que ofrece la serie más larga y visualmente relevante. Dada su orientación permite visualizar la primera y segunda playa del Sardinero, y la playa de los Molinucos. Además tiene información disponible desde 2006 hasta la actualidad las 24 horas del día, lo que permite hacer un análisis de detalle diario. El encuadre privilegiado de esta webcam nos ofrece información de diversos parámetros. El grado de ocupación es el principal factor analizado, pero también se observan otros como la dirección del viento, nubosidad, afluencia de vehículos y presencia de bañistas/surfistas en el agua.

Como complemento a esta fuente se utilizan también las imágenes de las playas de Zarautz y Biarritz. Estas tienen la característica común de ser playas urbanas y con una frecuentación regular en época estival. En el caso de Zarautz, en la imagen se puede apreciar una panorámica completa de la playa, lo que muestra la marcada influencia de la amplitud de las mareas. La webcam de Biarritz, también con amplia visión, refleja una afluencia continuada de usuarios de la playa en toda su extensión.

PLAYA WEBCAM	Nº IMÁGENES	PERIODO	LOCALIZACIÓN
SARDINERO	7.006	01/01/2006-15/09/2012	Cantabria
ZARAUTZ	305	15/06/2012-15/09/2012	País Vasco
BIARRITZ	159	15/06/2012-15/09/2012	Aquitania
ARES	203	15/06/2012-15/09/2012	Galicia
PLENCIA	221	15/06/2012-15/09/2012	Vizcaya
ZURRIOLA	97	15/06/2012-15/09/2012	País Vasco
MIMIZAN	169	15/06/2012-15/09/2012	Aquitania
ARCACHON	142	15/06/2012-15/09/2012	Aquitania
CARNAC	173	15/06/2012-15/09/2012	Bretaña
TOTAL	8.475		

Recopilación de imágenes utilizadas en el estudio

Tras el volcado de los archivos, la información extraída de cada imagen se ha organizado y sistematizado en una base de datos. Para la determinación del grado de ocupación se realiza un análisis cualitativo y se establecen a partir de imágenes de referencia, los principales grupos de densidad de ocupación. Estos se han simplificado en tres categorías, bajo (0), medio (1) y alto (2).



Plantilla Zona tipo 3. (Fuente: www.tiempo.fiochi.es. Elaboración propia)

Para reducir la subjetividad de esta clasificación se delimitaron “Zonas tipo” en las imágenes tomadas de referencia, que reflejan el grado de ocupación en un área concreta. Estas plantillas se superponen a las imágenes a clasificar, para así poder establecer una valoración más objetiva. En cada imagen también se delimita la zona de ocupación tanto de arena seca como mojada, que

varía considerablemente en las playas del norte, y deja la playa reducida a unos escasos metros en periodos de mareas vivas, como se ve claramente en las secuencias de imágenes de Zarautz.

Tras barajarse otros posibles sistemas de cuantificación usando programas informáticos, se ha optado por esta metodología debido a la problemática que ocasiona el fenómeno de las mareas, el distinto color de la arena que dificulta la diferenciación por píxeles y la dificultad añadida que generan las sombras en la identificación de individuos.



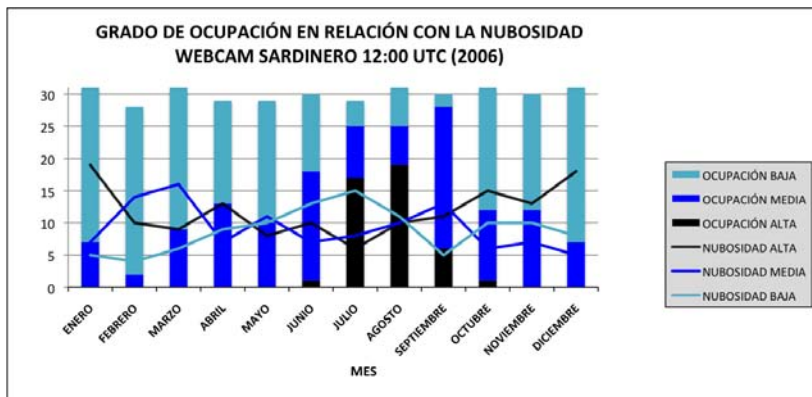
Playa de El Sardinero. La información principal analizada es el grado de ocupación (1) pero también se observan otros parámetros como dirección del viento (2), nubosidad (3), afluencia de vehículos (4) y presencia de bañistas/surfistas en el agua (5).
Fuente: www.tiempo.fiochi.es

1.7.2. Aproximación a la relación entre grado de ocupación y parámetros atmosféricos

Para realizar una primera aproximación a la relación entre las condiciones atmosféricas y la práctica de actividades de ocio en el litoral, se cruza la información obtenida en las imágenes con los datos meteorológicos disponibles.

Los datos meteorológicos que se analizan son la temperatura, precipitaciones (existencia o no, y su cantidad), viento (velocidad), humedad relativa y nubosidad/insolación/radiación.

Como ejemplo se analizan las imágenes del Sardinero a las 12:00 UTC durante todos los días del año 2006, ya que es la serie de imágenes más antigua y completa.



En este análisis anual ya se aprecia, como cabía de esperar, un mayor número de situaciones con ocupación alta centralizados en los meses de julio y agosto, mientras que los de ocupación baja dominan durante la práctica totalidad del resto del año.

En cuanto al parámetro que más parece influenciar en el grado de ocupación destaca la nubosidad frente a otras medidas como la temperatura, el viento o las precipitaciones.

1.7.3. Conclusiones

Este primer análisis pone de manifiesto las diferencias existentes entre los estudios previos sobre las condiciones atmosféricas idóneas para el desarrollo de actividades de ocio desarrollados en el Mediterráneo con el planteado para el Cantábrico, donde juega un papel importante la marcada amplitud de las mareas.

Pese a la aparente abundancia de fuentes de información disponibles, finalmente se ha centrado el estudio en tres puntos concretos, las playas del Sardinero, Zarautz y Biarritz, por disponer de una serie continua de imágenes de elevada calidad. Estos enclaves se asemejan en que son playas urbanas próximas a núcleos de población dinámicos. El disponer de un banco de imágenes que enfocan a distintas playas en momentos concretos, permite un interesante acercamiento a la repercusión de unas condiciones atmosféricas específicas en un amplio territorio.

En una primera aproximación, se aprecia que el turista/usuario planifica las actividades en función de las condiciones atmosféricas diarias. La investigación se dirige ahora a conocer cuáles son los tipos de tiempo concreto que se pueden aplicar a esta zona del litoral para poder gestionar de una manera más eficaz el uso público de las playas.



Imágenes de referencia del grado de ocupación. Playas del Sardinero, Zarautz y Biarritz. (Fuente: www.tiempo.fiocchi.es, www.azti.es (Azti-Tecnalia y Ayuntamiento de Zarautz), www.viewsurf.com)

Bibliografía

- BESANCENOT, J.P. (1985). Climat et tourisme estival sur les côtes de la péninsule ibérique. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Oest*, 56 (4), pp. 427-451.
- BESANCENOT, J.P. (1991). Clima y turismo. Masson, Barcelona.
- DE FREITAS, C.R. (2001). Theory, concepts and methods in tourism climate research. En: Matzarakis, A. y De Freitas, C.R. (Eds.). Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. Greece, Porto Carras, Halkidiki.
- GARCÍA CODRON, J.C. y RASILLA ÁLVAREZ, D.F. (2010). La evolución climática estival en el Golfo de Vizcaya: impactos sobre el potencial Turístico. En: Fernández, F.; Galán, E. y Cañada, R. (Eds.). Clima, ciudad y ecosistemas, Asociación Española de Climatología, Serie A, nº 7, 399-410.
- GÓMEZ MARTÍN, M.B. (2000). Clima y turismo en Cataluña: Evaluación del potencial climático-turístico de la estación estival. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- GÓMEZ MARTÍN, M.B. (2004). Percepción de la demanda y métodos de evaluación de la potencialidad turística de los recursos atmosféricos de Cataluña. *Documents d' anàlisi geogràfica*, 44, pp. 43-70.
- KAMMLER, M. y SCHERNEWSKY, G. (2004). Spatial and temporal analysis of beach tourism using webcams and aerial photographs. En: Schernewsky G.; LÖSER, N. (Eds.). Managing the Baltic Sea. *Coastal Reports*, 2, pp. 121-128.
- MARTÍNEZ IBARRA, E. (2008). Tipos de tiempo para el turismo de sol y playa en el litoral alicantino. *Estudios Geográficos*, 69 (264), pp. 135-155.
- MORENO SÁNCHEZ, A. (2010). Climatic change and Tourism-Impacts and Vulnerability in Coastal Europe. Tesis doctoral, Maastrich University.
- MORENO, A.; AMELUNG, B. y SANTAMARTA, L. (2008). Linking beach recreation to weather conditions: a case study in Zandvoort, Netherlands. *Tourism in Marine Environments*, 5, pp. 111-119.
- MORENO, A. (2007). The role of weather in Beach recreation- a case study using webcam images. En: Matzarakis, A.; De Freitas, C.R. y SCOTT, D. (Eds.). International Society of Biometeorology, Commission on climate, tourism and recreation, Developments in tourism climatology. Freiburg.

Mon-
taña

oriental
de

Cantabria

2.1. La Pasieguería: un sistema ganadero constructor de paisaje

Susana Pacheco Ibars

La comarca pasiega posee unos marcados rasgos que la diferencian claramente del territorio circundante. El denominado “*modo de vida pasiego*”, constructor del paisaje de los montes de Pas, se define por la especialización en el aprovechamiento ganadero a través del pastoreo intensivo, y una extrema dispersión del hábitat, que ha dado lugar a un importante patrimonio natural y cultural de gran personalidad.

La Montaña Pasiega se sitúa en el extremo oriental de la Cordillera Cantábrica, comprendida en el tramo de la divisoria de aguas cantábrico-burgalesa entre el puerto del Escudo y el de Lunada, en un espacio de montaña media en el que se ubican las cabeceras de los ríos Miera, Pas y Pisueña. Tradicionalmente, a los términos municipales de las Tres Villas Pasiegas: San Pedro del Romeral, la Vega de Pas y San Roque de Riomiera, se unían zonas de Soba, Ruesga, Cayón, Carriedo, Valdeporres y Luena, así como la pedanía de Las Machorras (Espinosa de los Monteros-Burgos) en el alto Trueba. Como señalaba Ortega, “*el mundo pasiego es unitario*” (Ortega, 1975), se trata de un espacio identificado por unos rasgos comunes de identidad social, económica y cultural.

En 2010 el Gobierno de Cantabria acordó la aprobación inicial del Plan Especial de Protección y Ordenación del Territorio Pasiego (PEPOTP, 2010), en el que se incluyen 13 municipios cántabros (Arredondo, Liérganes, Luena, Miera, Ruesga, San Pedro del Romeral, Santa María de Cayón, Saro, San Roque de Riomiera, Selaya, Soba, Villacarriedo y Vega de Pas) que abarcan una extensión aproximada de 845 km². La redacción de un plan de estas características se sustenta en la profunda trans-



formación que desde las dos últimas décadas está deteriorando la estrecha relación que ha existido entre la actividad ganadera y el paisaje creado por los pasiegos. Los ganaderos afectados por una profunda crisis de los sectores productivos tradicionales abandonan ahora las cabeceras de los valles y venden las fincas contribuyendo al declive demográfico. A esto se suma, la demanda de segunda residencia que reutiliza las cabañas pasiegas como nueva vivienda o alojamiento turístico, lo que conlleva actuaciones de rehabilitación y creación de nuevos accesos rodados que, en ocasiones, suponen un gran impacto ambiental y paisajístico. Con la pérdida de este patrimonio, se pierde una parte importante de la identidad del valle.

El modelo de organización territorial basado en la explotación ganadera de la comarca pasiega ha conformado un paisaje único por sus elementos materiales, su emplazamiento natural y su estética, un paisaje construido por el hombre, que solo él puede mantener y conservar, y que necesita de políticas que incentiven su conservación.

2.1.1. Un paisaje con marcados rasgos geográficos

a. Relieve

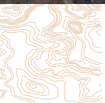
Las montañas pasiegas, conocidas en el medioevo como “montañas bravas y desiertas” (Salmón, 1921), tienen en la potencia y diversidad de las formas de relieve su seña de identidad, sobre ellas se asienta la biota y se organizan las actividades humanas.

Se diferencian en el territorio unidades de relieve bien definidas que a rasgos generales son comunes a cada valle. Las altas crestas de la divisoria, los interfluvios, los valles interiores, las hoces presentes en la prolongación oriental de la sierra del Escudo, y las sierras prelitorales.



En torno a la divisoria de aguas cantábrico-burgalesa se organiza un gran complejo montañoso de O a E, el único que puede ser considerado como relieve de alta montaña, y que culmina en Castro Valnera a 1.718 m. Los afloramientos rocosos se encuentran compartimentados y una

Macizo de Castro Valnera en el valle del Miera



extensa red de fracturas determina a grandes rasgos la dirección de los principales valles. La alternancia de afloramientos silíceos y calizos, y la brusquedad del contacto entre ellos, da origen a fuertes contrastes en el relieve y en el modelado. Una espesa acumulación de areniscas que se inclinan de forma uniforme hacia el SE ha dado lugar a formas de relieve disimétricas tendidas hacia la vertiente castellana, pero muy abruptas hacia Cantabria, donde los ríos dotados de gran capacidad erosiva, se han ido encajando ayudando a exagerar los desniveles. Las fuertes pendientes, en las que son frecuentes los procesos de ladera, predominan especialmente en Miera, Vega de Pas y Selaya. Destacan los grandes deslizamientos en El Escudo y La Concha (San Roque de Riomiera) y la formación de canchales en el área de Linto (Miera).

Los interfluvios se disponen en dirección S-N (excepto el del Pas-Pisueña en su cabecera-dirección E-O). Aquí se desarrolló el sistema pastoril apoyado en el *sel*, pastizales de media montaña, utilizados por el ganado en verano, alejados de las zonas más frías y en lugares abiertos (Carral, 2007). En los interfluvios del Miera, Asón y Agüera asoman una sucesión de vistosas sierras calizas con un rico modelado de disolución (campos de dolinas del macizo de Mortesante y las Enguinzas y los del Macizo de Picones), extensos sistemas de cavidades subterráneas (red del río Silencio-Rasines) y yacimientos prehistóricos.

En alto Miera existen formas glaciares en un excelente estado de conservación. La lengua glacial descendió hasta las proximidades de La Concha (600m) dando lugar a la formación de un valle con un marcado perfil en U. El glaciar formó circos y cubetas en la cabecera y morrenas laterales, claramente visibles en la ladera E. La excepcionalidad de este complejo glaciar viene determinada por la escasa altitud del conjunto (zonas de acumulación a 1.000m y morrenas por debajo de los 600m). En esta zona se formaron otros aparatos de origen glaciar, como el de Bustalveinte-Hondajón, el conjunto de Peña Lusa o el que abarca la amplia cabecera del río Trueba. Tras la retirada del hielo la actividad fluvial fue erosionando el relieve y generando incisiones que restan nitidez a las formas glaciares.



Valle glaciar en el alto Miera

b. Climatología

Un clima templado y húmedo, con notables peculiaridades en función de la orografía de cada zona, favorece la extensión de los pastizales que sirven de alimento a la cabaña ganadera. El relieve incide claramente en los rasgos climáticos locales: el gradiente térmico, las lluvias orográficas y el efecto barrera o "föhn". El rasgo climático más característico es la abundancia de las precipitaciones anuales (más importantes en el alto Miera), aumentan con la altitud y se reparten regularmente a lo largo del año (máximos de noviembre a abril). Cuando el régimen de vientos dominantes es de componente N, el abrupto relieve y la proximidad al mar causan un notable incremento de las precipitaciones en relación a la costa (Rasilla, 2000). Se superan con creces los 2.000 mm (San Roque de Riomiera 2.405 mm a 503 m) y en las cumbres los 2.500 mm, produciéndose frecuentemente en forma de nieve por encima de los 700 m de altitud, y resultando de gran importancia más allá de los 1.500 m. Por el contrario, cuando la montaña ejerce un potente efecto pantalla aparece un acusado descenso de las precipitaciones en la zona de Soba (Veguilla de Soba, 1.000 mmm/año) y en la vertiente E de la Sierra del Escudo (precipitaciones estivales).



La nieve cierra al tráfico frecuentemente el Puerto de Lunada (Miera)

Cuando los frentes atlánticos se dirigen al cantábrico provocan flujos de poniente y SO originando movimientos subsidentes del aire que desciende desde la cordillera hacia los valles, dando lugar a los típicos días de viento sur, muy bien conocidos por los pasiegos, que usando el fuego como instrumento aprovechan para preparar los terrenos para el pastoreo. Se localizan preferentemente en invierno (máximos en febrero-marzo), coincidiendo con el calendario tradicional de prácticas agrarias. Las quemas se realizan aprovechando condiciones de estabilidad, que permiten controlar el fuego (flujos del NE, E y SE), y condiciones favorables para la propagación (flujos del S y O) (Diego, 2004).

Los valores térmicos medios invernales rondan los 0°C en San Pedro del Romeral, Luena, Vega de Pas y San Roque de Riomiera, y las mínimas absolutas presentan valores negativos durante 6 o 7 meses. La amplitud térmica anual

supera los 10°C, mucho mayor que en las comarcas bajas de La Marina. El rasgo térmico más relevante es la variabilidad de los periodos de helada, tanto de un año a otro, como entre un valle y otro, siendo más rigurosas hacia el S. Se producen desde final de otoño, durante el invierno y hasta el primer mes de la primavera.



La superficie incendiada en la Montaña Oriental alcanza los totales más elevados dentro del conjunto regional

c. Hidrología

Los tres ríos principales, Miera, Pas y Pisueña, salvan grandes desniveles desde su cabecera y poseen una gran fuerza erosiva y transportadora de materiales que se agrava en los períodos de crecida. Son ríos cortos y caudalosos, salvo en las épocas de estío en las que en muchos tramos discurren, únicamente, de forma subterránea. El río Miera, (superficie de cuenca 295 km²), nace en el entorno del Portillo de Lunada y recorre unos 41 km antes de desembocar en el mar Cantábrico formando la ría de Cubas. De régimen pluvial los máximos caudales se presentan en primavera, mientras que en verano sufre estiaje.

El río Pas (superficie de cuenca 649 km²) tiene su origen en la unión de varios arroyos que nacen al pie de Castro Valnera y Peñas Negras en la Vega de Pas. El Pisueña es su afluente más importante. Sus aguas circulan a lo largo de 57 km antes de desembocar en la ría de Mogro. De régimen pluvio-nival, muestra máximos en invierno y primavera cuando



Mapa físico de la cuenca del río Pas. Fuente: Estudio de los recursos hídricos de los ríos de la vertiente N de Cantabria, 2005.

tiene lugar el deshielo. Organiza una red hidrográfica bien jerarquizada con caudales cuantiosos debido a la cantidad de precipitaciones y a la amplitud del valle por el que discurre, en el que los rellenos aluviales han dado lugar a amplias y llanas vegas muy apropiadas para las actividades agrarias.

Históricamente en estos ríos se han producido importantes episodios de crecidas. Tienen lugar en cualquier época del año (más frecuentes a finales del invierno). Cuando las precipitaciones superan los 90mm-100mm/24h se producen avenidas extraordinarias con importantes efectos en vías de comunicación y edificaciones. Las referencias de avenidas en la comarca vienen de antiguo ya que se remontan al 9/09/1396 cuando el río Pas se llevó la iglesia de Alceda (Bárcena y Garmedia, 1999). Sin embargo, las consecuencias más graves se producen con avenidas catastróficas durante un período 'seco' y con precipitaciones que sobrepasan los 100 mm/24h. La formación de la avenida



La carretera de Pandillo (Vega de Pas), tras los desperfectos producidos por la riada del Pas (marzo 2012)

no supera las 8-10h, ya que la reducida extensión de las cuencas y las fuertes pendientes disminuyen el tiempo de concentración, reduciendo la infiltración y aumentando los caudales (13/06/1976: río Miera caudal máximo 330m³/s; 26/08/1983: río Pas caudal máximo instantáneo 447m³/s). Las áreas afectadas se declaran zonas catastróficas.

En la cuenca del Pas-Pisueña se localiza uno de los históricos 'puntos negros', el valle de Toranzo. La avenida del 19-20/06/1775 ocasionó cuantiosas pérdidas en varias localidades al arrasar puentes, ferrerías, molinos y tierras de cultivo que quedaron inservibles durante varios años. Quizás las más documentada sea la avenida del 18-19/08/1834, el volumen de precipitaciones fue tan elevado que en la cuenca del Miera el agua ascendió hasta 9 m por encima de su nivel habitual.

d. Vegetación

La comarca pasiega guarda un patrimonio natural de gran singularidad, motivo por el cual una parte de su territorio ha sido incluido en la Red Natura 2000. La vegetación se reparte entre los pisos bioclimáticos colino y montano, quedando el piso subalpino representado únicamente en las cumbres del macizo de Castro Valnera.

A pesar de ser un área óptima para el desarrollo del bosque atlántico -la formación climática más significativa-, la mano del hombre se ha dejado notar y

los bosques han quedado limitados a las áreas más innaccessibles y de peores condiciones para las prácticas ganaderas. Además, la intensa pratificación a la que ha sido sometido buena parte del territorio ha hecho que la pradera se haya convertido en la formación vegetal más característica.

Existen repoblaciones forestales con especies de crecimiento rápido, pinos y eucaliptos, en las zonas donde se taló el bosque climácico a partir del siglo XVIII para el abastecimiento de las fábricas de armas de Liérganes y La Cavada y para los Astilleros y Reales Fábricas de Bajelos de la Marina. Hacia el interior las plantaciones tienen un carácter testimonial. Los dos espacios pasiegos cultivados más intensamente son el grupo de montes Caballar y el monte Carceña, donde se talan eucaliptos y pinos de Monterrey (en turnos de 15 años), dos especies muy bien adaptadas a los condicionantes térmicos de la región (aunque el eucalipto no se desarrolla con facilidad por encima de los 400 m de altitud) (Carral, 2007).

En otras zonas deforestadas las formaciones arbustivas subseriales ocuparon el terreno y son objeto de continuas quemas para renovar los pastos. Sin embargo, el abuso del uso del fuego facilita las pérdidas de suelo y deteriora las formaciones superficiales de manera irreversible. Al igual que sucede en las áreas con peores condiciones edáficas y topográficas donde se abandonó el cuidado de los prados.



Manchas forestales mixtas compuestas de cagijas y hayas en la cabecera del río Pas (Pandillo-Vega de Pas)

Las principales formaciones forestales climácicas de los montes de Pas son los bosques de ribera (*Alnus glutinosa*, *Salix alba*) situados en dos pequeñas manchas relictas en Luena y Vega de Pas, los bosques mixtos entre los 500-1.500m (*Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Castanea sativa*, *Coryllus avellana*, *Crataegus monogyma*), prácticamente desaparecidos y sustituidos por prados y repoblaciones de eucaliptos, quedan algunos rodales en vaguadas o áreas de difícil acceso en el valle del Pisueña. Los robledales (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) se reducen actualmente a rodales pequeños y con formas irregulares en las vertientes más bajas y con mayores pendientes. Los hayedos (*Fagus sylvatica*), situados entre los 700-1.000 m de altura, sobre suelos ácidos son las formaciones espontáneas más numerosas que ocupan más superficie en la divisoria ente el Miera y el Pas-Pisueña y en las vertientes del Magdalena y otros afluentes del Pas.



Las formaciones herbáceas ocupan grandes extensiones

Hasta los 1.100-1.500m en las laderas encontramos formaciones de landa atlántica, generalmente subarbustivas, heliófilas y sobre suelos ácidos. Predominan la asociación de árgomas (*Ulex europaeus*, *Ulex gallii* y *Calluna vulgaris*), brezos (*Erica arborea*, *Erica vagans*, *Erica cinerea* y *Daboecia cantabrica*), helecho (*Pteridium aquilinum*) y retama (*Sarothamnus scoparius*). Esta formación favorece la fijación del nitrógeno en el suelo y la implantación de gramíneas de alto valor forrajero, reserva potencial para sostener la cabaña ganadera. Los brezales y tojales son considerados hábitats de protección prioritaria en el marco de la UE y componen gran parte de los LIC de la comarca.



Por encima de los 1.500 m se desarrollan los pastizales de montaña, que forman densas praderas de pasto aprovechadas por el ganado lanar en el verano. Sobre los suelos calizos de Castro Valnera dominan las gramíneas (*Bromus erectus*), enebros (*Juniperus communis*) y gayuba (*Arctostaphylos uvaursi*), mientras que en terrenos si-

Pastos de montaña en pendientes que superan el 30% de desnivel



líceos predomina la *Festuca sp.* En los suelos profundos, húmedos y descarbonatados se instalan densos pastizales con *Nardus stricta*. Las formaciones herbáceas son las que mayor extensión tienen en los montes de Pas. Formadas por gramíneas, leguminosas y otras plantas herbáceas siempre verdes de elevada productividad, permiten hasta 4-5 cortes anuales en áreas llanas del valle del Pisueña y solo 2 en el Pas.

En las áreas donde aflora el sustrato rocoso se desarrollan comunidades formadas por líquenes, muy abundantes en el municipio de Miera.

2.1.2. La pasieguería: origen del modelo ganadero tradicional

La transformación del sistema pastoril que dió lugar al moderno sistema pasiego, constructor del paisaje que hoy conocemos, tiene en la vertiente meridional sus más profundas raíces (Ortega, 1975), puesto que los primeros pastores que colonizaron este espacio procedían de los valles del Trueba, Lunada, Lasía y Río seco.

Las primeras formas de aprovechamiento ganadero de los montes de Pas se remontan al siglo XI cuando sirvieron de pastadero a los grandes rebaños dirigidos por los pastores de Espinosa (concesión del Privilegio de Herbaje en el siglo XIV). Estos rebaños eran propiedad del monasterio de Oña y del cabildo catedralicio de Burgos, posteriormente se unirán a ellos los ricos ganaderos de Espinosa de los Monteros. Hasta el XVI, y durante los siglos bajomedievales, los montes de Pas fueron el ámbito privativo de los Monteros de Espinosa.

En el Medievo el aprovechamiento consistió en un pastoreo extensivo de grandes rebaños mixtos de vacuno, ovino, caballar y porcino (en espacios públicos abiertos a todos los vecinos), conducidos por los pastores en verano hacia bosques y pastizales, en los que se hacía uso de la técnica de rozas por fuego para favorecer el cremiento del pasto. Una buena parte de los productos ganaderos así obtenidos eran destinados al mercado. Los pastores se alojaban en chozas, construidas en el interior de los seles o junto a ellos, y utilizadas como refugios temporales. Era lo que se denomina un sistema ganadero de transterminancia, extensivo y colectivo (Delgado, 2010). Una variedad menor de la trashumancia caracterizada por movimientos estacionales de corto recorrido que se producen entre las zonas bajas de los valles en época invernal, y los puertos de montaña en verano, donde las reses se alimentan en pastizales de diente y la hierba se mantiene más tiempo.

Desde el último cuarto del siglo XV y fundamentalmente desde el primer tercio del XVI, se produce un vertiginoso proceso de ocupación del espacio. La presión demográfica provoca un cambio en las formas de explotación y se da paso a un sistema más intensivo. Aparece entonces un paisaje agrario original cuyo pilar es el *prado cercado* (Ortega, 1975). Se da comienzo a la práctica de la *cerrada*, la



Cabañas delimitadas por muros de piedra en Ormaza (Vega de Pas)

apropiación individual del espacio comunal por parte de los pastores que estaban a cargo de los rebaños señoriales. El derecho de los pastores a realizar este tipo de cerramientos quedó oficialmente reconocido en la sentencia de 1561 y en una posterior carta ejecutoria de 1586 (Escagedo Salmón, 1921). El espacio agrario se di-

vidió en pequeñas parcelas delimitadas por muros de piedra, cercas de setos y troncos y se acompañó de un proceso de pratificación y de intensificación del cultivo de la pradera natural que incrementaba la producción. Tanto el uso pastoril extensivo como el proceso de pratificación supusieron la completa deforestación del territorio.

El aprovechamiento continuado de los prados y la obtención de varias cosechas anuales de forraje se ve favorecido por la puesta en práctica de un sistema de producción de hierba que era consumida en verde (pación directa) o henificada, tras un proceso de desecación y almacenamiento. En estos momentos, los rebaños reducen su heterogeneidad y predomina la ganadería bovina, con vacas de raza pasiega, de escasa producción, pero con una leche muy rica en grasa, muy valorada para la elaboración de queso y mantequilla. También se mantiene el aprovechamiento extensivo de los pastos, los rebaños seguían subiendo en verano a pacer a un lado y a otro de la divisoria, en las brañas y campizos (de propiedad comunal y aprovechamiento colectivo).

En los prados se construyeron cabañas para servir de cuadra y henil, donde guarecer al ganado y almacenar la hierba. En el primer tercio del s. XVII la cabaña era de planta rectangular, con muros de piedra seca o piedra y lodo y con cubierta de tablas de roble con fuerte pendiente que podía llegar hasta el suelo.



Modelo de hábitat disperso característico de la comarca pasiega |

El nuevo sistema productivo provocó importantes cambios socioculturales e instauró un nuevo modelo de vida, la pasieguería, basado en la trashumancia estacional de personas y ganado de prado en prado y de cabaña en cabaña, conocida como *muda*. Estos modelos de hábitat y poblamiento pasiegos parecen consolidados ya en el siglo XVIII. El importante incremento de población estimuló la expansión del sistema productivo y el modo de vida asociado a las áreas próximas de los valles de Toranzo y Luena por el O, el valle del Pisueña (valle de Carriedo) y el curso medio del río Miera hasta Liérganes por el N, los valles de Soba y Ruesga por el E y el valle del río Nela (Valdeporres) y Lunada por el S. Este proceso de expansión se conoce como pasiegización y se ha mantenido hasta avanzado el siglo XX con algunas modificaciones, como la introducción y generalización de razas vacunas foráneas a partir de la segunda mitad del siglo.

Al aumentar la demanda de productos lácteos y leche fresca para consumo de la población urbana, los ganaderos pasiegos fueron conscientes de que la producción de la vaca autóctona no podía hacer frente a estas necesidades del mercado. Para mejorar la aptitud lechera de la cabaña ganadera se inicia muy pronto la práctica del cruce entre la vaca pasiega y ejemplares de raza Suiza, de menor exigencia alimenticia y mayor rudeza, el éxito del cruce extendió esta raza por los montes de Pas. A partir de entonces la orientación reproductora de la cabaña y la elaboración de quesos y mantequillas dio paso a la cría vacuna especializada en la producción láctea (Leonor de la Puente, 1992), favorecida por la demanda de empresas envasadoras y elaboradoras de productos lácteos como Nestlé, El Buen Pastor, Vizcay, etc (Delgado, *et al.*, 2010). En los años cincuenta del siglo XIX existía ya un flujo comercial consolidado de vacas lecheras con Madrid, lo que explica esta iniciativa precoz de la ganadería lechera. Hacia 1865-1870 la raza pasiega se sustituyó por animales de raza Holstein

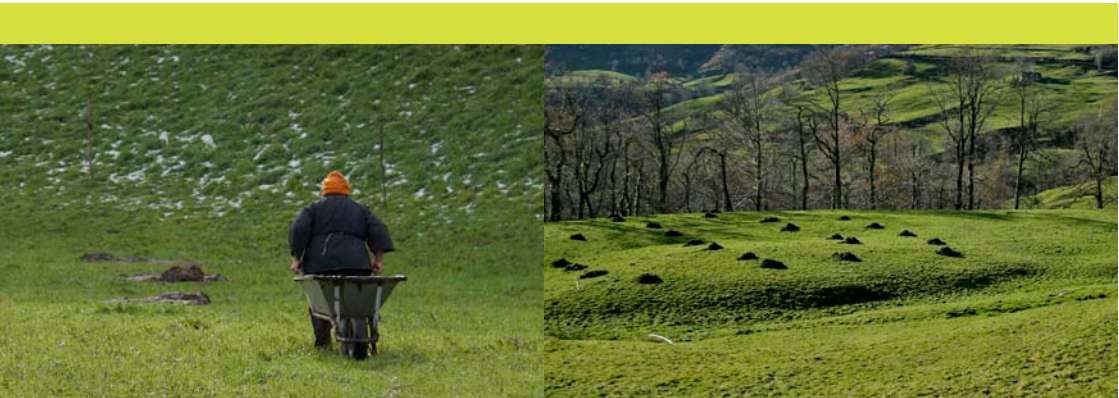
(vacas frisonas), y ambas razas, Suizas y Holandesas, eran presentadas a las Exposiciones Provinciales de Ganado. Los años cincuenta y sesenta del siglo XX suponen el cenit de la industria lechera regional (en 1970 la leche producida e industrializada en Cantabria alcanzaba los 250 mill. de litros y en la década de los setenta aumentó hasta los 450 mill. de litros).

2.1.3. La secular vida del pasiego

a. El prado: siega, recogida de la hierba y la muda

El prado o *prau* es el espacio físico donde el pasiego establece su cabaña y su vida. La familia ganadera pasiega tiene en su explotación varias fincas o *llaves*. Dicha explotación no es sedentaria, se caracteriza por un desplazamiento constante, la *muda*, en el que participa toda la familia con ganados y enseres. Desde la primavera al otoño, se trasladan de cabaña en cabaña con la casa a cuestas, y permanecen en ella hasta que el rebaño consume las reservas forrajeras almacenadas. A finales de marzo o comienzos de abril, cuando se acaba la hierba almacenada en el *tascón* (henil de la cabaña), toda la familia sube a las fincas situadas en las laderas, para ir cosechando la hierba de cada prado e ir almacenándola en las respectivas cabañas (15-20 días en cada finca).

A la mitad del verano los rebaños se llevan a las *brenizas* o *breñas*, herbazales comunales en alta montaña donde permanecen hasta el otoño. Estos prados son abonados a lo largo del año (excepto entre junio y agosto época de siega) con el estiércol del ganado, que se venido acumulando durante el año en el *moradal* (espacio de 5x5m situado en el propio prado). Con un carretillo se traslada el estiércol a las zonas a abonar y se esparce para que contribuya al crecimiento de la hierba. En la actualidad, también se puede ver en algunas zonas el abonado con cisternas que bombean una mezcla semiacuosa junto con fertilizantes



Los prados en los que pasta el ganado son abonados durante todo el año excepto entre junio y agosto

artificiales, que ha supuesto una pérdida de diversidad floral y variaciones en la microfauna del suelo.

La siega y recogida de la hierba es uno de los trabajos más característico de la vida pasiega. En las zonas que la pendiente no permite introducir maquinaria, la gran mayoría, el corte se lleva a cabo con el *dalle*. Mediante una serie de barridos se siega la hierba y se almacena a un lado. Luego la familia al completo la vol-



La siega de la hierba se realiza a primeras horas, se deja secar al sol, luego se recoge y se transporta en cuévano o en carro |

tea y la deja secar al sol (*'andar a la hierba'*) y se realiza 2 o 3 días en cada prado. Se suele contar con la ayuda de vecinos o amigos de la familia, antiguamente se contrataba también al *agostero*, normalmente un mozo o una mujer, que trabajaba a cambio de alimento y jornal. Cuando la hierba está seca se amontona en hileras paralelas (*lumíos*) y se transporta en el carro o en el cuévano, y algunas veces, con la *velorta* (rama delgada y flexible de avellano o fresno de unos 3 m) hasta la cabaña donde se acumula. La duración del trabajo estival depende de los prados que posea la familia, en propiedad o alquiler, y de las inclemencias del tiempo.

En otoño comienza el camino inverso. El ganado durante el descenso se alimenta de la hierba nacida en cada finca tras el corte del verano y de un complemento de heno almacenado durante el ascenso. Desde diciembre personas y animales residen en las cabañas vividoras manteniendo el ganado con las reservas de forraje almacenadas.

En los últimos años la *muda* ha ido desaparecido casi por completo; las nuevas técnicas implantadas (empacado o los rollos de hierba), hacen que las familias ya no se trasladen de cabaña en cabaña, y las brenizas lentamente se vayan abandonando. Además el uso generalizado del automóvil permite visitar a las vacas de las cabañas más alejadas una vez al día para atenderlas.

b. El sustento de la familia pasiega: la vaca

La vaca ha sido para el pasiego la principal herramienta de trabajo a lo largo de su historia vital. La raza autóctona es la vaca pasiega, *“hoy se considera más probable que la raza fuera autóctona de una serie de municipios limítrofes y que fueran los pasiegos los que se especializaran en la explotación de esta raza bovina...”* (Benito Madariaga, 1970).

La vaca pasiega era de color rojizo intenso, escaso tamaño, cuernos finos y romos, cabeza pequeña, de escasa alzada, extremidades finas y cortas, con el tercio trasero más desarrollado que el resto de vacas, y de gran resistencia. Alcanzaba una vida de unos veinte o veinticinco años. Producía de cinco a ocho litros diarios y su leche era rica en grasa, elemento esencial para elaborar mantequilla y queso de calidad. Resiste hasta la primera década del siglo XX cuando la creciente demanda de leche obligó a sustituirla por la raza frisóna de mayor producción láctea y muy bien adaptada al clima pasiego. Dicha adopción supuso no solo un cambio importante en la industria pasiega, sino que llevó también a la transformación arquitectónica de las cabañas, ya que la vaca de raza holandesa era de mayor alzada (los pesebres se ensanchan y las puertas de la cuadra ganan en altura y anchura, algunos dinteles se rebajan... (García Alonso, 1997). La gran producción lechera comenzó a desarrollarse en la comarca pasiega con la instalación de las primeras queserías, y especialmente, cuando la multinacional suiza Nestlé instaló su fábrica de La Penilla (1905).

Pero, el pasiego no solo produce leche también se dedica a la cría de terneras. Cada cabaña se organiza de modo que una cuarta parte de las vacas está preñada, otra cuarta parte paridas y en proceso de preparación para la venta, otra cuarta parte (vacas de 1 a 3 años), se preparan para el primer parto y están en plena producción lechera, y el resto son menores de un año. El toro, los machos con menos de un mes y las hembras con algún defecto, se destinan a la venta.

Desde el año 2009, la Fundación Naturaleza y Hombre dentro de su programa “Conservación de la Montaña Pasiega y Oriental de Cantabria” colabora activamente en la recuperación de la vaca roja pasiega, a través de un proyecto cofinanciado por el MAGRAMA y Fondos FEADER. Además, desde 2010, los rebaños de razas locales se gestionan siguiendo las indicaciones del Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica de Cantabria (CRAE-CN), con el fin de ofrecer un modelo de gestión comprometido con el ecosistema y económicamente viable.

c. Los cabañales y la cabaña pasiega

El origen de los cabañales pasiegos se encuentra en los seles, lugares de acogida y refugio del ganado que subía a las *brenizas*, y que contaban con un manantial, chozo o *chuzón* del pastor (originariamente destinado a vivienda temporal), y aunque no siempre, con cercados (setos de madera, cantiles rocosos o pared de piedra). La ocupación permanente del territorio se hizo a partir de estos lugares y se tomó de modelo para posteriormente transformar la cabaña y la finca cerrada en un protocabañal que por agregación dio origen, en la mayoría de los casos, a un cabañal.



Según su situación en el terreno se diferencian en cabañales de valle, de vega, de bárcena, de ladera, de pando, de rellano, de vallejo, de somo y de collado

El cabañal da forma al paisaje pasiego, es la unidad social menor y más básica de la ocupación del territorio. Se puede definir como un conjunto agregado de fincas privadas con accesos y servicios comunes, en un espacio agrario muy parcelado, y con algunos elementos singulares fuera de las parcelas, como cuvíos, bebederos, humilladeros, caminos, etc. El régimen de mudas que en ellos se realiza es decidido de forma particular por cada familia. Por debajo de esta unidad social de ocupación sólo tenemos una unidad familiar de presura que es la finca con su casa-cabaña. El proceso de agregación que da paso a un cabañal se realiza de distintas formas en función de la orografía, el suelo o las circunstancias familiares y sociales. En los casos más sencillos consiste en adosar finca y cabaña nueva a la anterior, siempre hacia la zona de mejor suelo y disposición orográfica, evitando garmas, cárcavas y desprendimientos (PEPOTP, 2010). En el paisaje se pueden diferenciar varios tipos de cabañales (de valle, de vega, de bárcena, de ladera, de pando, de rellano, de vallejo, de somo y de collado).

Las primeras viviendas particulares eran de planta cuadrada y reducidas dimensiones, con mampostería a canto seco o barro de poca calidad, con un vano de entrada muy angosto centrado en el muro orientado al S o al E, y una techumbre vegetal. La cabaña pasiega procede de la adaptación de cabañas de los siglos XII-XIII extendidas por toda la región. Se han contabilizado unas 10.000 construcciones, de las cuales los tipos más antiguos son de los siglos XVI y XVII.

La cabaña del siglo XVII es un edificio rectangular construido en piedra seca o con argamasa, el tejado a dos aguas y techumbre de madera, con tablones que descienden con fuerte pendiente hasta casi tocar el suelo. Una estructura que no ofrece la posibilidad de abrir vanos laterales y que deja un pequeño espacio para el henil (pajar). En esta época a la cabaña se asocia una vivienda de planta cuadrada, de muy pequeñas dimensiones y cubierta de lajas de piedra. Posteriormente evolucionó y dejó de ser una construcción independiente para incorporarse a la cabaña. Se va ampliando el espacio para henil y desaparece la techumbre de madera sustituida por un tejado de suave pendiente y lajas de piedra que permite la apertura de ventanas en el piso inferior y superior. En esta época podemos encontrar dos modelos, las cabañas con lar y cuartos y las que no los tienen.

Sobre el modelo básico que en el siglo XVIII se repite en las zonas medias y altas, fueron apareciendo distintas variantes (Terán, 1974). En el XIX las características constructivas eran las siguientes: los cimientos se colocan sobre el firme previamente acondicionado mediante zanja y allanamiento. Después se construyen los muros en cuadro hasta la altura que enrasa con suelo de la cuadra,

para después colocar la solera. Se arman los muros en mampostería con doble paramento, interior y exterior. Las piedras se sitúan en hilera y cada cierto tramo se coloca una traba. En la entrada se instala la aguja vertical, luego



Partes de una cabaña tipo (según García Alonso, 1997) |

el tranquero y la sobrepuerta monolítica. Tras la cantería se dispone la viguería sobre el petral, se continua con el tillo y luego se colocaban las lastras del techado. En la fachada exterior existe un escalera que da acceso al payo (García Alonso, 1997).

Los cabañales situados en las zonas más bajas, al comienzo de las laderas y en las pequeñas llanas del fondo de los valles, se convirtieron en núcleos de población, más estable y permanente, formados por cabañas vividoras, donde se instalaban pastores y aparceros con sus familias y enseres durante el invierno. Algunas de estas entidades se organizaron posteriormente en pueblos y villas (Vega de Pas, Selaya) (Delgado *et al.*, 2010). La base arquitectónica de la vividora es la misma pero la vivienda adquiere mayor amplitud espacial, un reparto interno más complicado, en el que se instala la cocina y dormitorios, y otros añadidos exteriores, como la solana de madera y la presencia habitual de chimeneas. A pesar de la uniformidad existente en la comarca, en detalle es posible distinguir diferentes variedades tipológicas (García Alonso, 1997).



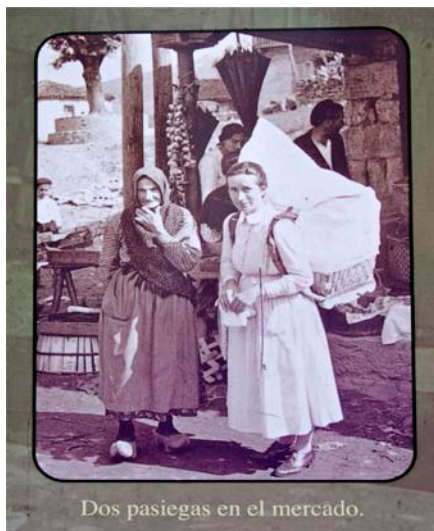
En la actualidad, los ganaderos que continúan en activo mantienen la función tradicional ganadera de la cabaña para el cobijo de los animales, aunque su utilización como residencia ha perdido importancia debido a que muy pocas familias siguen haciendo la *muda*, la mejora de pistas y carreteras permite una mayor accesibilidad a los pastos altos y solo el ganado se desplaza de un prado a otro. Algunas cabañas son arrendadas por parte de ganaderos jubilados a vecinos que aún están en activo, otras han acabado por ser abandonadas, y en algunos casos se están vendiendo para ser rehabilitadas y utilizadas como segunda residencia o uso turístico.

En la actualidad, los ganaderos que continúan en activo mantienen la función tradicional ganadera de la cabaña para el cobijo de los animales, aunque su utilización como residencia ha perdido importancia debido a que muy pocas familias siguen haciendo la *muda*, la mejora de pistas y carreteras permite una mayor accesibilidad a los pastos altos y solo el ganado se desplaza de un prado a otro. Algunas cabañas son arrendadas por parte de ganaderos jubilados a vecinos que aún están en activo, otras han acabado por ser abandonadas, y en algunos casos se están vendiendo para ser rehabilitadas y utilizadas como segunda residencia o uso turístico.

d. Grandes comerciantes y emigrantes pioneros

“Salen de su cabaña por primera vez con escasos recursos, y sin ningún conocimiento mercantil ni económico. Comienza su vida mercantil regateando alfileres, agujas, carretillos de hilo... recorren los pueblos andando de casa en casa a ver si les compran algo”. (Gregorio Lasaga, 2003). Posiblemente el acu-

ciente estado de necesidad y hambruna que sufrían los pasiegos a principios del siglo XIX, llevó a algunos a ejercer el contrabando. Desde el Pas se trasladaban hasta Bayona en un viaje de quince días del que volvían generalmente con un pequeño zurrón de telas y tabacos. Pero esa imagen de contrabandista cambió a finales del siglo XIX y el pasiego pasó a ser considerado como un comerciante emprendedor, laborioso y triunfante en el mundo de los negocios locales. Transportaban y vendían los productos ganaderos elaborados con los excedentes lácteos, quesos y mantecas. En algunas ocasiones acabaron estableciéndose en pueblos y ciudades muy alejados de su lugar de origen. Supieron innovar dedicándose a otros productos inexistentes en su modo de vida tradicional y fue su dinamismo y capacidad para aprender lo que les llevó a lograr reconocimiento como maestros barquilleros y heladeros, incluso más allá de nuestras fronteras. Los heladeros procedían fundamentalmente de Vega de Pas, San Pedro del Romeral y Toranzo. Solían comenzar la aventura a sueldo de algún familiar ya asentado en el negocio, para después labrarse su futuro de manera autónoma. Muchos lograron éxito en estos negocios, sobre todo en España y Francia, pero si una familia ha destacado en la historia de esta actividad sin duda son los Ortiz-Martínez de la Maza, que tras años trabajando como barquilleros por distintos lugares de Francia, se instalaron en Saint-Dizier, donde su industria se consolidaría con el nombre de Miko (Carral, 2007).



Dos pasiegas en el mercado.

Este arte de la mercadería que tan exitosamente llevaron a cabo los pasiegos entre finales del XIX y mediados del XX se ha convertido en uno de los rasgos que más reconocimiento les ha aportado dentro y fuera de la provincia.

A lo largo del XIX y comienzos del XX se observa un crecimiento demográfico en la montaña pasiega y los procesos migratorios llegan a su plenitud. Entre las pioneras del éxodo rural estaban las mujeres pasiegas, que desde comienzos del XIX se dirigen a las grandes ciudades, primero a la Corte de Madrid y luego a otras poblaciones, para ofrecer sus servicios como nodrizas. La propia Corona Real enviaba sus médicos a los Montes de Pas para registrar los nombres de las futuras amas de cría. Para ello tenían que tener entre 19 y 26 años, ser robustas y de buena conducta moral, estar criando al segundo o tercer hijo con leche de no más de 90 días, no haber criado hijos ajenos, estar vacunada,

no haber padecido enfermedades de la piel y que su marido se dedicase al cultivo del campo (Bustamante, 2006). Cuando ya finalizaban su trabajo como amas de cría algunas permanecían en el servicio doméstico para las familias que las contrataban, mientras que otras tras hacerse con algunos ahorros regresaban a sus aldeas e invertían en nuevas vaquerías o en poner en marcha tiendas de ultramarinos.

La emigración masculina tuvo como destinos Cuba, México, Argentina y Filipinas, países que recibieron un gran número de habitantes de los valles orientales de Cantabria. Muchos de ellos regresaron años más tarde e invirtieron sus fortunas en la construcción de mansiones y palacetes que dieron origen a una nueva tipología arquitectónica, las casas de indianos. La instalación de indianos fue un rasgo característico de zonas como los valles de Soba, Ruesga y Carriedo.

e. Gastronomía pasiega

Los alimentos más reconocidos y típicos pasiegos son las mantequillas, quesos, sobaos y quesadas. Tradicionalmente para elaborar la mantequilla se desnatava la leche, recién ordeñada, en ollas de barro (ollas de espita) que contaban con un pequeño agujero situado a uno de los lados y cubierto por una clavija de madera. Luego se llevaba al covío, (construcción rústica similar a una cueva), situado junto a la cabaña, para que el aire frío y la sombra hiciesen su trabajo. Luego se extraía la leche desnatada dejando dentro de la vasija la nata. Posteriormente en un odre de piel de cerdo se introducía la nata para removerlo y golpear hasta conseguir los residuos serosos de la nata (*trebejos*).

Con la leche desnatada, que se dejaba cuajar, se elaboraba el queso. Para soltar el suero se utilizaba un recipiente de madera que contaba con un agujero para verterlo. Luego se introducía el producto en las queseras, pequeños espacios excavados en la tierra, y se tapaban con una losa de piedra.

La primera instalación fabril que elaboraba quesos y manteca '*a la holandesa*', estuvo en San Roque de Riomiera (1843), fue seguida de *La Pasioga* en Vega de Carriedo (1894) y de la fábrica de Esles de Cayón que producía quesos extranjeros. La instalación fabril de Vega de Pas (1897) dio lugar a un linaje de maestros queseros, Los Pelayo, que elaboraba queso de nata, y comercializaba con el nombre *Peñas Rocías*. Con el comienzo de la Guerra Civil la instalación cerró y continuó su actividad fuera de la comarca. Pero en Liérganes es donde se dice que está la cuna del queso pasiego. En 1896 se instaló allí la industria de Claudio Recio, dedicada a la elaboración de queso de nata. La historia de este pueblo se ha vinculado hasta la actualidad a este queso, conocido hoy como Queso de Cantabria, con denominación de origen.

Actualmente, uno de los pilares de la economía local son los pequeños obradores destinados a la producción de sobaos y quesadas. Curiosamente en décadas anteriores la elaboración de sobaos era considerada como un mero entretenimiento, y las quesadas un lujo reservado a las celebraciones.

La elaboración de los primeros sobaos pasiegos se corresponde con la generalización del uso del azúcar a lo largo del siglo XIX. La fórmula del sobao primitivo consistía en 500 g de masa de pan, 250 de azúcar blanca, 250 de

mantequilla. Se mezclaban los ingredientes mediante *sobao* de la masa, para obtener su peculiar textura, se distribuía en recipientes cuadrados hechos de papel duro, y se llevaban al horno hasta que se doraban. Una variedad posterior, el sobao antiguo, supuso el añadido de huevos (2/kg de masa), una cáscara de limón rayada y algún licor dulce (anís o ron). En la actualidad se comercializa el sobao moderno, creado por Eusebia Hernández

Martín, cocinera del doctor Madrazo, que sustituye el pan por harina (150 g de azúcar, 150 de mantequilla, 100 de harina blanca, 2 huevos y una cucharada de ron o anís). El funcionamiento de una Asociación de Fabricantes de Sobaos Pasiegos, y la reciente aprobación de una denominación geográfica protegida *Sobao Pasiego* son los primeros pasos en una línea de progreso continuado.

En la elaboración de la quesada se amasaban todos los ingredientes (1 kg de cuajada, 350 g de azúcar blanca, 100 g de harina, 2 huevos, 100 g de mantequilla, una cáscara de ralladura de limón, canela molida y sal), la masa se colocaba en un recipiente de barro untado con mantequilla, y se llevaba al horno para dorar. La Vega de Pas es la villa más conocida en la elaboración y venta de sobaos y quesadas.

2.1.4. Un patrimonio a proteger

De gran relevancia es el patrimonio arqueológico de la comarca pasiega. Según la Carta Arqueológica del Gobierno de Cantabria existen un total de 372 ejemplos entre cuevas, abrigos, torcas, monolitos, simas, etc.

Igualmente numerosas son las manifestaciones de arquitectura popular de alto valor patrimonial y etnográfico. Además de las cabañas pasiegas existen



notables ejemplos de arquitectura nobiliar, casonas y palacios, como el Palacio de Soñanes (Villacarriedo) declarado Bien de Interés Cultural, y de arquitectura religiosa como los que se localizan en Sta. Ma de Cayón. El espacio sagrado se extendía desde los templos a las cabañas (cruces en las puertas), a los barrios (ermitas), a los caminos de tránsito (humilladeros y cruces) y a la jurisdicción (hitos con cruces).

La actividad industrial dejó un importante legado patrimonial y paisajístico en la montaña pasiega. Varios molinos hidráulicos situados en los cursos de los ríos se destinaron a la molturación de cereales. En los valles del Pisueña y Miera existían varias decenas dedicados a la producción de harinas. En 1752 se censaron (Catastro de Ensenada) 7 molinos en el río Miera, 42 en el curso alto del Asón (Soba) y más de 100 en el río Pas en el valle de Toranzo. En Ruibonzo (Villacarriedo) se conserva uno convertido en casa de turismo rural.

La actividad manufacturera de mayor importancia fue la siderúrgica a partir de pequeñas ferrerías junto a los ríos. En la cuenca del Asón se ha documentado el funcionamiento de 16 ferrerías (1300-1875), la mayor parte construidas en la segunda mitad del XVIII, y una quincena a lo largo de los ríos Pas y Pisueña. Las ferrerías se alimentaban con carbón vegetal y el oficio de carbonero llegó a ser una especialización en lugares como Ramales o Ruesga. Esta actividad industrial supuso una explotación desmedida de bosques autóctonos, y en consecuencia, un importante proceso de deforestación de los valles cántabros y de las comarcas de Las Merindades.

Aunque el mayor esquilmo de los montes se debió a la industria siderúrgica situada en la villa de Liérganes (valle del Miera), que polarizó desde el XVII la vida pasiega, momento en el que se construyen los primeros hornos a partir de la antigua ferrería de La Vega. A mediados del XVIII las fábricas de Liérganes y La Cavada se convirtieron en Reales Fábricas de Artillería, que abastecían de cañones y municiones a los navíos de la Armada (fabricados en los Reales Astilleros de Guarnizo). Se calcula que para abastecer estos hornos se talaron unos 10 millones de árboles en una superficie de 50.000 ha del entorno del valle del Miera (Corbera, 2001).

Parte de ese patrimonio industrial permanece en el territorio después de la desaparición de las fábricas. Los más destacados quizás sean el resbaladero de troncos (1791) en la cabecera del río Miera, las presas, esclusas y canalizaciones del curso alto del río y la red de caminos que conectaban los espacios de explotación. El resbaladero tenía una longitud de más de 2 km y facilitaba el descenso de los troncos. La madera llegaba al almacén situado a los pies del resbaladero (Casa del Rey) desde donde eran traladados por el cauce del

río Miera hasta las Reales Fábricas de La Cavada y los Reales Astilleros de Guarnizo. Resbaladero y almacén han sido incluidos en el Inventario General del Patrimonio Cultural de Cantabria en 2004.

A partir de mediados del siglo XIX las industrias tradicionales fueron desapareciendo del espacio rural montaños. En muchas ocasiones los antiguos molinos y ferrerías se transformaron en fábricas de harinas o de electricidad (fábricas de luz). Un ejemplo lo encontramos en la ferrería de la Magdalena de Llerana (Saro) donde la fundición de hierro se sustituyó por la producción de harina y chocolate, y luego por la de electricidad para abastecimiento local. A todos estos elementos patrimoniales se unen dos pequeñas presas, los Pozos de Noja, construidos a comienzos del XX sobre el río Miera, para producir electricidad y abastecer a Liérganes y su entorno.

2.1.5. Conclusión: Evolución del paisaje pasiego, una mirada al futuro

Los cambios y transformaciones de los últimos años experimentados por el sistema económico en las explotaciones ganaderas han supuesto la rápida pérdida de las técnicas tradicionales utilizadas por los pasiegos, y junto a ellas, la pérdida de un sistema de valores que había sido clave en la constitución y mantenimiento de su patrimonio cultural. La evolución económica ha impuesto un mercado agrario muy competitivo en el que el difícil territorio pasiego y la reducida dimensión de las explotaciones ganaderas implican una desventaja, a veces insuperable, por ello muchas familias han tenido que abandonar la actividad agraria que venían realizando desde hace generaciones. El ganado de leche está siendo sustituido por el de carne, con menor inversión y trabajo, y crece el número de rebaños de ovejas y cabras. En los últimos años actividades tradicionales como la muda ya no se realizan y las brenizas se van abandonando. Se pone fin así a un sistema que había perdurado sin apenas cambios desde hace cinco siglos.

Estos procesos se ven acompañados por un paulatino envejecimiento de la población, reflejado en el descenso de los menores de 16 años, en el incremento de mayores de 65 y en el aumento moderado entre los 16 y los 65 años (Censo de 2005, INE). El crecimiento vegetativo es negativo desde 1987. A escala municipal, Luena, Miera y Arredondo son los municipios con mayor pérdida poblacional, mientras que Sta. Ma de Cayón y Selaya han ganado población. También se mantienen cifras de emigración neta todavía muy altas. La incorporación de las mujeres pasiegas a la corriente migratoria parece ser la principal causa responsable de la continuación del éxodo rural.

Sin rechazar el sostenimiento de la extensa tradición ganadera, ahora se pretende afrontar el futuro poniendo el acento en el desarrollo turístico, como polo de atracción económica que haga de lanzadera para el resto de sectores. La comarca Pas-Pisueña-Miera (Valles Pasiegos) es una de las áreas de la montaña cántabrica oriental, junto con la Mancomunidad de municipios del Alto Asón, en la que se han puesto en marcha Planes de Dinamización Turística (PDT) 2006-2007-2008 que tratan de evitar el riesgo de despoblación, el deterioro del paisaje y del patrimonio de los tres valles. Para reforzar dicho plan, la Agencia de Desarrollo Pisueña-Pas-Miera ha llevado a cabo sucesivos planes: Plan Estratégico de Turismo ("Plan Desafío"), Plan de Dinamización Turística (2006-2010) y Plan de Marketing Turístico (2010-2011), todos ellos herramientas para poner en valor y aumentar el potencial turístico del territorio pasiego.

Recientemente se han llevado a cabo algunas novedosas actuaciones como la explotación de cría de alpaca, gracias a la iniciativa de Jane Boylen (propietaria de la firma *Prao Laza International*) que instaló en San Pedro del Romeral una explotación para venta, aprovechamiento de la fibra con fines textiles y comercialización de abono. La iniciativa cuenta con el apoyo del Ayuntamiento, la Asociación para la Promoción y el Desarrollo Comarcal Pisueña, Pas, Miera y el Leader Pisueña-Pas-Miera. Otra de las futuras actuaciones, presentada oficialmente en 2012, que más opiniones contrapuestas ha generado, es la construcción del teleférico *Mirador del Pas*, que unirá Pandillo (Vega de Pas) con la cumbre de Castro Valnera. Se estima que podrá acoger a 190.000 personas en su primer año de funcionamiento, con la expectativa de un crecimiento de un 2% anual. Este proyecto se complementará con otro en el Túnel de la Engaña y en la Estación de Yera, donde se proyectan actividades vinculadas al turismo activo y de aventura.



Bibliografía

- BUSTAMANTE RUIZ, R. (2006). San Pedro del Romeral. Una villa pasiega. Cantabria Tradicional, Santander.
- CARRAL, J.M. (2007). Pas, Pisueña y Miera. Los valles pasiegos. Mancomunidad de los Valles Pasiegos, Santander.
- CORBERA MILLÁN, M. (2001). La Siderurgia Tradicional en Cantabria. Septem Ediciones, S.L., Oviedo.
- CORBERA MILLÁN, M. (2008). El proceso de colonización y la construcción del paisaje en los Montes de Pas. *Éría*, 77, pp. 293-314.
- DELGADO VIÑAS, C. (2003). Los Montes de Pas. Realidad presente y expectativas de futuro. Universidad de Cantabria, Santander.
- DELGADO VIÑAS, C.; GIL DE ARRIBA, C.; HORTELANO MÍNGUEZ, L.A. y PLAZA GUTIÉRREZ, J.I. (2010). La Montaña Cantábrica oriental. Dinámica socioeconómica, patrimonio ecocultural y desarrollo territorial. Librería Estvdio, Santander.
- ESTUDIO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LOS RÍOS DE LA VERTIENTE NORTE DE CANTABRIA (2005). Gobierno de Cantabria, Santander.
- FROCHOSO, M.; GONZÁLEZ, R. y LUCIO, A. (2002). Espacios Naturales de Cantabria. Creática, Santander.
- GARCÍA ALONSO, M. (1997). La cabaña pasiega. Origen y evolución arquitectónica. Gobierno de Cantabria-Consejería de Cultura y Deporte, Torrelavega.
- GARCÍA CODRON, J.C. y REQUES VELASCO, P. (1986). La arquitectura popular en Cantabria : tipologías y situación actual. Instituto de Etnografía y Folklore "Hoyos Sainz", Vol. XII, Santander, pp. 55-110.
- GARCÍA LOMAS, A. (1960). Los Pasiegos: Estudio crítico, etnográfico y pintoresco (años 1011 a 1960). Librería Estvdio, Santander.
- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. y DÍAZ GÓMEZ, A. (2001). Manual de etnografía cántabra. Librería Estvdio, Colección Biblioteca Cantabria, 11. Santander.

- LASAGA LARRETA, G. (2003). Los Pasiegos. Universidad de Cantabria, Santander.
- MADARIAGA, B. (1970). La ganadería en la provincia de Santander. Instituto de Etnografía y Folklore "Hoyos Sainz", Vol. II, pp. 93-195.
- ORTEGA VALCARCEL, J. (1975). Organización del espacio y evolución técnica en los Montes de Pas. *Estudios Geográficos*, , 36 (140-141), pp. 863-900.
- PUENTE FERNÁNDEZ, L. de la (1992). Transformaciones agrarias en Cantabria. 1860-1930: especialización vacuna y construcción del espacio agrario. Universidad de Cantabria, Santander.
- TERÁN, M. de (1947). Vaqueros y cabañas en los Montes de Pas. *Estudios Geográficos*, 28, pp. 493-536.
- VILLEGAS LÓPEZ, R. (2007). Pasiegos. Memoria gráfica de un pueblo. Cantabria Tradicional, Santander.



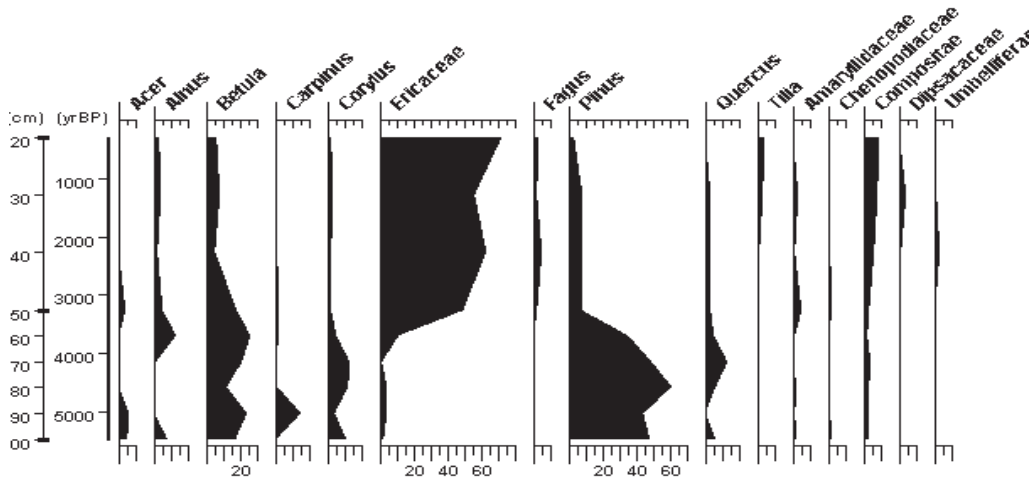
2.2. Pasado y presente de los incendios forestales en Cantabria

Virginia Carracedo Martín

2.2.1. Aproximación a la evolución histórica de los incendios forestales en cantabria

La conjunción de alguno de los rasgos que caracterizan a Cantabria en relación al ámbito biogeográfico en el que se encuentra, como son sus elevadas precipitaciones a lo largo de todo el año, sus temperaturas suaves, su elevada humedad o el predominio de una vegetación caducifolia poco o nada pirófitas, hacen de la región un territorio, a priori, poco propicio para los incendios forestales. Sin embargo, no sólo existen evidencias que indican que los incendios han estado presentes en la región desde la prehistoria, sino que en la actualidad su incidencia es tal, que están considerados por la Administración forestal como el mayor problema que tienen los espacios forestales de la región (PFC, 2005).

Los primeros indicios que parecen confirmar la generación de incendios en la región proceden de análisis polínicos realizados en diversas turberas en los que se observa que, en torno al 4.500 BP, se produjo un descenso del polen arbóreo al tiempo que se daba un fuerte incremento del polen no arbóreo -sobre todo de ericáceas- familia de plantas que se utiliza como bio-indicador paleoecológico de incendios y de incremento de quemados (Carrión *et al.*, 2010). Una hipótesis respaldada por el hecho de que es precisamente en torno a esa fecha cuando aparecen en la región los primeros indicios de la transición del hombre cazador-recolector al agricultor-ganadero, lo que debió de tener como consecuencia inmediata la necesidad de espacios orientados al cultivo y a la alimentación del ganado. En la Cueva del Mirón (Ramales de la Victoria) se ha encontrado el grano de cereal más antiguo de la Cornisa Cantábrica -datado en el 4.400 a.C.- (Peña-Chocarro *et al.*, 2005) y en el conjunto megalítico de Peña Oviedo (Camaleño), a 1.215 m.s.n.m., se descubrió una semilla de cebada carbonizada junto a piezas de hoz con lustre de cereal datadas en el 5.000 B.P. Hay que decir que en este mismo yacimiento también han aparecido evidencias de incendios generados por rayos (Carrión, 2005).



Análisis polínico del puerto de las Estacas de Trueba (1.166 M).
Fuente: <http://pollen.cerege.fr/fpd-epd/bibli.do>

El fuego es una herramienta fácil de usar y, si se usa de forma continuada, capaz de provocar cambios importantes en la composición vegetal por lo que la suposición de que el fuego fuera el responsable de tales cambios se considera factible. De hecho, tanto durante la prehistoria como para gran parte del periodo histórico, el fuego debió de ser la herramienta más eficaz para llevar a cabo la ingente labor de deforestación que, a tenor de las referencias disponibles, debió de padecer el territorio montañoso hasta mediados del XIX.

Los estudios arqueológicos de la región apuntan a un mayor desarrollo de la actividad ganadera frente a la agraria, algo que tiene sentido si consideramos que Cantabria es una región predominantemente montañosa en la que la presencia de fuertes pendientes, en gran parte del territorio, hace que realmente sean pocos los espacios adecuados para un desarrollo agrícola óptimo.

El predominio de los espacios de montaña en la región implica, ya desde el principio, que la actividad ganadera presentara algunas particularidades asociadas como es el caso de la práctica de la transterminancia en el aprovechamiento de los pastos. Esta técnica ganadera, que implica un movimiento estacional del ganado entre las zonas más bajas y altas -utilizando los pastos altos durante el verano, los intermedios en la primavera y el otoño y los bajos durante el invierno-, tiene su origen en el Neolítico y se ha mantenido vigente hasta la actualidad.

Así, tras la demanda de terrenos deforestados de los primeros agricultores-ganaderos, siguió la de los cántabros, pueblo de pastores que se sabe que criaban distintos tipos de ganado, y también de los romanos, que actuaron sobre todo en torno a sus asentamientos.

Para el periodo medieval, no hay ninguna duda de la importancia que adquiere la ganadería, sobre todo la ganadería extensiva, ya que se han conservado numerosa documentación que así lo atestigua. Esto es así, entre otras cosas, porque a medida que la población se incrementaba y evolucionaba -la mayor parte de los núcleos actuales aparecieron en aquel momento-, también lo hacían sus necesidades, siendo necesario poner en explotación nuevos territorios. En relación con ello, el que se estableciera un sistema de presuras, que permitía apropiarse de los terrenos si se roturaban y cultivaban (García de Cortazar y Díez, 1982), no solo debió de facilitar la tarea, sino que seguramente también propició un aumento de los incendios.

Aunque lo cierto es que no abundan las referencias que permitan asegurar como se llevó a cabo este acondicionamiento del territorio, la mayor parte de los autores presuponen que el fuego -herramienta disponible, fácil de usar y eficaz para la tarea- se utilizó tanto para limpiar los terrenos y poner en funcionamiento nuevos espacios -quemando los restos de la vegetación arbolada o arbustiva- como a la hora de mantener las zonas ya utilizadas -quemando los matorrales o las herbáceas para su regeneración-, tal y como se ha confirmado que se hizo en el periodo siguiente. De todos modos no debemos imaginarnos una Cantabria en llamas porque hay que tener en cuenta que en aquel momento el espacio forestal era el territorio de donde se obtenían la mayor parte de los recursos y debía de ser cuidado.

La Edad Moderna es el periodo más interesante en relación con los incendios ya se dispone de numerosas referencias que nos muestran lo que hasta entonces solo intuíamos, la fuerte relación existente entre las quemas y la actividad ganadera. A través de las ordenanzas, no solo se confirma que los pastores realizaban quemas en los pastos antes de subir el ganado a los montes con la intención de generar brotes nuevos, sino que se intuye que esta práctica debió de generar no pocos conflictos con otros usos, sobre todo teniendo en cuenta la importancia que tenía el monte en la economía familiar.

Las referencias más comunes en las ordenanzas de los pueblos están enfocadas a que no se quemara el arbolado, llegándose a concretar las especies "protegidas" -encinas, avellanos, alcornocos, cajigas, hayas, acebos- e incluso, en ocasiones, los lugares. Otras veces se regulaban algunas prácticas en

las que se utilizaba el fuego, como en la quema de bardales, o se señalaban sitios en donde bajo ningún concepto se podía prender fuego.

En algunas ordenanzas se llega a argumentar que lo que se pierde por el fuego no se recupera ni en cincuenta años, revelando así la importancia que las consecuencias de los incendios tenían en la economía campesina y justificando la dureza de los castigos que se llegaban a imponer, que podían llegar a privar del derecho de uso, fruto y aprovechamiento del monte quemado al condenado y a sus descendientes, e incluso suponer hasta cuatro años de presidio en África.

Los incendios fortuitos, los menos, estaban causados por negligencias en relación con el propio transporte del fuego, sobre todo cuando el tiempo era seco o había viento, y, por supuesto, no hay que descartar que se produjera alguno que otro por rayos. Sin embargo, todo parece indicar que la mayor parte tenían este carácter intencionado -para regenerar brotes tiernos para el ganado-, lo que hace que incluso llegara a regularse esta práctica.

También hay constancia de incendios intencionados vinculados a diversos conflictos, una parte tienen que ver con desacuerdos entre Concejos y otros, los más, tuvieron su origen en las disputas con los propietarios de ferrerías y, sobre todo, con la Corona por las dotaciones reservadas para el abastecimiento de madera orientado a la construcción de barcos para la Marina (en el XVI pero, sobre todo, a partir del XVIII). Los vecinos vieron así cómo se les restringía el aprovechamiento tradicional en sus montes, en los que se establecieron prohibiciones de corta e incluso de poda, afectando también a la actividad ganadera por cuanto en la zona de dotación se limitaba la entrada de ganado.

El malestar de los vecinos se refleja en diversos documentos, y en algunas de las disposiciones que tomaron contra la Corona, tales como dejar que las quemas de pastos se “descontrolaran” y se extendieran a las plantaciones a las que a ellos no se les permitía acceder; no acudir a la extinción de un incendio cuando se les demandaba, excusándose con argumentos del tipo a que no se oían las campanas que avisaban del incendio e incluso provocando directamente incendios en zonas de la dotación para que la Marina no pudiera aprovechar el arbolado (Mantecón, 1997).

A mediados del siglo XIX, por unos u otros motivos, los espacios forestales de gran parte de la región parece que debieron de presentar un aspecto bastante deteriorado, en el que abundarían los pastos y matorrales y los bosques serían más bien escasos. Un deterioro que era extensible a los espacios

forestales del resto del país y en el que parece que los incendios tuvieron parte de culpa, a tenor de las diversas normativas específicas de incendios forestales que se dictan en este periodo y que consideran a estos sucesos como una de las causas que habían contribuido en mayor medida a destruir el monte.



Bosquejo dasográfico realizado por García Martino (1862) | Fuente: Bosquejo Dasográfico de Santander elaborado por García Martino, 1862.

A finales del siglo XIX se produce otra circunstancia que hizo que, a pesar del deterioro que venía sufriendo el monte, los incendios se generalizaran en gran parte de la región, y es que la introducción de la vaca frisona por los ganaderos pasiegos -los precursores de la reorientación de la economía regional hacia la producción láctea- conllevó la puesta en funcionamiento y pratificación de nuevos espacios y el aumento de la presión sobre otros.

Se estima que la superficie de prados particulares se incrementó en más de 90.000 ha entre 1858 y 1948, en su mayoría a partir de 1899, al mismo tiempo que se reducía casi en la misma proporción la superficie de monte, y es que la ampliación de prados se hizo en su mayor parte a través de un proceso de intensificación productiva que suponía transformación progresiva del monte bajo y matorral en pastizal, para luego pasar a prado natural de diente y, finalmente, a prado segadero para la henificación de la hierba, a la vez que conllevaba la privatización de los terrenos de monte. Durante todo este proceso, no solo existen abundantes referencias que confirman la generalización

de los incendios sino que incluso se muestra la permisividad del gobierno provincial hacia las quemas de matorral (Puente, 1992).

Durante el primer tercio del siglo XX, la idea de que la plantación de nuevo arbolado es la solución a los problemas forestales que se arrastran desde el siglo XVIII aunque, tras la Guerra Civil, se sustituye la política de restauración hidrológico-forestal por otra de corte más productivista, en la que las plantaciones de crecimiento rápido se verán como la solución a los problemas de abastecimiento de madera y sus derivados, especializándose algunos territorios, entre ellos Cantabria, en la producción de maderas de baja calidad destinadas a la industria de celulosa y pasta -que se instalará en los años cuarenta en la región-.

Hay constancia de que, a partir de este momento, muchos de los incendios que se originaron en la región estuvieron vinculados a las plantaciones con especies de crecimiento rápido. Una parte de ellas se habían realizado en montes comunales que los ayuntamientos habían registrado como bienes propios sin el conocimiento de los vecinos, a los que no solo no les reportaban beneficios, sino que les producían serios inconvenientes en relación con la limitación al pasto, multas, etc. y, en otras ocasiones, las plantaciones habían sido tan mal planificadas que no generaban más que problemas a los habitantes de la zona.

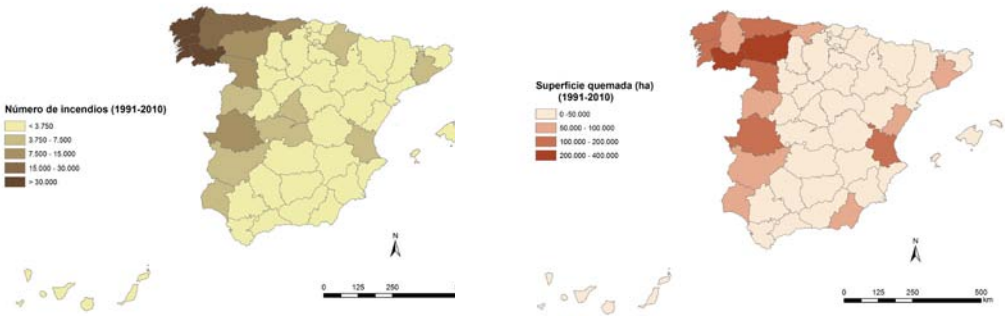
Para los primeros tercios del siglo XX, existe algo más de información sobre las causas de los incendios y, además de los anteriores, los más habituales seguían siendo las quemas de matorral para regenerar los pastos, aunque también había incendios intencionados vinculados a conflictos con la administración sobre todo en relación a las políticas caciquiles de algunos municipios o, incluso, a la mala relación con el guarda forestal.

2.2.2. Algunas características de los incendios forestales actuales

A finales de los sesenta, en 1968, comienzan a recogerse de forma oficial y normalizada datos sobre incendios forestales en todo el país y se pone en marcha la Estadística General de Incendios Forestales (EGFWH). Esta fuente -considerada como una de las mejores del mundo- que hace posible un conocimiento de los incendios a distintas escalas, desde el monte al país, a lo largo de más de cincuenta años, es la que hemos utilizado para mostrar algunas de las características de los incendios actuales en Cantabria¹.

¹ Aunque los datos de la EGFWH se remontan a finales de los sesenta la serie tiene ciertas irregularidades que hacen que no se considere realmente fiable hasta 1991, por este motivo los datos considerados para el análisis abarcan entre 1991 y 2010.

Según el Plan Forestal de Cantabria (2005) los incendios forestales son el mayor problema que tienen hoy en día los espacios forestales de la región. Y, aunque se podría cuestionar su verdadera incidencia sobre el medio -suelo, vegetación, fauna, etc.- por cuanto no hay estudios en la región al respecto, lo que sí parece claro es que los incendios forestales en Cantabria son un fenómeno mucho más habitual de lo que seguramente se tiene noción fuera (e incluso dentro) de la región. De hecho, a pesar de su escasa repercusión en los medios nacionales, Cantabria es una de las provincias con mayor número de incendios y con mayor superficie quemada del país.



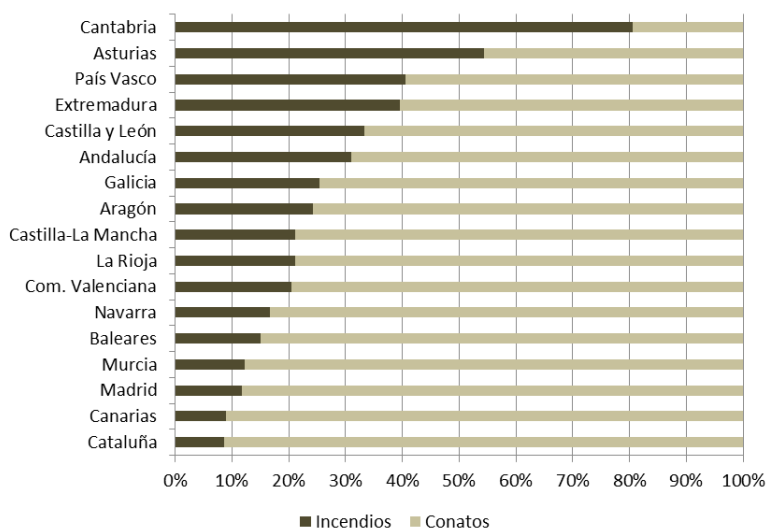
Número de incendios por provincia, entre 1991 y 2010 (izquierda) y Superficie quemada (ha) por provincia, entre 1991 y 2010 (derecha). Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIFWH

El motivo de su escasa difusión seguramente tenga mucho que ver con que, en vez de ser grandes incendios de arbolado, muy llamativos, que afectan a zonas urbanizadas y generan un importante peligro para las personas, en ocasiones víctimas mortales, los incendios de Cantabria son más bien pequeños o medianos, en su mayor parte asociados a quemas de regeneración de pastos, por lo que las superficies quemadas son en su mayor parte no arboladas, de pasto y matorral, y no suelen afectar ni a personas ni a sus bienes. Y como, además, la mayoría se originan en zonas de montaña con escasas densidades de población y alejadas de las zonas más pobladas del litoral, tampoco suelen tener mucha repercusión en la región más que cuando se originan varios a la vez.

a. La dificultad de la extinción y el tamaño del incendio

El 75% de los incendios de la región tienen un tamaño intermedio, entre 1 y 25 ha, aunque su tamaño medio es elevado, 11,38 ha, en comparación con la media española, que es cuatro hectáreas menor. Ello se explica por el pequeño porcentaje de conatos -incendios menores de 1 ha- que tiene Cantabria (14 % de media) en comparación con el resto del país (más del 60%), siendo la Comunidad Autónoma que presenta las cifras más bajas. Un alto porcentaje de conatos refleja la eficacia de las tareas de extinción y, en el caso de Cantabria, parece que no alcanza los valores del resto del país. Y ello es así porque en algunos incendios no se llega a intervenir, unas veces por la dificultad que gran parte del territorio presenta para el acceso de las brigadas de extinción a los incendios y otras porque la simultaneidad de siniestros hace que no haya medios disponibles para actuar en todos los focos.

Por otro lado apenas se producen grandes incendios -aquellos que superan las 500 ha-, de hecho tan solo se han producido seis incendios de este tipo a lo largo de toda la serie, entre otras cosas porque ni las condiciones ambientales ni las de la vegetación suelen ser las más propicias la combustión.

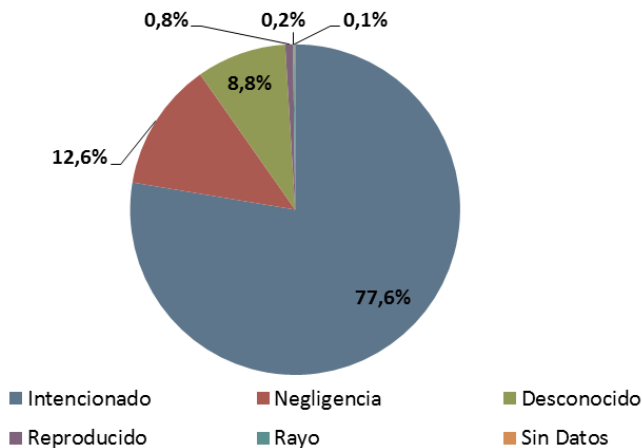


Porcentaje de conatos e incendios por Comunidad Autónoma (2010). Fuente: Elaboración propia a partir de la EGI-FWH

b. La intencionalidad de regenerar los pastos

Cantabria es la Comunidad Autónoma con mayor porcentaje de incendios producidos por el hombre y sus actividades. La mayor parte, el 77,6%, se consideran incendios intencionados y la mayoría están motivados por la necesidad de quemar las zonas de pasto para que salgan brotes nuevos, antes de la subida del ganado a los montes a partir de la primavera, una práctica que ya hemos visto lleva presente en la región desde hace siglos. Y un pequeño porcentaje (12,6%) se corresponde con negligencias, si bien hay que decir que casi el 80% de ellas tienen que ver también con la quema para regeneración de pastos. Por el contrario, la causa menos representativa en la región es la de los incendios naturales causados por rayos, que en el conjunto de España puede suponer un 4% del total, y que aquí no suponen más que un 0,15%.

Hay que tener en cuenta que, en Cantabria, el 70% de la superficie es de titularidad pública, en su mayoría Montes de Utilidad Pública cuyo aprovechamiento es comunal, y que pertenecen a Ayuntamientos y Juntas Vecinales pero cuya administración y gestión es responsabilidad de la Administración forestal regional. Sin embargo, la gestión ordenada y sostenible de la que la mencionada Administración es responsable última, no siempre coincide con los intereses de los ganaderos, que son los que en mayor medida hacen uso de estos montes, una circunstancia que es fuente de conflicto y de incendios. Estos montes se localizan en las zonas del interior regional, donde se concentra tanto la ganadería extensiva como los incendios, mientras que las zonas del litoral son el dominio de las fincas particulares, en donde se concentra el aprovechamiento maderero con especies de crecimiento rápido.



c. La quema del matorral

El predominio de los incendios para regeneración de los pastos explica que más del 87,3% de la vegetación que se quema se corresponda con vegetación no arbolada ya que este rebrote se demanda precisamente en los comunales donde el ganado sube a pastar habitualmente, lo que motiva que algunas zonas sean incendiadas de forma reiterada cada pocos años para eliminar el matorral que va saliendo. Por este motivo, el matorral es el tipo de vegetación más afectada por los incendios, llegando a suponer más del 76% de la superficie no arbolada quemada.



Incendio de matorral en la ladera S de Monte Ibio (Coo-Corrales de Buelna).
El pasto rebrota rápidamente tras el fuego

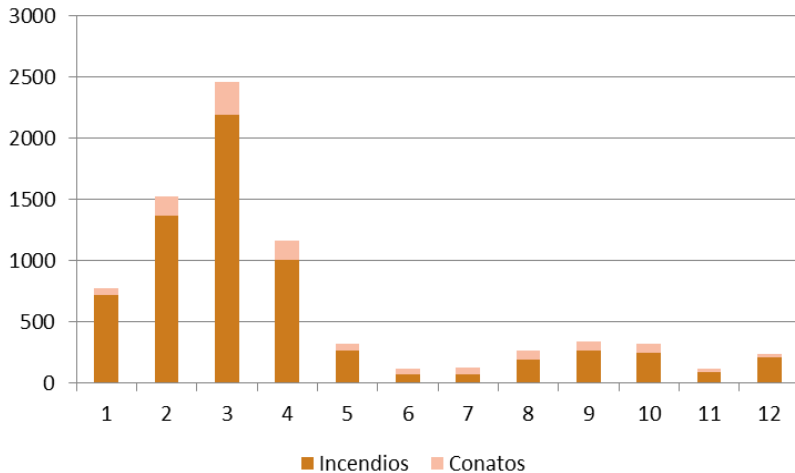
El paisaje ganadero de la región, normalmente está formado por un mosaico vegetal en el que se combinan zonas de pasto, matorral y arbolado, motivo por el cual los pastos y el arbolado también suponen una parte de la vegetación quemada. Los pastos suponen el 22,02% del total no arbolado quemado y, aunque el arbolado no es el objetivo de este tipo de quemas, lo cierto es que en ocasiones, la falta de control de las quemas, suelen tener como resultado que el fuego se extienda por zonas arboladas limítrofes.

En relación con la vegetación arbolada quemada, hay que señalar el pequeño porcentaje que supone sobre el total incendiado, apenas un 14,6%, pero también hay que destacar el hecho de que -en contra de lo que ocurría

hace algunos años en los que las especies más quemadas eran dos especies alóctonas (*Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*)- en la actualidad las especies más afectadas son dos especies autóctonas *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*. Este cambio respecto a las especies afectadas tiene que ver en buena medida con un fuerte proceso de regeneración de las masas autóctonas -motivado por un menor aprovechamiento del monte tras la despoblación sufrida en las zonas rurales- que ha supuesto el incremento de su superficie sobre áreas de matorral, pero también un aumento de la incidencia de los incendios sobre las mismas.

d. La fuerte estacionalidad del primer cuatrimestre

El hecho de necesitar los pastos antes del verano, implica la necesidad de realizar previamente las quemas, lo que conlleva otra de las características de los incendios regionales: que la mayor parte de los incendios se produzcan entre finales del invierno y comienzos de la primavera, con el tiempo suficiente para permitir a la vegetación quemada rebrotar antes de la subida del ganado al monte -aunque hay excepciones como Liébana y Valderredible, dos comarcas con rasgos marcadamente mediterráneos y en donde, aunque la motivación es la misma, los incendios se originan durante el estío-.



Distribución mensual de incendios y conatos (1991-2010).
Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIFWH

Como se puede suponer, en una región de clima atlántico, con temperaturas suaves y elevadas precipitaciones durante todo el año, *a priori* ni las condiciones ambientales ni la vegetación son las más propicias para la combustión, lo que justifica que si se quiere quemar sea necesaria algún tipo de “ayuda”. En el caso de Cantabria, basta relacionar los días en que se producen los incendios con las variables climáticas, para observar que la mayor parte de los incendios suelen coincidir o con días de viento sur -un viento altamente desecante- o con situaciones de estabilidad atmosférica. (Diego *et al.*, 2004), dos situaciones en las que la vegetación arde mejor, y como este tipo de situaciones se producen en momentos muy concretos, es habitual que la mayor parte de los fuegos se concentren en muy pocos días.

Las jornadas de viento sur son muy conocidas por la combinación de condiciones atmosféricas favorables a la propagación de los incendios -altas temperaturas, vientos fuertes y baja humedad relativa-. Las segundas, las situaciones de estabilidad atmosférica, que no son tan favorables puesto que el viento no es tan fuerte pero la humedad relativa en las montañas del interior de Cantabria está por debajo de sus valores habituales, son utilizadas como alternativa a las situaciones de sur.

PERIODO	DURACIÓN	Nº INCENDIOS
28 FEBRERO 2012 - 3 MARZO 2012	5 días	108
11 MARZO 2012 - 16 MARZO 2012	6 días	124
24 MARZO 2012 - 2 ABRIL 2012	10 días	309
TOTAL	21 días (6% total)	541 (67% del total)

Episodios de concentración de incendios durante 2012. Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por la Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria

2.2.3. Últimas consideraciones

A grandes rasgos se puede decir que el que hemos visto hasta ahora es el tipo de incendio más frecuente en Cantabria, entre otras cosas porque el sector primario -con la ganadería a la cabeza- sigue teniendo un peso importante en gran parte del territorio, sobre todo en las zonas del interior regional. Sin embargo, y aunque las zonas con mayor incidencia de incendios se localizan en zonas de montaña del interior regional, con escasa población y donde la actividad ganadera no sólo ha sido importante en el pasado sino que también lo es en la actualidad, un análisis a escala comarcal, municipal e incluso de monte, nos mostraría que los incendios no afectan de la misma manera a toda la región y que existen diferencias importantes en cuanto, incidencia, especies afectadas, tipología, etc.

En este sentido, hay que señalar que existen otras tipologías de incendios que, aunque menos frecuentes a escala regional, se deben considerar en un análisis a otras escalas. Es el caso de los incendios intencionados motivados por determinados conflictos sociales en relación a la caza, a las plantaciones forestales, a la gestión de espacios o especies protegidas, etc., y que se producen en localizaciones o coyunturas muy concretas. También el de algunas negligencias como las relacionadas con las quemas de restos tras la corta de una plantación forestal, o los incendios provocados por el ferrocarril u otras maquinarias. El caso contrario es el de toda una tipología de fuegos que no son nada habituales, pero que la población percibe como tal por extensión de la casuística mediterránea que más se muestra en los medios de comunicación, se trata de los incendios negligentes provocados por excursionistas en relación a barbacoas o cigarrillos o los originados por rayos.

Finalmente señalar, en cuanto a su evolución, que la situación actual es preocupante ya que a pesar de los esfuerzos realizados desde la Administración a lo largo de los últimos años mediante la creación de helipuertos, brigadas, tomas de agua, pistas, desbroces, quemas controladas, etc., lo cierto es que no se observan resultados y, por el contrario, los datos de incendios no solo no han mejorado sino que han empeorado de forma alarmante -llegando a duplicarse tanto su número como la superficie quemada de forma consecutiva entre 2009 y 2012-, una circunstancia que, cuando menos, obliga a plantearse la necesidad de una revisión de la gestión actual de los incendios en Cantabria.

Bibliografía

- CARRACEDO MARTÍN, V; DIEGO LIAÑO, C.; GARCÍA CODRON, J.C. y RASILLA ÁLVAREZ, D.F. (2009a). Los incendios forestales. Davinci Continental, Colección Nueva Geogambiente, Barcelona.
- CARRACEDO MARTÍN, V; DIEGO LIAÑO, C.; GARCÍA CODRON, J.C. y RASILLA ÁLVAREZ, D.F. (2009b). Clima e incendios forestales en Cantabria: evolución y tendencias recientes. *Pirineos*, 164, pp. 33-48.
- CARRIÓN MARCO, Y. (2005). El impacto de la economía productora en el paisaje vegetal del conjunto de Peña Oviedo (Camaleño, Cantabria). En: Arias, P.; Ontañón, R. y García-Moncó, C. (Eds.). III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, pp. 35-44.
- CARRIÓN, J.S.; FERNÁNDEZ, S.; GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P.; GIL-ROMERA, G.; BADAL, E.; CARRIÓN-MARCO, Y.; LÓPEZ-MERINO, L.; LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; FIERRO, E. y BURJACHS, F. (2010). Expected trends and surprises in the Late-glacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Island. *Review of Paleobotany and Palynology*, 162, pp. 458-475.
- DIEGO LIAÑO, C.; CARRACEDO MARTÍN, V.; GARCÍA CODRON, J.C. y PACHECO IBARS, S. (2004). Clima, prácticas culturales e incendios forestales en Cantabria. En: García Codron *et al.* (Eds.). El Clima entre el Mar y la Montaña. IV Congreso de la Asociación Española de Climatología. Asociación Española de Climatología (AEC), Serie A, 4, pp. 619-628.
- GARCÍA DE CORTÁZAR, J.A. y DIÉZ HERRERA, C. (1982). La formación de la sociedad hispano-cristiana del Cantábrico al Ebro en los siglos VIII a XI: planteamiento de una hipótesis y análisis del caso de Liébana, Asturias de Santillana y Trasmiera. Librería Estudio, Santander.
- MANTECÓN MOVELLÁN, T. (1997). Conflictividad y disciplinamiento social en la Cantabria Rural del Antiguo Régimen. Universidad de Cantabria y Fundación Marcelino Botín.
- PEÑA-CHOCARRO, L.; ZAPATA, L.; IRIARTE, M.J.; GONZÁLEZ MORALES, M. and GUY STRAUSS, L. (2005). The oldest agriculture in northern Atlantic Spain: new evidence from El Mirón Cave (Ramales de la Victoria, Cantabria). *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 579-587.

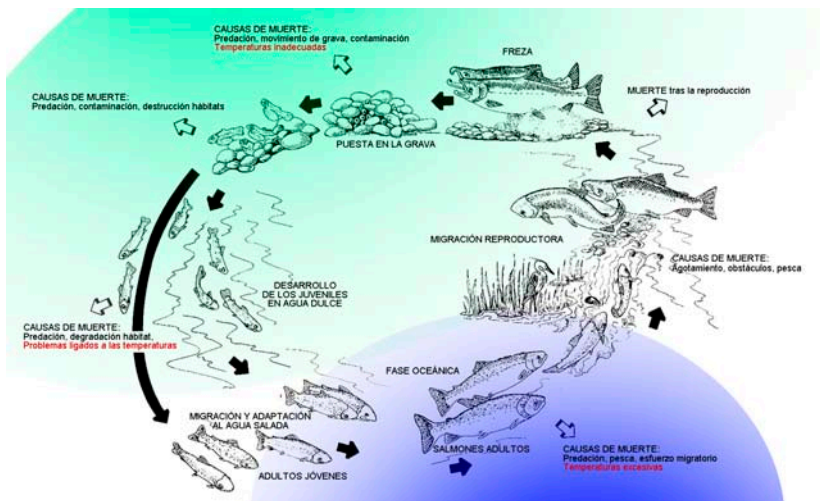
- PLAN FORESTAL DE CANTABRIA (PFC) (2005). Plan Estratégico regional sobre el medio natural. Gobierno de Cantabria, Documento divulgativo.
- PUENTE FERNÁNDEZ, L. de la (1992). Transformaciones agrarias en Cantabria. 1860-1930. Universidad de Cantabria y Asamblea Regional de Cantabria.
- SOLÓRZANO TELECHEA, J.A.; VÁZQUEZ ÁLVAREZ, R. y MARTÍNEZ LLANO, A. (Eds.) (1998). Historia de Cantabria en sus textos. Gobierno de Cantabria, Consejería de Educación y Juventud, Santander.

2.3. El cambio climático y la conservación del salmón atlántico^{*}

Juan Carlos García Codron

El salmón atlántico es una de las especies más emblemáticas de la ictiofauna cantábrica y europea. Se trata de un pez anádromo, que cría en el área de cabecera de un río, desarrolla la mayor parte de su vida en el océano y vuelve al río en el que nació, al que permanece fiel, en cada uno de sus ciclos reproductivos realizando desplazamientos de varios miles de kilómetros (Klemetsen *et al.*, 2003).

Es una especie estenoterma de aguas frías cuya área actual de distribución abarca la mayor parte del Atlántico al Norte de los estuarios del Miño y del Hudson por lo que los ríos cantábricos y gallegos coinciden con su límite climático meridional.



Ciclo de vida del salmón. Fuente: Reelaborado a partir de <http://faculty.washington.edu/wgold/NIN/NIN.htm>

^{*} Versión resumida de los resultados publicados en:

García Codron, J.C.; Pacheco Ibars, S.; Rasilla Álvarez, D.F. (2010). "Calentamiento global y conservación del salmón atlántico. El caso del Asón (Cantabria)", en Giménez, P., Marco, J.A., Matarredona, E., Padilla, A., Sánchez (Edits.): Biogeografía. Una ciencia para la conservación del medio (VI Congreso Español de Biogeografía, Alicante). Universidad de Alicante, pp. 221-232.

El salmón ha sido muy abundante en todos nuestros ríos aunque durante las últimas décadas está experimentando un declive generalizado que sitúa a la especie al borde de la extinción en numerosas regiones. Es el caso de los ríos españoles donde la población salmonera ha caído dramáticamente a pesar de contar con el apoyo de programas de cría en cautividad y de diversas medidas legales de protección.

Cantabria no escapa a esta tendencia general ya que si se utilizan los criterios habituales de valoración, de las siete poblaciones presentes en sus ríos a mediados del siglo pasado, tres pueden considerarse extintas (ríos Saja-Besaya, Agüera y Miera), dos se encuentran en peligro crítico (Asón y Pas-Pisueña) y las dos restantes, las del Nansa y Deva, se encuentran en peligro. Se estima que sobre los 833 km de cauce frecuentados históricamente por los salmones en la región, sólo 133 lo son en la actualidad (García de Leániz *et al.*, 2002).



Este declive suele atribuirse a la combinación de diversos factores entre los se han destacado el exceso de capturas, la alteración de los hábitats fluviales, la creación de obstáculos insalvables a lo largo de los ríos, cambios en los patrones migratorios y alimentarios como consecuencia del cambio climático (Juanes *et al.*, 2004; Beaugrand y Reid, 2003) u otras razones.

El factor climático podría tener una especial incidencia ya que el salmón es un organismo ectotermo cuyo metabolismo y desarrollo fisiológico dependen de las temperaturas (Angilletta *et al.*, 2002; Jonsson *et al.*, 2001). Así, se ha demostrado que las fluctuaciones termométricas determinan las tasas de supervivencia de la especie en su fase marina (Friedland *et al.*, 2000; Croze, 2008). De ahí la idea, comúnmente asumida, de que el calentamiento reciente de la superficie oceánica debe ser, con toda probabilidad, uno de los factores causantes del descenso del número de salmones en el Atlántico (Friedland *et al.*, 2003).

Durante su etapa dulceacuícola el salmón es igualmente exigente respecto a las temperaturas ya que éstas influyen en su capacidad para nadar o alimentarse y pueden impedir la reproducción resultando letales una vez superados ciertos umbrales. Sin embargo, el impacto del cambio climático en la viabilidad de las poblaciones salmoneras de las “regiones límite” es mal conocido (INRA, 2005) pese a que el calentamiento podría originar condiciones desfavorables que harían inútiles todos los esfuerzos realizados hasta el momento para la conservación de la especie.

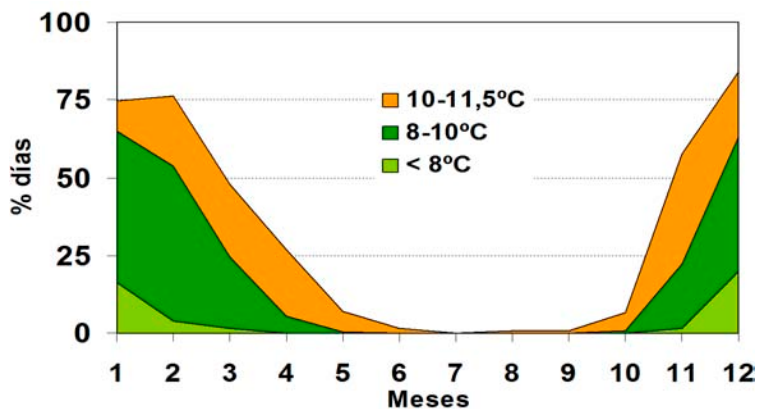
Con el objetivo de valorar el grado de riesgo existente en los ríos cantábricos se ha estimado la frecuencia con que se superan los umbrales críticos de temperatura en la actualidad y en los supuestos de un incremento lineal de 0,5º, 1ºC y 1,5ºC, valores dentro de la franja contemplada por los distintos escenarios del IPCC para el año 2050 (IPCC, 2007) y que no contempla los posibles fenómenos de retroalimentación positiva que podrían producir la reducción de caudal o la disminución de la innivación. Se han utilizado para ello las series de datos de la estación Q105 (Asón-Ampuero) de la red SAICA de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.



Larva y alevines de salmón. Fuente: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salmonlarvakils.jpg> y http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlantic_salmon_redd.jpg

a. Valores críticos en el momento de la reproducción

La reproducción tiene lugar entre noviembre y enero. En el momento del desove la temperatura debe situarse entre 4 y 10°C no pudiendo, en ningún caso, superar 11,5°C (INRA, 2005) ya que máximas diarias por encima de ese valor generan una situación de estrés fisiológico que inhibe la puesta. Cuando esto ocurre, el periodo útil para la reproducción se reduce en la misma proporción ya que la maduración de los huevos no se interrumpe y, tras la ovulación, la freza no puede demorarse más de 8 a 10 días. Superado ese plazo, la hembra no puede reproducirse ese año.



Frecuencia de días con diferentes umbrales de temperatura del agua

El número de días en los que la temperatura máxima del agua es igual o inferior a 11,5°C (y, por tanto, la freza es posible) es

85,5% en la actualidad

76,9% si $\Delta T = 0,5^{\circ}\text{C}$

63,8% si $\Delta T = 1^{\circ}\text{C}$

68,2% si $\Delta T = 1,5^{\circ}\text{C}$

La probabilidad de que la temperatura máxima del agua supere 11,5°C durante diez días seguidos (y, por tanto, de que una hembra no pueda reproducirse esa temporada) es de

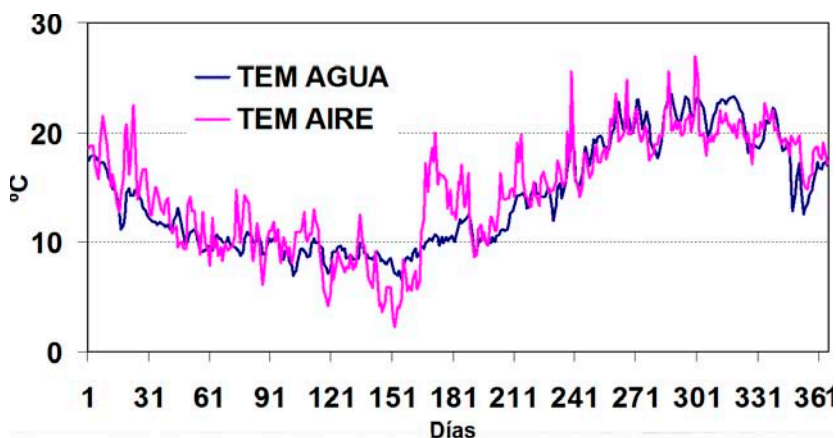
2,8% en la actualidad

6,3% si $\Delta T = 0,5^{\circ}\text{C}$

8,7% si $\Delta T = 1^{\circ}\text{C}$

19,4% si $\Delta T = 1,5^{\circ}\text{C}$

Este incremento del número de días en los que la reproducción no es posible resulta preocupante ya que, de acuerdo con diversas observaciones, se está produciendo un progresivo incremento porcentual del número de individuos reproductores que han pasado un único periodo en el mar ligado a la reducción de los que consiguen alcanzar edades avanzadas y completar dos o tres ciclos vitales (Croze, 2008). En tales condiciones, un aumento de la temperatura del agua podría originar inviernos sin reproducción lo que, caso de repetirse tres años seguidos, podría, en la práctica, producir la extinción de la especie en un río.



Evolución de la temperatura media diaria del agua en el río Asón y del aire en el observatorio de Santander-Parayas durante el año hidrológico 2004

Tras la puesta, los huevos permanecen enterrados hasta el inicio de la primavera aunque la temperatura del agua sigue desempeñando un papel importante en el proceso reproductor ya que condiciona el tiempo necesario para la eclosión, el porcentaje de éxito y la tasa de supervivencia durante las primeras semanas de vida. La etapa más crítica es la anterior al nacimiento cuando temperaturas superiores a 8°C o inferiores a 4°C incrementan significativamente la mortalidad (Danie *et al.*, 1984; Peterson *et al.*, 1977).

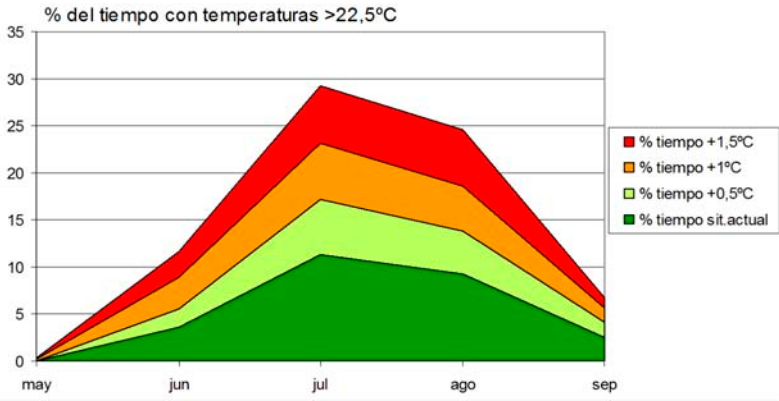
En el río Asón el agua presenta temperaturas invernales próximas o superiores a 8°C durante la mayor parte del tiempo por lo que un calentamiento, incluso moderado, podría generar condiciones desfavorables de manera prácticamente permanente. Además, la temporada propicia tendería a acortarse y a adelantarse restringiendo las posibilidades reproductivas de la especie.



Centro ictológico de Arredondo |

b. Valores críticos en verano

El desarrollo de los juveniles depende del clima y requiere de uno a ocho años según las regiones (Klemetsen *et al.*, 2003). En Cantabria la maduración es rápida y suele requerir una única temporada por lo que son raros los “esguines” que esperan al segundo año para migrar hacia el mar (García de Leániz *et al.*, 2002).



Porcentaje del tiempo con temperaturas desfavorables a la alimentación en la actualidad y bajo distintos escenarios de calentamiento

Durante el verano temperaturas relativamente altas favorecen el crecimiento y la fuerza de los juveniles que encuentran sus valores óptimos entre 15 y 19°C. Sin embargo, implican una menor tasa de oxígeno disuelto y pasado cierto nivel pueden resultar peligrosas. Además, el límite máximo para la alimentación se sitúa en 22,5° (Danie *et al.*, 1984) umbral que en la actualidad se supera en el 11,3% de los registros del mes de julio y que podría sobrepasarse el 29,3% del tiempo en caso de una subida de las temperaturas de 1,5°C.

La resistencia de los adultos a las altas temperaturas es peor conocida pero se estima que los límites deben rebajarse 2 a 3°C respecto a los de los juveniles (Dill *et al.*, 2002) lo que implica que en el supuesto de un calentamiento como el que se está barajando en el Asón podrían alcanzarse valores letales para los adultos prácticamente todos los años.

El aumento de la temperatura estival del agua presenta, por tanto, efectos contrapuestos: por un lado favorece el crecimiento de los juveniles y acorta la edad en la que éstos alcanzan su madurez sexual e inician su migración (Arahamian *et al.*, 2008) mientras que, por otro, incrementa la frecuencia de situaciones peligrosas hasta el punto de comprometer las posibilidades de supervivencia de los individuos adultos.

Conclusiones

El calentamiento del agua de los ríos, representados en este trabajo por el Asón, río salmonero “tipo” de la vertiente cantábrica, podría tener las siguientes consecuencias:

- Aparición de condiciones más desfavorables para la reproducción del salmón atlántico en condiciones naturales así como una mayor probabilidad de que durante determinados años ésta resulte imposible.
- El crecimiento de los juveniles podría verse favorecido por el alargamiento de las estaciones intermedias y el aumento de los recursos tróficos disponibles.
- Las temperaturas estivales serán excesivamente altas muchos veranos acarreamo condiciones desfavorables para la alimentación y el metabolismo de los juveniles o, incluso, condiciones límite para la supervivencia de los adultos.

Salvando diferencias de matiz, los resultados obtenidos en el Asón pueden extrapolarse a los demás ríos salmoneros de Cantabria ya que, a igual altitud, sus regímenes térmicos son muy parecidos y las diferencias de temperatura muy reducidas.

Los inconvenientes previsibles asociados a la subida de las temperaturas resultan alarmantes si se tiene en cuenta que el aumento de la mortalidad en alta mar implica, entre otros efectos, una escasa edad de los individuos reproductores y que muy pocas hembras sean capaces de retornar al río más de una vez para reproducirse. En tales condiciones, la repetición de dos o tres inviernos consecutivos con temperaturas anormalmente altas, y, por tanto, sin posibilidad de reproducción, podría acarrear la extinción de la especie en un río.

La eliminación de obstáculos, una mejor reglamentación y control de la explotación deportiva o comercial de la especie y la cría en cautividad contribuyen sin duda a que los salmones sigan existiendo y resultan medidas imprescindibles en la actualidad. Sin embargo, dado que el calentamiento es un fenómeno planetario y no puede evitarse con medidas a escala local, el futuro de la especie en los ríos del Norte peninsular parece gravemente amenazado.

Bibliografía

- ANGILLETTA, M.J.; NIEWIEROWSKI, P.H. and NAVAS, C.A. (2002). The evolution of thermal physiology in ectotherms. *Journal of Thermal Biology*, 27, pp. 249-268.
- APRAHAMIAN, M.W.; DAVIDSON, I.C. and COVE, R.J. (2008). Life history changes in atlantic salmon from the River Dee, Wales. *Hydrobiologia*, 602, pp. 61-78.
- BEAUGRAND, G. and REID, P.C. (2003). Long-term changes in phytoplankton, zooplankton and salmon related to climate. *Global Change Biology*, 9, pp. 801-817.
- CROZE, O. (2008). Impact des seuils et barrages sur la migration anadrome du sumon atlantique (*Salmo salar* L.): caractérisation et modélisation des processus de franchissement. Thèse, Université de Toulouse.
- DANIE, D.S. ; TRIAL, J.G. and STANLEY, J.G. (1984). Species profiles : life histories and environmental requirements of coastal fish and invertebrates (North Atlantic). Atlantic salmon. University of Maine-U.S. Fish and Wildlife Service, FWS/OBS-82/11.
- DILL, R.; FAY, C.; GALLAGHER, M.; KIRCHEIS, D.; MIERZYKOWSKI, S.; WHITING, M. and HAINES, T. (2002). Water quality issues as potential limiting factors affecting juvenile Atlantic salmon life stages in Maine rivers. Report to Maine Atlantic Salmon Technical Advisory Committee by the Committee on Water Quality.
- FRIEDLAND, K.D.; HANSEN, L.P.; DUNKLEY, D.A. and MACLEAN, J.C. (2000). Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. *ICES Journal of Marine Science*, 57, pp. 419- 429.
- FRIEDLAND, K.D.; REDDIN, D.G.; MCMENEMY, J.R. and DRINKWATER, K.F. (2003). Multidecadal trends in North American Atlantic salmon (*Salmo salar*) stocks and climate trends relevant to juvenile survival. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60, pp. 563-583.
- GARCÍA DE LEÁNIZ, C.; SERDIO, Á. and CONSUEGRA, S. (2002). Biología y conservación del salmón atlántico en Cantabria. *Locustella*, 1, pp. 25-34.
- INRA, (2005). Le climat change, le saumon peut-il s'adapter?. Fiche de presse, 14/03/05.

- IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Genève, 104 pp.
- JONSSON, B.; FORSETH, T.; JENSEN, A.J. and NÆSJE, T.F. (2001). Thermal performance of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Functional Ecology*, 15, pp. 701-711.
- JUANES, F.; GEPHARD, S. and BELAND, K.F. (2004). Long-term changes in migration timing of adult Atlantic salmon (*Salmo salar*) at the southern edge of the species distribution, 1. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61, pp. 2392- 2400.
- KLEMETSEN, A.; AMUNDSEN, P.A.; DEMPSON, J.B.; JONSSON, B.; JONSSON, N.; O'CONNELL, M.F. and MORTENSEN, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* L.: a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish*, 12, pp. 1-59.
- PETERSON, R.H.; SPINNEY, H.C.E. and SREEDHARAN, A. (1977). Development of Atlantic salmon (*Salmo salar*) eggs and alevins under varied temperature regimes. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34, pp. 31-43.

SANTIAGO 2003
SOARINC



2.4. De las ferrerías a los altos hornos: aproximación a la decadencia de la siderurgia tradicional en la cuenca del Miera

Carmen Ceballos Cuerno

La importancia económica, política, social... que la siderurgia tradicional de Cantabria (cuya unidad típica de producción fue la ferrería) tuvo en el conjunto del Reino sólo fue superada por la vasca, hasta mediados del siglo XIX. En estas líneas nos centraremos en el estudio de las ferrerías hidráulicas que, en nuestra región, estuvieron labrando desde el siglo XIV hasta, aproximadamente, 1875. En ellas se elaboró el "hierro dulce"¹ de forma artesanal, siguiendo el llamado "método directo": para ello precisaban de mineral de hierro o vena (materia prima) y de fuentes de energía que permitieran accionar sus ingenios. La energía procedía, en primer lugar, de los bosques que "aseguraban" el suministro de leña con lo que se hacía el carbón vegetal (el combustible) para los hornos y, en segundo lugar, de los cursos fluviales, que permitían accionar las ruedas hidráulicas que, a su vez, movían los fuelles y los mazos.

Sin embargo, la elaboración de hierro dulce en las ferrerías no sólo ha dejado su impronta en el territorio, sino también en otros aspectos de la sociedad de la época pues, entendidas como una empresa industrial, nunca fueron un elemento aislado en el mundo rural de Cantabria. Fueron controladas por grandes linajes que las explotaron generalmente de forma indirecta y que estuvieron presentes en la administración pública local y real, en las instituciones del gremio de los ferrones... Y si bien la labra del hierro en la ferrería ocupaba directamente a cuatro o cinco personas, de origen vasco y navarro, los vecinos de la zona trabajaban indirectamente en la ferrería transportando mineral a la misma, haciendo carbón y llevándolo al recinto

Ferrería hidráulica. Sección longitudinal. Dibujo de Santiago Sobrino
La Cavada. Antiguo palacio de Olivares y ermita de Santa Bárbara

1 Hierro dulce: calidad de hierro que se obtiene de una fundición de primera fusión en la que se le quitan la mayor parte de sus impurezas mediante el forjado. Es la forma más pura de hierro, con una baja proporción de carbono, siendo muy maleable y dúctil, además de resistente.

* Trabajo desarrollado más ampliamente en:

Ceballos Cuerno, C. (2001). Arozas y ferrones. Las ferrerías de Cantabria en el Antiguo Régimen. Universidad de Cantabria, Santander.

Ceballos Cuerno, C. (2000). Ferrones y conflictos en la Cantabria del Antiguo Régimen en torno al uso y aprovechamiento de la explotación forestal. *Estudios Geográficos*, 240, 415-434.

Ceballos Cuerno, C. (2006). Las ferrerías de la Merindad de Trasmiera. *Estudios Trasmieranos*, 3, 39-67.

ferral, introduciéndolo en las carboneras, transportando el hierro labrado a los muelles o lugares de destino cercanos... Además, alrededor de la metalurgia del hierro hubo una serie de oficios (herradores, herreros, cerrajeros...) cuya función era abastecer la heterogénea demanda de los habitantes de las villas. Actividades todas ellas que representan hasta un 20% de una población.

Así, la propiedad de las ferrerías no solo representaba ingresos cuantiosos sino el control, indirecto, de gran parte de la actividad económica de la zona e implicaba la necesidad de dominar los cargos públicos y políticos para dirigir su explotación.

2.4.1. Las ferrerías de la cuenca del río Miera

La cuenca del río Miera es un claro ejemplo de cómo la labra del hierro organiza un espacio mucho más amplio que el de del propio edificio, respondiendo a las necesidades que las ferrerías demandaban para su construcción: recursos naturales que proporcionaban la energía para sus ingenios (bosques y ríos) y la posibilidad de unas buenas comunicaciones para abastecerse de materia prima (mineral de hierro) procedente de Somorrostro y de los cercanos yacimientos de Cabárceno y de Pámanes, o para comercializar el hierro en ellas producido.





Torre de Riva-Herrera en Gajano
Palacio de Agüero en Agüero



Torre de Alvarado en Heras

Pero pese a sus buenas condiciones naturales, en esta cuenca tan sólo se han documentado ocho ferrerías entre el siglo XIV y mediados del XVII. Fueron propiedad de la familia Velasco, Agüero y Riva-Herrera; familias poseedoras de crédito suficiente para costear su construcción, los costes de producción y de comercialización y hacer frente a todo tipo de imprevistos (incendios, inundaciones, sequías, escasez de carbón...) derivados de la labranza. Familias que formaban parte de antiguos linajes, vinculados entre sí por lazos familiares a través de una política matrimonial que se repitió durante generaciones; linajes que controlaron las instituciones propias del gremio de los ferrones, que disfrutaron de los derechos que gravaban el hierro labrado en la Edad Media, que alcanzaron importantes cargos en la administración estatal y local... En definitiva, un grupo de élite que las explotaba arrendándolas a personas de su confianza y que controlaba el proceso de producción y comercialización del hierro.

a. La materia prima

El mineral de hierro consumido preferentemente en las ferrerías del Miera y de Cantabria, así como en el norte de España procedía, en su mayoría, de las veneras de Somorrostro por dos motivos: en primer lugar por su excelente calidad (hematites roja) y, en segundo, porque sus particularidades (alta ley metálica -57%-65%-, su insignificante composición de fósforo -0,015%- y bajo grado de fusión) eran muy apropiadas para la elaboración de hierro en



Mineral de hierro en los yacimientos de Cabárceno

estos edificios que seguían el "método directo" Llegaba, vía marítima, en pinazas o "pataches" (su capacidad era de 150 quintales machos, unos 11.070 kg) hasta los almacenes correspondientes, en este caso de la ría de Tijero.

Pero las ferrerías del Miera también utilizaron el mineral de los yacimientos de Cabárceno (hematites parda o limonita, con una ley metálica de apenas un 53% y con muchas impurezas y agua).

Era un mineral de inferior calidad que el de Somorrostro y del que se obtenía un hierro de peor calidad que consumiendo la vena vizcaína; se encontraba envuelto en una cantidad de arcilla variable y tenía que lavarse antes de ser puesto a la venta y, en general, tenía que cribarse lo que obligaba a consumir más cargas de combustible en su proceso de reducción en el horno de raguar. Ofrecía, además, una gran resistencia al fuego y necesitaba un elevado consumo de combustible en el horno bajo de la ferrería...y todo ello generaba un coste mayor que incidía en el precio final del producto. A finales del siglo XVI ya se mezclaba, en una proporción difícil de precisar, el mineral de Somorrostro con el de Cabárceno.

b. La energía hidráulica

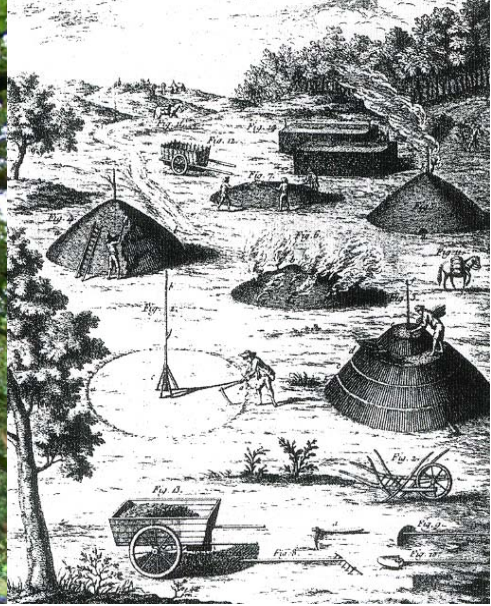
El Miera y sus afluentes accionaban las ruedas hidráulicas de las ferrerías que movían, a su vez, los barquines y el mazo. Pero para captar el agua y llevarlo a las mismas se precisaba de unas instalaciones que conformaban la estructura del complejo ferrial y que aún hoy conservan sus restos: son presas, canales y estanques o anteparas.

La función de la presa, que se situaba río arriba a unos 300 m del edificio, era retener el agua y desde uno de sus extremos se conectaba con un canal y se llevaba el agua hacia al estanque o antepara de la ferrería. Dicho estanque estaba construido en piedra, siendo su función almacenar y elevar el nivel del agua que, mediante unos dispositivos, era liberada y caía desde unos 4,5 m sobre las dos ruedas hidráulicas (podían alcanzar los 4 m de diámetro).





Roble trasmochado



Proceso de elaboración de una
hoja de carbón vegetal

c. El carbón vegetal

La importancia que tenía para los ferrones asegurarse el abasto de combustible era tal que cuando el rey otorgaba la licencia para construir una ferrería concedía, asimismo, el derecho de "dotación" sobre las leñas secas, muertas y rodadas de los montes comunales (las que restasen después de las destinadas para consumo de los naturales de la zona y de la Corona) de cada partido en dos leguas (5,5 km) en contorno de ella, especificándose en la escritura los nombres de dichos montes y las jurisdicciones a las cuales pertenecían.

El proceso de elaboración de carbón vegetal comenzaba en los meses de enero a marzo. Era el momento adecuado para podar las ramas de los árboles o "trasmochado"². Las especies más preciadas eran los robles, encinas, hayas, castaños... especies de madera dura que daban lugar a un carbón muy bueno y caro: era el carbón "de pala", muy denso, frágil que limitaba las dimensiones de los hornos y por ello se adaptaba al horno bajo de la ferrería, aunque también se podía utilizar otras especies. En verano, después de secarse las ramas trasmochadas, comenzaba la cocción que duraba hasta septiembre. Se acondicionaba el terreno con un azadón para hacer un llano circular en el monte llamado "torca", cuyo diámetro variaba mucho (de 2 a 10

² La periodicidad de las podas variaba de unos lugares a otros, pero en teoría era cada 8-10 años.

m)³, y se podía emplazar, en principio, en cualquier parte del monte. Pero preferían los terrenos más llanos o los de torcas anteriores, que estuvieran cerca de algún camino por el que pudiesen llegar los carros, de algún riachuelo por si acaso se encendía la hoya y por higiene del personal, no muy lejos de la madera que se iba a cocer y abrigado, en lo posible, del viento. Además, el transporte de los carbones cocidos desde las veredas hasta las ferrerías podía llegar a ser un problema porque, al estar los torcos en terrenos "... *muy proclivoso y de grande aspereza...* y que en manera alguna se pueden conducir en carros sin que se abran caminos desde el sitio ahoyado..." dificultaba el traslado del carbón hasta los caminos carreteriles. Ello redundaba en un aumento de los salarios de los transportistas del carbón y, a su vez, perjudicaba los intereses del ferrón pues era él quien corría con los gastos que ocasionaba la apertura de nuevas pistas⁴.

2.4.2. Los altos hornos

Pero las exigencias navales del Reino pusieron de manifiesto la notoria necesidad de artillería de la armada y las ferrerías no podían hacer frente a esta demanda. Así fue. La nueva tecnología de los altos hornos, procedente de Alemania en el siglo XV, pronto se extendió por toda Europa para fabricar cañones de hierro, pero España vivió de espaldas a ella. Pero no fue por desidia ni por falta de medios o conocimientos (de hecho en Flandes se fundían cañones de hierro) sino porque en nuestro país se utilizaba artillería de bronce desde el siglo XIV, de mucha más calidad y más ligera que la de hierro. Los otros países utilizaban hierro



Cañón fabricado en los altos hornos de Liérganes |

3 1 quintal métrico= 100 kg; 1 quintal castellano= 46 kg; 1 carga de carbón o 1 carro=esta medida variaba según zonas; Se precisaba de 4 kg de leña para conseguir uno de carbón; 1 hoyo media de carbón hacía 2.000 kg de carbón; Para elaborar 1 quintal de hierro se necesitaban 3,5 quintales de vena y de 5 cargas de carbón vegetal.

4 El estar pendiente de la carbonización eran "funciones" de los hombres, pero a la hora de meter el carbón en los sacos y de transportarlos desde el monte a la ferrería se incorporaban los niños y mujeres, al igual que ocurría con el mineral. Trabajaban guiando los bueyes, propios o arrendados, que tiraban de los carros teniendo que poner especial cuidado para que durante el camino los sacos no se golpeasen entre sí, porque una parte del carbón se podía perder al hacerse polvo. Una vez en ella, les descargaban y les ponían en unas cestas, según medida de la ferrería para controlar el ferrón la cantidad que le llegaba, e introducirle en las carboneras, siendo esta labor harto delicada. No obstante, y pese a las precauciones tomadas, se reducía a cisco y a polvo en todo este proceso un tres o cuatro por ciento "... que calculado sobre seis mil cargas, da una perdida de 1.400 reales".

para fabricar la artillería porque no disponían de dinero suficiente para fabricarla de bronce ⁵.

Pero a lo largo del siglo XVI hay gran incremento de la demanda naval debido a que España, primera potencia mundial, está envuelta en constantes altercados y guerras: los navíos montaban cada vez más cañones, el número de fortalezas que había que armar era enorme... y todo ello coincidió con un desmesurado encarecimiento de los precios del cobre, lo que, sumado a la ancestral escasez de estaño, obligó a buscar nuevas alternativas en la producción, ya que el ejército no podía permitirse el dispendio que suponía seguir utilizando artillería de bronce.

Por tanto, España necesitaba fabricar a gran escala cañones más baratos, es decir, de hierro colado en altos hornos ("método indirecto"), sino el imperio de ultramar se vería amenazado. Su importancia era vital y las técnicas de fabricación se guardaban con celo. A principios del siglo XVII, la Junta de Fábricas de Navíos elevó a Felipe III una consulta por la que se decidió dar los pasos encaminados a la importación de esta técnica desde países centroeuropeos.

En esos años, España firmó la paz con sus dos grandes enemigos (Francia e Inglaterra) y la Tregua de los doce años con las Provincias Unidas de los Países Bajos en 1609 llevó a poner en graves problemas económicos a Jean Curtius, importante proveedor de los ejércitos españoles. Tras varios contactos con España, Curtius ofreció en 1613 instalar una fundición en España y se desplazó a Vizcaya para poder instalar allí su industria. El rechazo del Señorío de Vizcaya, temeroso de la explotación de sus bosques y de la violación de sus privilegios, hizo que Curtius se enfrentase a un pleito que duró varios años. Su tenacidad hizo que buscara otra localización para sus instalaciones, fijándose en La Montaña (llegó en 1616) por su tradición en los trabajos con el hierro. En 1622, durante el reinado de Felipe IV se aprobó a Jean Curtius la fundación en Liérganes de dos altos hornos para abastecer a la marina de guerra española y a los que poco tiempo después se unieron otras instalaciones en La Cavada: ello significó a partir de 1635 la casi total "autonomía" artillera de la marina.

⁵ Los cañones de hierro eran de mucho peor calidad que los de bronce. Solían reventar con frecuencia, por lo que su espesor era muy superior y en consecuencia, su peso también, lo que obligaba a la utilización de cureñas de cuatro ruedas, más pesadas y menos manejables que la española de dos ruedas.

a. Los criterios que llevaron a Jean Curtius a elegir Liérganes

El primer factor que se valoró fue el energético, tanto por la posibilidad de aprovisionarse de madera en los bosques cercanos (a priori inagotables) para elaborar el carbón vegetal -el combustible de sus hornos- como por la de disponer del caudal abundante y regular del río Miera durante seis a ocho meses al año para mover sus ingenios.



Localidad de Liérganes en la cuenca del río Miera. Fuente: Google Earth |

En segundo lugar, el abastecimiento de materia prima exigió la existencia de canteras cercanas (barrio de Calgar antiguo) de piedra caliza era importante porque se usaba como fundente en el alto horno y permitía deshacer las impurezas. También era un factor a tener en cuenta la cercanía a arenas y arcillas para los moldes de los cañones. Y, el más decisivo, la proximidad a yacimientos de hierro próximos porque mezclaron la vena parda y la roja para hacer el hierro (en 1772, de Somorrostro era el 26,98%, de Cabárceno el 23,13% y de Pámanes el 49,89%) lo que dio lugar a que los cañones fundidos en las fábricas fueran más ligeros que los franceses pudiendo ampliar calibres sin perder seguridad.

La posibilidad de unas buenas comunicaciones (embarque de Tijero donde llegaban las barcazas cargadas de mineral de Somorrostro, caminos a los yacimientos de mineral, a la Meseta...) y la proximidad a los puntos de distribución del producto final, los astilleros de Guarnizo levantados en 1590 y el puerto de Santander ⁶, fue otro factor que jugó a su favor.

Por último, contaba con la disponibilidad de mano de obra auxiliar barata y con experiencia previa en labores realizadas para los ferrones: campesinos que completaban sus ingresos agrarios con faenas en los altos hornos como carboneros, transportistas de carbón, de madera, de mineral, laborando en talleres de fraguas... o que podían trabajar como carpinteros, vigilantes de los almacenes, tenderos, mataderos, taberneros... del complejo fabril.

b. Los criterios que llevaron a Jorge de Bande a elegir La Cavada

Poco antes de la muerte de Curtius en 1628, un grupo empresarial se hizo con la fábrica de Liérganes, y entre ellos estaba el luxemburgués Jorge de Bande que se dio cuenta que tenían una fábrica nueva (con pedidos y personal cualificado) que habían comprado a un precio muy bajo debido a las necesidades económicas de Curtius. Bande desplazó a sus socios en 1631 y se hizo con el control de la empresa, decidiendo en 1634 la construcción de un nuevo ingenio en la población de La Cavada ⁷ porque la fundición de Liérganes la tenía arrendada, porque estaba situada en el centro del pueblo y porque no tenía posibilidades físicas para la expansión del negocio que Bande necesitaba.

La nueva ubicación le exigió la construcción de un canal de 1.500 m de longitud, existiendo otros lugares a lo largo del Miera quizás más adecuados. Pero Bande no solo tenía su propia fortuna personal sino que se casó con la flamenca Doña Mariana de Brito, viuda de Juan de Olivares, natural de Riotuerto y personaje de gran importancia y fortuna, con grandes terrenos... en los que Bande construyó la factoría.

⁶ Los La villa de Santander había reforzado con una completa red de puentes de sillería en el XVI el camino a Castilla y su bahía era la mayor de todas las del norte de España y destacaba por su amplitud, fondo y favorable situación respecto a los vientos dominantes. Además, su infraestructura portuaria necesaria para el tráfico mercantil y las armadas fue desarrollada a mediados de dicho siglo, con un espectacular esfuerzo de construcción de muelles que ampliarán los ya construidos en la Edad Media. Puerto de Santander que en el siglo XVI fue un activo centro comercial entre Castilla y los puertos de Francia, Inglaterra y Flandes, base naval de la armada por orden de Felipe II en 1571, puerto pesquero y astillero naval.

⁷ En lo que se refiere a la construcción de la misma, Jorge de Bande contrata y sufraga las obras porque puede hacerlo por su propia fortuna y por los beneficios que le proporcionaba Liérganes: del orden del 40% de la facturación, sobre la que siempre mantuvo los precios propios de la fase experimental, soportada por Curcio, y no de una producción en serie.

Entre 1635 y 1637 se levantó una nueva fábrica llamada Santa Bárbara en el paraje de La Cavada con dos altos hornos, de los cuatro que llegó a tener. Construyó además una fábrica de pólvora, fraguas, talleres de carpintería, moldería, etc., sobre una superficie total de 42.000 m², con lo que la nueva fábrica era capaz de atender las necesidades de La Corona, lo que provocó el cierre de Liérganes que estaba en régimen de arrendamiento. De hecho, cuando en 1650 Diego de Noja decidió hacerse cargo de ella, su estado era ya ruinoso.



Portalada de Calos III en La Cavada

Por esas fechas, los asentistas de los altos hornos, responsables de su abastecimiento de combustible, ya habían entrado en conflicto con otras industrias (ferrerías sobre manera) y con los vecinos por la explotación de madera. La dotación original de dos leguas alrededor de los altos hornos para abastecerlos pronto fue insuficiente y ello indujo a la Corona a acotar un territo-

rio cada vez mayor para su abasto y obligó a hacer plantíos en los pueblos (Dotación de Montes de 1718). Privilegio de la Corona de acotamiento de bosques que se renovó en 1726, 1738 y 1747. En 1754-1755, el Marqués de Villacastel prohibió el aprovechamiento de leñas carboneables en un radio de cinco leguas y las reservó para las Fábricas. Las talas de la zona de la marina aumentaban y los montes de Cantabria se agotaban ⁸. Alrededor de 1759 se pretendió ampliar a ocho leguas, radio que siguió creciendo con posterioridad, hasta sobrepasar los límites jurisdiccionales de la actual Cantabria⁹.

Por ello, después de agotar los bosques de la cabecera del río, se planteó la necesidad de talar y bajar los árboles ubicados en las zonas próximas del norte de Burgos. Para ello se proyectó un gran tobogán que permitiría descender hasta el río la madera ¹⁰. Esta empresa consumió numerosos recursos económicos ¹¹ y supuso un importante esfuerzo de construcción nunca realizado hasta el momento en España. Solo funcionó unos pocos años y no se construyó por completo. Las razones de su abandono fueron variadas pero sobre todo se debieron al alto coste de su desarrollo, a la oposición de las gentes, a las demasiado optimistas previsiones en el volumen de madera transportada, a la ya franca quiebra de los altos hornos y a que "... una gran avenida torrencial arrasó las instalaciones a principios del S. XIX".

8 Para hacer un cañón medio en los altos hornos se necesitaba la madera de 2,5 ha de bosque. Se calcula que durante su funcionamiento se consumió en los altos hornos, reverberos y fraguas unas 250.000 toneladas de carbón vegetal que procedía de la tala de unos 10 millones de árboles en las vertientes de Cantabria, Burgos y zonas adyacentes, asolándose unas 50.000 ha de bosque.

9 En 1783 los montes de Soto Cueva, Espinosa de los Monteros, Soncillo y Cilleruelo fueron agregados a la dotación de las Fábricas; en 1792 se propuso aumentar la dotación a las jurisdicciones de Montija, Losa y demás merindades de Villarcayo distantes 5 leguas del Portillo de Lunada... Esta iniciativa aumentaba las posibilidades de abastecimiento pero plantea un problema de transporte de la madera desde el otro lado de la cordillera ante la casi total ausencia de caminos carreteros adecuados." Según Manso Bustillo el contorno se extendió a 12 leguas, según Madoz (1845) el contorno de las fábricas sobrepasó las 7,5 leguas y según un documento de la primera mitad del XIX, el contorno llegó en ocasiones hasta las 16 leguas.

10 El ingeniero W. Mucha en 1790-1791 se hizo cargo de la construcción de un sistema de conducción de maderas por flotación a lo largo del Miera. Mediante una serie de importantes infraestructuras de canalización y represamiento de su cauce, la madera era transportada hasta la fábrica.

11 El transporte de troncos por el río supuso la ejecución de obras en el cauce del Miera, en el que se barreraron grandes rocas, se rellenaron pozos y se encauzó el río en algunos tramos. Las medidas de los troncos debían presentar un estándar de siete pies de largo (195 cm) con un extremo menos grueso con el fin de evitar el bloqueo del cauce.

2.4.3. Conclusiones

La riqueza y las posibilidades de aprovechamiento de los bosques del Miera en el Antiguo Régimen eran inmensas y fue precisamente el enorme potencial de su uso lo que generó conflictos entre las partes implicadas en su explotación. La Corona, a través de una serie de medidas legislativas, intentó monopolizar su explotación y hacerse con su propiedad. Y esta fue la razón de mayor peso por la que las ferrerías de la cuenca del Miera dejaron de labrar hierro dulce hacia 1647, fecha muy temprana si tenemos presente que en otras partes de Cantabria estuvieron funcionando hasta 1875.

Al construirse los primeros altos hornos al carbón vegetal del Reino en Liérganes y, posteriormente, en La Cavada, la Corona frenó la construcción de ingenios que representasen una competencia para el abasto de sus industrias. Como la madera no se regeneró al mismo ritmo que el incremento de la demanda la superficie forestal retrocedió y los intereses de las fábricas reales primaron sobre los de las particulares. Por otro lado, el deseo de privatización de la Real Fábrica de La Cavada por el gobierno de Fernando VII no logró atraer el capital extranjero, más interesado en las zonas mineras asturianas. La inundación del Miera en agosto de 1834 destruyó las presas que movían sus máquinas (ya no se volvieron a reparar) y las incursiones de las tropas carlistas saquearon las instalaciones durante todo ese año. Esos dos hechos fueron el punto final de unas fábricas que se cerraron en 1835 y que se estima produjeron en sus más de 200 años de actividad 26.000 cañones, centenares de miles de balas de distinto calibre y millares de piezas de orden civil.

Bibliografía

- CEBALLOS CUERNO, C. (2001). Arozas y ferrones. Las ferrerías de Cantabria en el Antiguo Régimen. Universidad de Cantabria, Santander.
- CEBALLOS CUERNO, C. (2000). Ferrones y conflictos en la Cantabria del Antiguo Régimen en torno al uso y aprovechamiento de la explotación forestal. *Estudios Geográficos*, 240, pp. 415-434.
- CEBALLOS CUERNO, C. (2006). Las ferrerías de la Merindad de Trasmiera. *Estudios Trasmeranos*, 3, pp. 39-67.
- MAZA, J. M. (2007). La Real fábrica de artillería de La Cavada. Liérganes. La Cavada. Valdelazón, Santander.

Monta-
ña occi-
dental
de
Cantabria

3.1. El mosaico de paisajes del valle del Nansa

Leonor de la Puente Fernández

Por razones científicas, los geógrafos abordamos la identificación y caracterización de los paisajes atendiendo a un marco conceptual que guíe la metodología de clasificación y expresión de la variedad de paisajes. La perspectiva que quiero adoptar en estas líneas es otra; se trata de partir de la normativa vigente en Cantabria, relativa a preservación y cuidado del paisaje, y hacer el ejercicio de distinguir paisajes susceptibles de acogerse a dicha normativa. Esta propuesta parte de la convicción de que la acumulación del conocimiento sobre el paisaje geográfico ha contribuido al desarrollo de un creciente corpus legislativo en materia de paisaje, pero éste por sí solo no promueve la actuación sobre el terreno, esto es, la aplicación a paisajes concretos. Por eso me parece necesario realizar estudios de recorrido inverso que faciliten la toma de decisiones sobre qué paisajes proteger y por qué. Este ensayo, aplicado al Valle del Nansa, invita también a reflexionar sobre las varias lógicas de interpretación del mosaico de paisajes que vamos a presentar. Con ello queremos ofrecer también una muestra de la labor que venimos desarrollando en el seno de los grupos de investigación ETAO y GIMENA a los participantes en las XXVIII Jornadas de Campo del Grupo de Geografía Física de la A.G.E. “*Las montañas de La Montaña*” (julio, 2013).

3.1.1. La protección del paisaje y su aplicación en Cantabria

Dos son los principales marcos legislativos que tienen entre sus cometidos la preservación del paisaje, y en ambos subyace una razón patrimonial, es decir, la consideración social del paisaje como un bien de interés general porque contiene unos valores que contribuyen al desarrollo de la vida humana en alguna de sus facetas (cultural, económica, ambiental, científica). Es esta atribución social de valores, de carácter histórico, y dependiente en parte del avance del conocimiento, la que explica la variedad de normativas que no sólo responden a objetivos diferentes sino que a su vez tienen su propia trayectoria. A este marco normativo se ha de atener la política de paisaje en Cantabria.

En primer lugar nos referimos a los paisajes culturales. Esta figura tiene su precedente en la UNESCO y en la Convención del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (firmada por España en 1982), que en 1992 incorpora el programa transversal sobre Paisajes Culturales. Para su promoción se creó el Premio Internacional Melina Mercouri de Paisajes Culturales cuyo primer certamen se celebró en 1999. Para el Plan de Paisaje Cultural de España, el Instituto del Patrimonio Cultural elaboró, en 2002, un borrador a partir del cual se animaba a las CCAA a trabajar en la identificación y elaboración de inventarios para después seleccionar paisajes concretos donde actuar.

Por esas mismas fechas, la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria fue la primera y una de las muy pocas en España –fruto de la Ley de Patrimonio Histórico Español de 1985– que contempló el Paisaje Cultural entre los bienes inmuebles que podrían ser declarados Patrimonio Cultural de Cantabria (art. 49), aunque no se haya conocido propuesta alguna. Además ofrecía otra vía, la del Patrimonio Etnográfico (art. 97), un tipo específico de patrimonio dentro del cual los paisajes culturales podrían ser también considerados objeto de protección, utilizando en ambos artículos prácticamente la misma redacción. En ésta se destaca el hecho de que el paisaje sea ilustrador o exponente de “la evolución de la sociedad humana y sus asentamientos en el espacio y en el tiempo”, de “*la combinación del trabajo del hombre y de la naturaleza*” o de “la relación establecida a lo largo del tiempo entre la comunidad humana que la habita en su seno y el medio natural que le da soporte”, y se citan expresamente como objeto material de atención “*los paisajes de cercas y las estructuras de mosaico en las áreas rurales*”.

A los paisajes naturales se les prestó atención en la Ley de Espacios Naturales Protegidos de 1989 a través de la figura de Paisajes Protegidos, de los que tampoco se declaró ninguno en Cantabria. Sin embargo su sustituta, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, aun conservando esta figura, hace recaer la responsabilidad de su protección en la ordenación del territorio y en las directrices del Convenio del Paisaje del Consejo de Europa, firmado en el año 2000, cuya ratificación por parte de España obliga a su cumplimiento desde el inicio del año 2008. El artículo 29 de la Ley de 2007 dice: “*Paisajes Protegidos son partes del territorio que las Administraciones competentes, a través del planeamiento aplicable, por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio del paisaje del Consejo de Europa, consideren merecedores de una protección especial*”.

El Convenio Europeo del Paisaje, invocado tanto en la Ley de Patrimonio Natural como en el Plan de Paisaje Cultural de España, es el otro marco normativo vigente, y aunque todavía no se ha desarrollado en Cantabria, ya se están dando pasos para ello. Uno de estos pasos es el estudio de antecedentes, metodología para la clasificación de paisajes y propuesta de directrices de paisaje, que hemos elaborado miembros de los equipos ETAO y GIMENA en el marco del programa Patrimonio y Territorio de la Fundación Botín, y que acaba de publicarse con el título *“El paisaje en la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico en Cantabria”*. El otro es la Ley de Paisaje, cuyo proyecto será presentado en coincidencia con estas Jornadas¹.

En el Convenio de Florencia no se introduce ningún calificativo al paisaje porque, como dice explícitamente, el paisaje es todo el territorio. Su valor patrimonial radica en el hecho de ser el entorno o espacio de vida de las poblaciones, el hábitat humano, el medio cuyo estado de conservación o calidad influye en la calidad de vida y el bienestar social. Para su promoción el Consejo de Europa instituyó también un premio, y las concesiones de los dos primeros certámenes celebrados hasta el momento expresan bien el mensaje de la Convención: sensibilizar a la población en el cuidado del paisaje como hábitat humano, incrementando su conocimiento y cultura territorial, y animar a la recuperación de los espacios degradados cuya falta de calidad afecta diariamente de forma negativa a muchos habitantes que lo viven.

En el ámbito jurídico, la Convención busca *“promover”* y *“establecer instrumentos de intervención”* para *“la protección, gestión y ordenación de los paisajes”*, pero, antes de ello, recomienda hacer un estudio de identificación y clasificación de paisajes que permita *“integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial y urbanística”* así como en las políticas sectoriales *“que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el paisaje”*. En Cantabria, la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria (modificada por la Ley 3/2012) dedicaba el artículo 34 a la *“protección del paisaje”* y proponía, en el artículo 59, formular Planes Especiales con el objetivo, entre otros, de proteger el paisaje, si bien ninguno de ellos llegó todavía a ver la luz.

1 Previo a la ratificación por España del Convenio de Paisaje, dos Comunidades Autónomas promulgaron las correspondientes leyes en previsión de su desarrollo: la Generalitat valenciana (2004) y Cataluña (2005). Galicia lo hizo ya en 2008, el primer año de obligación del acuerdo. Igualmente, previendo la necesidad de identificar, clasificar, proponer objetivos de calidad paisajística, conocer los cambios y tendencias, y realizar un seguimiento de las actuaciones, se crearon dos observatorios del paisaje en Cataluña primero y después en Andalucía.

Así pues, nos preguntamos ¿qué paisajes culturales podríamos promover en el Valle del Nansa para su protección bajo la Ley de Patrimonio Cultural?. Y también ¿qué paisajes se podrían distinguir en todo su territorio para establecer después los instrumentos de intervención que propugna la Convención del Paisaje? e incluso ¿qué paisajes naturales podrían ser merecedores de una protección especial en el planeamiento, según propone la Ley de Patrimonio Natural?

3.1.2. Los paisajes culturales del Valle del Nansa

Paisajes culturales son todos porque en todo el territorio se descubren improntas acumuladas de la acción humana; pero si queremos identificar en el Valle del Nansa aquellos con especial valor patrimonial porque conforman sus señas de identidad, hay que nombrar tres: los paisajes de prados y pastizales, los paisajes rurales de los pueblos y el paisaje de la producción hidroeléctrica.

Los *paisajes de prados y pastizales*, en el valle del Nansa, adquieren un valor patrimonial por el amplio catálogo de situaciones que constituyen el testimonio vivo o documento histórico de su construcción. Una variedad formal, e incluso cromática, que procede de la combinación de factores como el sustrato (calizo o silíceo), la localización (fondo de valle, ladera o “cuesta”, rellano, e interfluvio o “collada”), la altitud, el sistema de aprovechamiento (siega y pastoreo, que distingue entre comunidades herbáceas diferentes), el régimen de propiedad (particular o comunal) y las técnicas de acondicionamiento del terreno o las construcciones (bancales, muros, edificaciones). Un paisaje evolucionado orgánicamente y todavía vivo, en términos de la UNESCO, porque es producto de la actividad ganadera, pero cuya recesión empieza a configurar, en algunas áreas, un paisaje ya solo reconocible en los vestigios.

- Los “prados” conforman conjuntos amplios y relativamente continuos de pequeñas parcelas que se localizan en torno a los núcleos de población, son de propiedad privada y se siegan en primavera y otoño. En topografías suaves resultan campos abiertos sin apenas construcciones ni árboles; en pendientes más fuertes los bancales atomizan, naturalizan y diversifican la superficie herbácea, como en los prados de Lafuente en Lamasón o en los que rodean Tudanca. El abandono que sufren las áreas menos accesibles o productivas favorece el crecimiento de helechos que oscurecen el paisaje.

- Los “prados con invernales” son también segaderos y de propiedad privada pero se localizan a cierta distancia de los pueblos y gozan de especial consideración por los elementos constructivos que dibujan su entramado: cercas con muros de piedra e invernales (henil y cuadra). Muy a menudo se disponen de manera dispersa o en pequeños conjuntos integrados en el monte o rodeados de bosque, adquiriendo así un valor añadido en términos visuales y de biodiversidad, siendo de ello un buen ejemplo los invernales de la cuenca alta del Tanea en Rionansa. Los fresnos y avellanos que salpican estos espacios o se disponen por su perímetro, tienen un claro origen cultural y de función ganadera. La toponimia, además, evoca algunos de los factores (la topografía, la vegetación o las técnicas) que han intervenido en la roturación del monte, origen de estos paisajes en los que ya se hace evidente su fosilización: estado ruinoso de las construcciones, desnaturalización por su transformación en residencia secundaria (Casas de Tromeo, subida a Sejos), formación de helechales y recuperación de la vegetación arbustiva.
- Las “praderías”, con o sin invernales, conforman pequeños conjuntos de prados bastante alejados de los pueblos y a mayor altitud. Las praderías se caracterizan por hallarse rodeadas de una cerca común de piedra, vestigio material del carácter colectivo de las prácticas ganaderas en estos espacios. La presencia de invernales denota un mayor afianzamiento del sistema de propiedad privada y una mayor intensificación del trabajo. En Lamasón, la pradería de la Ería es un buen ejemplo.
- Todavía se puede identificar algún “prado concejo”, si bien el de Tudanca, conocido también documentalmente por el interés suscitado entre institucionistas y regeneracionistas, es ya prácticamente el único que se mantiene. Este prado, segadero y de pastoreo, se aprovecha de forma colectiva siguiendo las disposiciones de la junta vecinal y un reparto anual en “suertes”. Este sistema institucional antiguo todavía vigente y el alto valor ecológico de sus comunidades productivas (*Arrhenatherion*, incluida en la directiva Hábitat 92/43/CEE) llevan a considerar que, por sí solo, el Prao Concejo de Tudanca podría haber sido declarado Paisaje Protegido en el marco de la Ley de Espacios Naturales de 1989.
- Las “brañas” y “puertos de verano” son pastizales de montaña que se aprovechan a diente de forma colectiva, unos en primavera y otros en verano, y se hace siguiendo las normas consuetudinarias recogidas en las ordenanzas. Entre estas superficies herbáceas se localizan comunidades prioritarias y otras de gran valor ecológico para la conservación, incluidas en la Directiva Hábitat citada. Pero los cambios en los sistemas

de aprovechamiento han favorecido la presencia de comunidades vegetales indicadoras de sobrepastoreo en unos casos y de abandono en otros.

Los *paisajes rurales de los pueblos o de concejo* se conforman en torno a los núcleos de población y barrios de una comunidad vecinal, a los cuales proporcionan un encuadre visual, pero su valor cultural radica en la estrecha relación que existe entre el poblamiento, los usos del suelo y el viario que los vertebran. Estos paisajes conforman así una unidad que es fruto de la organización económica, social y territorial que dominó desde época altomedieval y que todavía se reconoce en la actualidad; aún más, dicho sistema de organización ha seguido evolucionando de forma activa y por eso el paisaje pervive como espacio de vida. Con una atenta lectura, en casi todos los pueblos del Valle del Nansa se reconoce el caserío con sus huertos y, a medida que nos alejamos, las mieses y prados, los pequeños bosques residuales y más o menos alterados de los que en otro tiempo se extrajeron leñas para los hogares, el monte donde pastorea el ganado y los prados con invernales en los que crece la hierba, las plantaciones forestales de pino o eucalipto, e incluso los bosques mayores que conservan el arbolado de especies autóctonas; con la altitud y la lejanía, los pastos de montaña y las peñas y cumbres escapan ya a estos paisajes rurales pero perfilan su escenario y los hitos distintivos de cada una de las comunidades o concejos.

Cires es un ejemplo. Este pueblo se localiza a 527 m en la divisoria de un pequeño interfluvio y a media ladera, con orientación dominante este. De su función comercial, como lugar de parada y posta y recaudación de impuestos de tráfico, en el Camino Real de La Montaña de Liébana a la costa por Lamasón, quedan testimonios materiales, documentales y toponímicos. El barrio de arriba, alineado con la iglesia en un rellano, domina las tres mieses que recuerdan la rotación trienal introducida en el XVIII (cereales de invierno y primavera) y hoy ya olvidada: la de la Serna, la de Cerezo y la Cuerno de Arriba. Entre estas mieses, y también en sus bordes más lejanos, los bosques aculturados: unos con eucalipto, pino y rebollo; otros con rebollos, fresnos y avellanos; y algún cerezo también se ha trasladado a ellos. Los prados con invernales, mayores en superficie que el conjunto de mieses y prados, se fragmentan en 5 parajes de nombre propio, a modo de islas en un terreno ocupado por matorrales y arbustos que, en dos áreas, alcanzan porte y masa para definir sendos bosques de robles. El destacado pinar al otro lado del riachuelo, es ya un monte de utilidad pública propiedad del ayuntamiento.



Paisaje rural de Tudanca |

El *paisaje de la producción hidroeléctrica*. La cuenca del Nansa es una de las más intervenidas de España para el aprovechamiento hidroeléctrico. La abundancia de roquedos resistentes y los grandes desniveles conforman un relieve muy enérgico y un fuerte encajamiento de la red hidrográfica; sin duda un recurso natural que promovió, en los años 1930, la construcción de un sistema eléctrico técnicamente revolucionario. Formado éste por cinco presas (embalses de Palombera, Rozadío, La Lastra y La Cohilla, y el azud del Vendul en Cosío), varias decenas de kilómetros de canales y cuatro fábricas de hidroelectricidad; a lo que hay que añadir los tendidos, las vías de acceso y otras instalaciones para vigilancia y control o para alojamiento de empleados. Un paisaje que deberíamos relacionar y completar con otro más antiguo y diverso, el de la fuerza hidráulica, conformado por molinos y ferrerías y sus construcciones complementarias (canales, azudes, aliviaderos, compuertas), e incluso el de los beneficios del agua, manifiesto en una instalación balnearia. En total, unas 77 edificaciones localizadas en una cuenca de solo 418 km². El esfuerzo reciente en asegurar el caudal ecológico, recuperar las especies piscícolas, restaurar las edificaciones y cuidar la calidad de las aguas contribuye a que las acciones transmitan valores de sostenibilidad en las intervenciones sobre la naturaleza.



Paisaje de montaña en el que se intercala el paisaje rural |

3.1.3. Identificación y clasificación de los paisajes del Valle del Nansa

En el libro “*El paisaje en la ordenación del territorio y el planeamiento urbano en Cantabria*” citado más arriba se expone el método de identificación y clasificación de paisajes que proponemos para poder incorporar el paisaje a los instrumentos de ordenación del territorio, habida cuenta que la regulación de usos del suelo es la base sobre la que se elabora en España el planeamiento. A este objetivo añadimos algunos criterios de resolución del mismo, como la integración de los aspectos físicos y culturales, el uso de un lenguaje fácil de entender entre no geógrafos, la búsqueda de una clasificación que permitiera distinguir los mismos tipos de paisajes en otras regiones europeas en la convicción de que solo así se podrían establecer directrices comunes de intervención, y la incorporación a esa tipología de vocación universal de un sistema de identificación de paisajes concretos, debidamente caracterizados, con nombre propio y con sentido referencial para sus habitantes. La caracterización de tipos de paisajes se basa, inicialmente, en la diferenciación de unidades territoriales o fragmentos del territorio según los usos del suelo, las funciones sociales, los sistemas de propiedad y explotación, y la conformación que imprimen el relieve y las condiciones ambientales. Siguiendo este método, en el Valle del Nansa distinguimos cuatro tipos de paisaje: el de montaña, el de alta montaña, el rural y el fluvial.

El paisaje del Valle del Nansa se reconoce fácilmente como un *paisaje de montaña* caracterizado por la presencia de las siguientes unidades territoriales: “cumbres y roquedos”, “hoces y desfiladeros”, “bosques”, “pastizales” y “monte bajo”. En este paisaje de montaña de desniveles muy fuertes asoman con frecuencia cumbres y roquedos a distintas altitudes, ofreciendo una va-



riada gama de formaciones que reciben el nombre de mazas, tablas, peñas, lastras, cuetos o picos; labrados en areniscas, cuarcitas, esquistos, pizarras, conglomerados o calizas. Roquedos inmensos donde se abren desfiladeros como los de Bejo (ocupado por el embalse de La Cohilla) y Lamasón. Tres grandes alineaciones estructuran este paisaje. Al norte, las sierras prelitorales que, como auténticas murallas blancas, separan la montaña del litoral. Al sur la Sierra del Cordel y Peña Labra y al oeste Peña Sagra, donde algunos hitos superan los 2.000 m. En este tipo de paisaje los bosques alcanzan masa y porte y las especies autóctonas se asientan, compiten y desarrollan; su variedad es notable y esto añade cromatismos estacionales muy pictóricos producidos por el contraste entre los encinares sobre calizas (en Rionansa y la sierra de Arria), los robledales en solana (Polaciones) y los hayedos en umbría (laderas medias de Peña Sagra). El monte bajo, que alberga numerosos espacios a proteger por la Directiva de Hábitats, conforma grandes extensiones de brezales y argomales o tojales cuyo origen cultural se aprecia aún en las vacas y caballos que pacen en lugares que nos pueden parecer insospechados, y también en las huellas que los incendios dejan en los estratos negros y cenicientos de los suelos, en los troncos de los que otrora fueron árboles y en la estructura de la vegetación; también los helechales que hoy avanzan y oscurecen el aspecto primaveral son producto del abandono de algunos de estos terrenos como lugares de campeo del ganado. A pesar de esta dinámica recesiva de la ganadería, el paisaje de montaña conserva algunos pastizales de primavera y otoño que aquí llaman brañas, preferentemente en las colladas o interfluvios de las cuencas afluentes del río Nansa.



Brañas y puertos en un paisaje de montaña |

En el *paisaje de alta montaña* dominan las cumbres y roquedos que conforman un escenario de elevada altitud, aquí pertenecientes a la Cordillera Cantábrica, con hitos que superan los dos mil metros, tanto en la alineación de Peña Sagra (El Cornón, 2.042 m) como en la de Peña Labra-El Cordel (Pico Tresmares, 2.175 m). La nieve invernal perfila netamente las estructuras que definen este paisaje, mientras que en el estío el roquedo oscuro alterna con un monte bajo de matorral, y el brillo del pastizal en los puertos de verano salpicados de espinos, acebos y algunas especies caducifolias de porte arbustivo que sirven de resguardo al ganado. Pequeños abedulares trepan por los canchales de fuertes pendientes (en las laderas de Peña Sagra), pero el bosque desaparece como unidad territorial de este tipo de paisaje.



El *paisaje rural* identifica los espacios de ocupación humana intensa, organizados en torno a los pueblos en una serie de unidades territoriales, funcional y formalmente diversas, que juntamente con la fragmentación del relieve conforman un paisaje en mosaico. Los pueblos, las mieses y prados de su terrazgo inmediato, los pequeños bosques más o menos alterados, las plantaciones de nuevas especies, el monte bajo, y los prados con invernales que en su ascenso se pierden para insertarse en el paisaje de montaña, son las unidades territoriales que configuran este paisaje ya descrito entre los paisajes culturales.

Por último el *paisaje fluvial*, que sólo se percibe en la distancia corta porque los ríos se encuentran muy encajados y se pierden en las vistas panorámicas. En el Nansa y sus afluentes -el Tanea o Lamasón y el Vendul- dominan los trazados rectilíneos, con lechos en los que se mezclan con frecuencia la roca madre, bloques, cantos, limos y arenas; en algunos tramos, los puentes, azudes, vados, estaciones de aforo o presas se incorporan a este paisaje introduciendo cambios en la conformación del cauce, en su dinámica y en su aspecto. En las riberas, la vegetación alcanza un buen desarrollo y en ella se integran diversas

especies que a veces dominan formando salcedas, alisedas, bosques mixtos de caducifolias o matorral; algunas márgenes, sin embargo, también muestran las marcas de la intervención (encauzamientos, muros, escolleras).



Paisaje fluvial |

Identificados los tipos de paisaje, faltaría averiguar los objetivos de calidad paisajística de la población y proceder a marcar directrices para su preservación: ¿queremos que el eucalipto ocupe las mieses llegando hasta el case-río? ¿dejaremos que bancales, muros e invernales se arruinen? ¿pediremos que nos asfalten los caminos? ¿imaginaremos soluciones adecuadas y factibles? ¿dónde, qué, cómo? Aún queda mucho en qué pensar y por hacer.



3.2. Efectos ambientales de las infraestructuras hidroeléctricas en el valle del Nansa*

Juan Carlos García Codron

El río Nansa (Cantabria) se considera uno de los más alterados de España ya que en poco más de 40 km soporta cuatro centrales hidroeléctricas, cinco presas y una extensa red de canales que detrae la mayor parte del caudal del río y de una veintena de sus afluentes. Desde la puesta en servicio de este sistema (años 1950-1953) su régimen se encuentra totalmente alterado presentando una fuerte pérdida de caudal, un desplazamiento estacional de los periodos de altas y bajas y la virtual desaparición de las crecidas naturales, drásticamente laminadas por los embalses y detracciones, que han sido sustituidas por las pequeñas avenidas que generan los desembalses. Sin embargo, paradójicamente, el corredor fluvial del Nansa es hoy uno de los de mayor calidad ambiental de la región y ha sido designado «LIC del Río Nansa» por contener un excelente bosque de ribera que incluye o se prolonga a través de varios hábitats prioritarios y por albergar, o haberlo hecho hasta época reciente, numerosas especies catalogadas de flora y fauna.

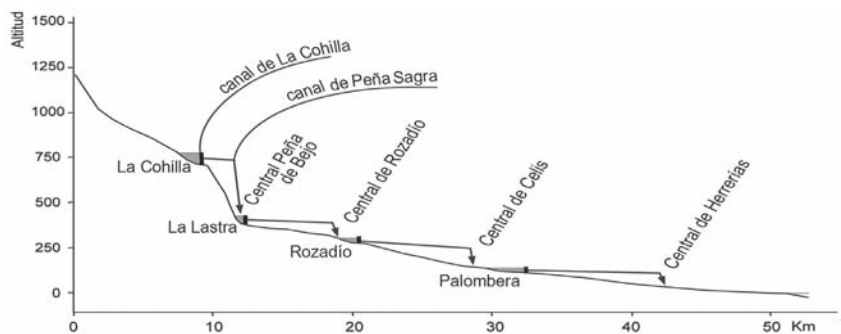
3.2.1. Fragmentación del corredor fluvial

Las presas y azudes son barreras que algunas especies no pueden franquear por sus propios medios. El grupo más afectado es el de la ictiofauna y, en especial, los peces diadromos y potamodromos, que se desplazan entre el mar y los ríos en alguna de las etapas de su ciclo vital, como el salmón, el reo, la anguila o la lamprea (*Salmo salar*, *S. trutta*, *Anguilla anguilla*, *Petromyzon marinus*). Abundantes hasta época reciente en gran parte del Nansa, todas estas especies han desaparecido, o lo han hecho sus poblaciones naturales, aguas arriba de la presa de Palombera, la más próxima al mar.

Otro grupo de animales muy perjudicado por el efecto barrera de las presas es el de los mamíferos acuáticos tales como la nutria (*Lutra lutra*), presente en toda la cuenca, y el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) citado en algunos de sus sectores más altos.

* Versión resumida de los resultados publicados en:

-- Carracedo Martín, V. y García Codron, J.C. (2011). "Consecuencias biogeográficas de las infraestructuras hidroeléctricas del Río Nansa (Cantabria)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57, pp. 369-389.
-- Carracedo Martín, V. y García Codron, J.C. (2010). "Impactos bióticos de las infraestructuras hidroeléctricas. El caso del Nansa (Cantabria)". 10 Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid.



Red de presas y canales en el río Nansa



Canal entre Salceda y Rozadio



Captación en el Bco de la Yunca- Joyoprao (Rionansa)



Canal en Rioseco (Rionansa)

3.2.2. Pérdida de caudal

La captación del agua de los arroyos y las detracciones destinadas a las centrales han reducido drásticamente el caudal del Nansa. De este modo, las detracciones y la «regulación» practicadas en la presa de La Cohilla hacen que hasta época reciente el cauce haya permanecido prácticamente seco durante la mayor parte del tiempo hasta la de La Lastra. Aguas abajo de esta segunda presa el río queda convertido en un pequeño regato hasta pasado el núcleo de Tudanca, situación que se prolonga con cierta frecuencia a lo largo de todo el curso medio en las temporadas más secas. En los sectores bajos, por fin, el efecto es menos aparente ya que los aportes de múltiples arroyos laterales enmascaran en gran medida la reducción del caudal y producen una falsa apariencia de normalidad en el río.

La aparición de los lagos artificiales y de tramos frecuentemente privados de agua contribuye a reforzar el efecto barrera de los embalses generando ecosistemas lénticos a costa de los lóticos preexistentes y reduciendo con ello la superficie de los hábitats y de las áreas de freza de las especies acuáticas más exigentes. Por otra parte, la disminución del caudal y la retención de sedimentos y materia orgánica en los embalses influyen significativamente en las características físico-químicas del agua habiéndose detectado modificaciones significativas en parámetros como el pH, temperatura, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión y carga de nutrientes.

Las repercusiones biogeográficas de los hechos anteriores no han sido objeto de estudio en el Nansa aunque, de acuerdo con los resultados obtenidos en otros ríos de España y del resto del mundo, es probable que sean significativos.

3.2.3. Alteración del régimen y de la morfología del lecho fluvial

Sin embargo, los impactos más importantes de la utilización hidroeléctrica del río revisten mayor complejidad y derivan tanto de la modificación del régimen como de la consiguiente alteración de la morfología del lecho. Los embalses introducen rupturas en el perfil longitudinal del río y actúan como trampas de sedimentos favoreciendo la deposición aguas arriba de la presa y la incisión y estrechamiento aguas abajo. Al mismo tiempo, la regulación del régimen y las detracciones conllevan una reducción tanto de la frecuencia como de la magnitud de las grandes crecidas y mantienen al río en una situación parecida a la de «aguas bajas» interrumpida de tiempo en tiempo por las pequeñas avenidas «aestacionales» ocasionadas por los desembalses.



Superficie pulida del lecho aguas abajo del azud de Celis |

Como consecuencia de ello, la localización de las áreas de erosión y acumulación ha cambiado, el lecho permanente del río se ha estrechado en la mayor parte de su recorrido y se ha encajado en algunos sectores mientras que el de inundación, libre del efecto de las crecidas, ha quedado invadido por una densa vegetación.

El resultado más patente de esta evolución es el sorprendente desarrollo que ha experimentado el bosque de ribera tras la creación de los embalses: en 1953 (fecha del primer vuelo fotogramétrico disponible) el corredor ripario formaba manchas discontinuas y predominantemente arbustivas (probablemente de sauces) permitiendo a los prados o tierras de labor llegar hasta la misma orilla del río mientras que la mayor parte del lecho y de sus márgenes estaban descubiertos y prácticamente desprovistos de vegetación. En la actualidad, en cambio, la vegetación de ribera forma una banda arbórea o arborescente prácticamente continua.



| Bosque de ribera en Tudanca

Los prados quedan separados del río por una franja de espesa vegetación y las copas de los árboles recubren gran parte, cuando no la totalidad, de los lechos.

La recuperación del bosque de ribera así como su tendencia hacia una estructura más compleja son fenómenos generalizados a escala regional gracias



a la disminución de la presión humana. Sin embargo adquiere una especial relevancia en el Nansa donde además se observan una serie de peculiaridades que solo pueden explicarse en relación con las consecuencias geomorfológicas del manejo hidroeléctrico del río. Prueba de ello es la aparición de unas pautas en la distribución de las características de la vegetación, de los invertebrados acuáticos o de otros indicadores que se repiten aguas abajo de cada embalse. La relación de dicha distribución con los sectores de incisión, acumulación o cambios en las márgenes y trazado del cauce, demuestra de manera inequívoca la interrelación existente entre la nueva dinámica fluvial, la evolución morfológica del lecho y de las márgenes y el desarrollo de la vegetación.

3.2.4. Zonación inducida por los embalses

La puesta en servicio del sistema hidroeléctrico del Nansa ha modificado la distribución e incidencia de los procesos de modelado fluvial alterando las características del lecho y de sus márgenes y causando significativos impactos biogeográficos. La repetición de unas mismas pautas aguas abajo de cada presa permite diferenciar una serie de tramos, perfectamente definidos pese a los inevitables matices introducidos por las particularidades de cada sector de la cuenca. Tales pautas implican la aparición de diferencias sustanciales en la calidad, estructura, madurez y composición tanto del bosque de ribera como de los ecosistemas acuáticos y riparios presentes en los sucesivos tramos del río.

Los tramos, que se van sucediendo de forma cíclica desde la primera de las presas, la de La Cohilla, hasta bastantes kilómetros aguas abajo de la última, la de Palombera, muy cerca ya de la desembocadura en el Cantábrico, son los siguientes:



Zonas de sobreexcavación y de acumulación aguas abajo de la presa de Palombera

a. Pie de presa: zona de sobreexcavación

Localizada inmediatamente al pie de cada presa, se limita a algunas decenas de metros de longitud. Es la zona donde el agua de los desembalses libera la mayor parte de su energía produciendo una sobreexcavación del lecho. Ello ha dado lugar a grandes pozas permanentemente ocupadas por agua que contrastan con el resto del lecho, frecuentemente semiseco durante gran parte del año.

Bajo las mayores presas, donde los desembalses son más violentos (La Cohilla y Palombera), las orillas han quedado desprovistas de suelo o de materiales sueltos y la escasa vegetación existente tiene un carácter pionero y fisurícola. Las plantas son siempre jóvenes y de pequeñas dimensiones ya que no suelen sobrevivir a los desembalses más importantes. Destacan *Salix atrocinerea*, *S. eleagnos* y *S. caprea*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Hypericum androsaemum*.



En estos tramos la vegetación no forma un verdadero bosque por lo que el índice QBR, que se basa en las características de éste último, no es el más adecuado para valorar la calidad de la vegetación riparia. Sin embargo, se ha utilizado con objeto de poder mantener un criterio único de evaluación, arrojando valores de calidad del bosque que van de «pésimo» (Rozadío y Palombera) a «intermedio» (La Lastra). Por otra parte, la identificación y valoración de los macroinvertebrados localizados en estas zonas corrobora los datos anteriores y muestra que la calidad es mala en Rozadío y Palombera, en donde predominan gasterópodos, oligoquetos, dípteros (quironómidos y simúlidos), coleópteros y hemípteros (zapateros), y algo mejor en La Lastra, en donde también se han encontrado efemerópteros, plecópteros y tricópteros.



Zona de acumulación y encajamiento aguas abajo de la presa de Palombara. Obsérvense los daños causados a los árboles por los desembalses

b. Zona de acumulación y encajamiento

Inmediatamente aguas abajo de la zona anterior se produce la acumulación de los bloques y cantos arrastrados por los desembalses. Aunque la fuerza del agua es aún importante, resulta insuficiente para seguir desplazando estos materiales que se acumulan sobre la mayor parte del cauce en una longitud de varias decenas de metros. Muy irregular, el depósito está compuesto por bloques de dimensiones métricas aunque también contiene restos de la obra y cantos aprisionados entre los bloques mientras que los materiales más finos solo aparecen en los intersticios o lugares especialmente protegidos entre las rocas. No existe auténtico suelo.

El lecho permanente, muy estrecho y con evidencias de encajamiento, se ciñe a una de las márgenes contorneando el depósito de bloques. El agua circula con rapidez y, allí donde el espesor de los depósitos es menor, ha hecho aflorar la roca madre que aparece pulida y con las diaclasas trabajadas por la erosión.

No hay verdadero bosque de ribera aunque tanto las márgenes como el depósito aparecen recubiertas por una vegetación en la que coexisten plantas típicamente riparias, oportunistas, ruderales y abundantes briofitas. Predominan los individuos jóvenes y de escasas dimensiones pero también aparecen arbustos y árboles maduros en cuyos troncos se observan daños de diversa consideración producidos por los desembalses y evidencias de sumersiones esporádicas. Entre las especies habituales destacan *Salix atrocinerea*, *S. caprea*, *S. eleagnos*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Platanus hybrida*, *Robinia pseudoacacia*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Humulus lupulus*, *Hypericum androsaemum*, *Laurus nobilis*, *Prunus avium*, *Rubus sp.*, *Sambucus nigra*.



Identificación de macroinvertebrados en La Lastra |

En la zona de acumulación y encajamiento la determinación de los valores de calidad del bosque de ribera ha proporcionado resultados que van de «malo» (Palombera) a «intermedio» (Rozadío y La Lastra) mientras que los macroinvertebrados indican una calidad del ecosistema intermedia-baja: abundan los dípteros quironómidos y simúlidos junto a efemerópteros baétidos aunque también aparecen plecópteros y tricópteros, que son indicadores de mejor calidad.

c. Zona de máxima influencia: estrechamiento del cauce

Situado en los 300 a 500 metros siguientes, es un tramo que acusa intensamente las consecuencias de las alteraciones hidrológicas. El lecho menor aparece muy menguado por la escasez o ausencia de caudal durante gran parte del año y se reduce a un estrecho canal (más importante, lógicamente, bajo las presas situadas más cerca de la desembocadura). En cambio el resto del antiguo lecho, que ha dejado de sufrir las grandes avenidas propias del régimen natural, ha sido totalmente colonizado por la vegetación. El sustrato está dominado por bloques y grandes cantos aunque existen acumulaciones de finos en lugares que se mantienen encharcados durante la mayor parte del tiempo, como tramos de paleocauces o concavidades del terreno, contribuyendo a generar una cierta diversidad de microambientes.



Es la zona en la que se registra una mayor expansión de la vegetación ya que el bosque ha podido colonizar gran parte del antiguo cauce. Coincide con un bosque de ribera denso y muy rico en especies con un predominio de taxones arbustivos o subarbóreos pero donde también abundan herbáceas y enredaderas. Las plantas más abundantes son varios tipos de sauces arbustivos como *S. atrocinerea*, *S. eleagnos* o *S. caprea* aunque también aparecen *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Betula alba*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Laurus nobilis*, *Platanus hybrida*, *Populus nigra*, *Rubus*, *sp.* y *S. alba*.



El río Nansa es considerado uno de los ríos más alterados de España |

El índice QBR, calculado a unos 500 metros de las presas, nos habla de un bosque de calidad «buena» o «muy buena» (Rozadío) mientras que entre los macroinvertebrados predominan los indicadores de calidad intermedia-mala en La Lastra (efemerópteros baétidos y dípteros simúlidos) y en Palombera (gasterópodos y anélidos), frente Rozadío donde los tricópteros, buenos indicadores, han sido los mejor representados.

d. Zona de influencia atenuada

Al aumentar la distancia a la presa el río va recuperando su carácter permanente gracias a los aportes de los arroyos. El lecho está tapizado de bloques y cantos aunque hay remansos en los que se deposita fracción fina. El medio es favorable al bosque de ribera que alcanza un grado de madurez y desarrollo superiores a los que suele observarse en los ríos en régimen natural aunque con menor diversidad estructural.

Entre las especies características de los tramos más altos se encuentran *S. caprea*, *S. eleagnos*, *S. atrocinerea*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Betula alba*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Rosa sp.*, *Rubus sp.* y *Sambucus nigra*. En el curso medio desaparecen el abedul, el haya y *S. caprea* pero se incorporan *Acer campestre*, *Castanea sativa*, *Erica vagans*, *Genista hispánica*, *Po-*

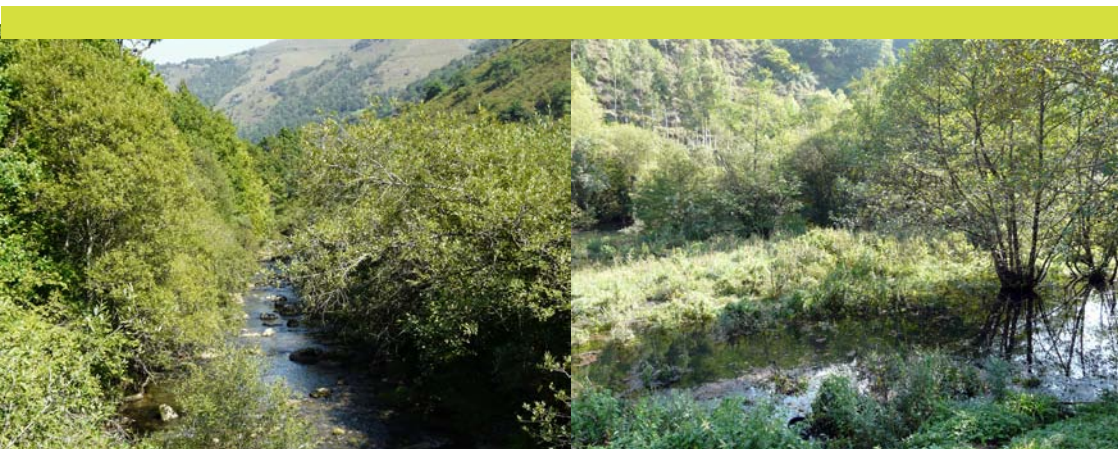
pulus nigra, *Quercus robur*, *Rhamnus alaternus* y *Salix alba*. Por fin, en el curso bajo aparecen también *Laurus nobilis*, *Ligustrum ovalifolium*, *Platanus hybrida*, *Quercus ilex*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata* y *Ulmus glabra*.

El índice de calidad del bosque de ribera proporciona valores que corresponden a los niveles «bueno» o «muy bueno» (La Lastra) explicándose las diferencias más por factores humanos externos al río (carreteras, usos del suelo...) que por la dinámica estrictamente fluvial. En cuanto a los macroinvertebrados, en La Lastra y Palombera la calidad sigue siendo intermedia, con dípteros simúlidos, gammáridos, ancílididos, aunque mejora en Rozadío donde han aparecido abundantes efemerópteros y algunos menos tricópteros, que son mejores indicadores que los anteriores.

e. Embalses

Por último, en los tramos ocupados por los embalses, los ambientes asociados al lecho y a las riberas originales han desaparecido sustituidos por otros nuevos con características propias no estrictamente fluviales que no serán analizados en detalle.

En los embalses en los que se producen fluctuaciones significativas del nivel del agua (La Cohilla y Palombera), la franja afectada por las alternancias sumersión-emersión muestra el sustrato rocoso o está recubierta por limos y carece de vegetación permanente. Por su pobreza biológica, esta franja constituye una frontera neta tanto en un sentido transversal (entre los ambientes acuáticos y terrestres), como en el longitudinal (aguas arriba- aguas abajo).



Zona de influencia atenuada en Sarceda, aguas abajo de la presa de La Lastra

En las colas de los embalses se forman deltas semisumergidos que sostienen formaciones higrófilas

No obstante, en las colas de los embalses las acumulaciones de finos aportados por el río forman pequeños deltas semisumergidos inestables y de muy rápida evolución que sostienen pequeñas saucedas. Presentes en los cuatro embalses, sólo han logrado adquirir un carácter semiforestal en el de Palombera.

3.2.5. Conclusiones

Las sucesivas rupturas de continuidad del corredor fluvial del Nansa han originado alteraciones significativas en el río por el efecto combinado de las presas y de la drástica reducción de caudal.

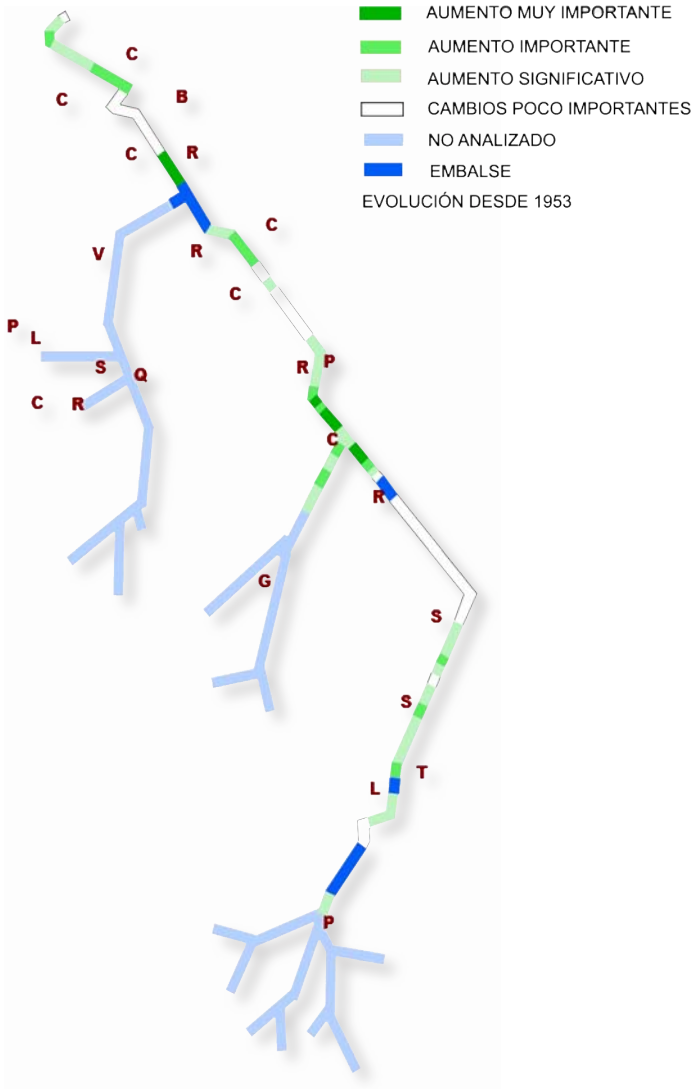
Los peces diádomos, que necesitan remontar o descender el río, son los más afectados por el efecto barrera de los embalses y de los tramos desecados. Habituales a lo largo de gran parte del Nansa y de sus afluentes hasta la construcción de las presas, han desaparecido en estado natural aguas arriba del primer obstáculo. En el caso del salmón, el más emblemático de los peces cantábricos, la extinción es prácticamente inevitable en las circunstancias actuales al haber desaparecido casi todos los frezaderos.

La aparición de ambientes lénticos ha influido en la composición de la ictiofauna y de los anfibios aunque no ha sido posible valorar objetivamente este extremo.

La diversidad y la cantidad de macroinvertebrados disminuye junto a las presas y su composición se ve afectada por la artificialización de los caudales. Sin embargo, los índices de calidad de los ecosistemas acuáticos proporcionados por ellos no presentan una relación clara con los presas.

Por otra parte, la modificación del régimen y de la hidrodinámica fluvial ha producido cambios relevantes en la morfología del cauce y de sus orillas propiciando la recuperación del bosque de ribera e influyendo en su composición. Sin embargo, los embalses interrumpen una y otra vez la continuidad del corredor fluvial que pierde bruscamente calidad alrededor de cada uno de ellos pero la va recuperando aguas abajo a medida que las consecuencias de las presas y detecciones se atenúan. De este modo, el manejo que se hace del agua tiene efectos contrapuestos interrumpiendo la continuidad del bosque y empobreciéndolo junto a las grandes infraestructuras pero favoreciendo en cambio su desarrollo en el resto del valle.

En paralelo, la calidad del agua y de los ecosistemas asociados, valorada mediante índices e indicadores convencionales, refleja fielmente estas alternancias aunque, en el caso del agua, los problemas parecen estar más asociados a la pérdida de caudal y, por tanto, de capacidad para absorber la contaminación agraria y de los vertidos de los pueblos que al efecto de los propios embalses, que, aparentemente, generan impactos menos importantes en términos relativos.



Valles

cen-

trales

4.1. El aprovechamiento ganadero de los pastizales de montaña en Cantabria

Iago Vázquez Fernández

4.1.1. Superficie, distribución y composición botánica de los pastizales de montaña

Los pastizales ocupan una importante superficie del territorio de Cantabria. Un estudio reciente establece una superficie aproximada de 43.297 hectáreas, lo que supone un 8% de la superficie regional; una importancia ganadera aún mayor si consideramos además los pastos de tipo arbustivo, e incluso arbolado, que acompañan a estas comunidades y que también suponen un importante recurso nutritivo para el ganado en pastoreo extensivo (Fernández *et al.*, 2007). Su presencia es especialmente significativa en los valles meridionales, desempeñando la actividad ganadera un papel determinante en el origen y mantenimiento de estas comunidades herbáceas. Si exceptuamos aquellos pastizales pertenecientes al piso alpino, apenas presentes en la Cordillera Cantábrica debido a su escasa altitud, el resto tendrán su origen en la apertura de claros en los bosques y el matorral mediante la realización de rozas por fuego, práctica habitual entre las poblaciones del Neolítico para la obtención de pastos con que alimentar a sus ganados. Un proceso que tuvo lugar en toda la Europa templada, y que será progresivo a medida que aumente la presión humana sobre el territorio (Ellenberg, 1988).

De manera que la composición florística de estos pastizales, que podríamos calificar de semi-naturales, estará condicionada tanto por factores ambientales como antrópicos. Partiendo del clima que caracteriza a la región, desde el punto de vista biogeográfico perteneciente a la Subprovincia Cantabroatlántica, el principal condicionante ambiental será, además de la topografía, el tipo de sustrato geológico. Mientras que la influencia antrópica vendrá marcada por la intensidad en el manejo ganadero, así como por ciertas prácticas culturales como la realización de desbroces y quemas. Una combinación de factores que será clave en la composición de los principales tipos de pastizales cantábricos, y que representamos de manera sintética en la tabla siguiente.



PRESIÓN GANADERA	COMUNIDADES VEGETALES		
	SUSTRATO CALIZO	SUSTRATO ÁCIDO	INDIFERENTES AL SUSTRATO
SOBREPASTOREO	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Euphorbia polygalifolia</i>	_____
PASTOREO ADECUADO	<i>Mesobromenion</i> *	<i>Violion caninae</i> **	<i>Cynosurion cristati</i>
INFRAPASTOREO Y USO FRECUENTE DEL FUEGO	<i>Erica vagans</i> <i>Genistion occidentalis</i>	<i>Daboecienion cantabrica</i> <i>Erica spp.</i> <i>Calluna vulgaris</i>	_____
ABANDONO	<i>Potentillo-Brachypodenion</i> *	<i>Pteridium aquilinum</i> <i>Ulex galii</i>	_____

Clasificación fitosociológica de las principales comunidades vegetales de interés ganadero presentes en los pastizales cántabricos, su valor ambiental y su relación con el sustrato geológico y la presión ganadera. Fuente: Adaptado de Vázquez et al. (2011b). (*) Comunidades herbáceas incluidas en la Directiva Hábitat 92/43/CEE indicando las prioritarias para la conservación (**).

Entre las comunidades herbáceas más productivas destacaría la alianza *Cynosurion cristati* presente en terrenos muy frecuentados por el ganado y, por tanto, altamente fertilizados. Y que se combina con otras comunidades que, aunque menos productivas, cuentan con un alto valor ambiental. Es el caso, por ejemplo, de los cervunales de *Nardus stricta* -alianza *Violion caninae*- sobre suelos ácidos, o de los pastos mesófilos de la alianza *Mesobromenion* sobre sustrato calizo. Ambas comunidades incluidas en la Directiva Hábitat 92/43/CEE siendo, la primera de ellas, prioritaria para la conservación.



Invasión de lecherina (*Euphorbia polygalifolia*) en los Puertos de Sejos |

4.1.2. La crisis de los sistemas ganaderos tradicionales y su repercusión en los pastizales de montaña

Ya hemos hecho referencia al papel desempeñado por la ganadería en la configuración de los paisajes de montaña cantábricos. Y ello es debido a que la actividad ganadera ha constituido durante siglos el principal sustento económico de los pobladores de estos valles de montaña. Muestra de su importancia queda patente en la estricta reglamentación a la que estaban sometidos los espacios de monte. Parte indisoluble de un entramado de espacios productivos, que desde los fondos de valle, se iban sucediendo de acuerdo a las diferencias ejercidas por la altitud en el desarrollo fenológico de las plantas. El resultado era un sistema trashumante de corto recorrido, también denominado trasterminante, que se repetía de manera ininterrumpida con carácter anual, y donde los pastizales de propiedad comunal -pastos comunales- suponían el principal recurso alimenticio del ganado durante buena parte del año (Corbera, 2011). Un sistema que terminará relegado a la montaña occidental de Cantabria tras la cristalización en el siglo XVIII del sistema ganadero pasiego (Ortega, 1974).

Pues bien, a partir del primer tercio del siglo XIX se producirá un desajuste en estos sistemas ganaderos tradicionales. Ortega (1989) identifica para este periodo dos procesos principales que pondrán fin al modelo económico tradicional de la montaña cantábrica: en primer lugar, los cambios económicos, jurídicos y técnicos que trae consigo el desarrollo del capitalismo y, en segundo lugar, la implantación en áreas de montaña de nuevas actividades y usos del suelo. Hay que recordar también que las ideas de los reformistas liberales del Ochocientos chocaron de manera frontal con las prácticas comunales que caracterizaron al pastoreo extensivo tradicional (Puente, 1992). Pero la transformación ganadera no será definitiva en la montaña occidental hasta mediados del siglo XX con el cambio de orientación productiva de las explotaciones que, tras la crisis de la carretería y la caída en la demanda de animales de tiro, terminarán por reorientarse definitivamente hacia la producción cárnica. La irrupción de un modelo que prima, ante todo, la producción, inducirá grandes cambios en la estructura de estas explotaciones, cambios que, en muchos casos, no se ajustarán ni al tejido social existente ni al soporte territorial en el que se desarrolla la actividad. Un modelo productivo que ha incentivado el aumento del censo ganadero por explotación, o la sustitución de razas autóctonas adaptadas al pastoreo de montaña -tudanca- por otras foráneas como limusina o charolesa, con mayores rendimientos, pero también más exigentes en insumos. Y es que las explotaciones de montaña difícilmente llegarán a ser competitivas en términos de producción,

quizás sí, en calidad. Y a todo ello hay que añadir la pérdida de población rural que caracterizó a este periodo, y que además de un brusco descenso en el número de explotaciones ganaderas, o en la disponibilidad de mano de obra, supondrá el deterioro de las instituciones de gobierno local –juntas vecinales- responsables, en primera instancia, de regular el aprovechamiento de los pastos comunales.

El resultado ha sido un desajuste en las formas de pastoreo extensivo tradicional, lo que ha provocado un deterioro de los pastizales de montaña con graves repercusiones económicas y ambientales. El incumplimiento de las

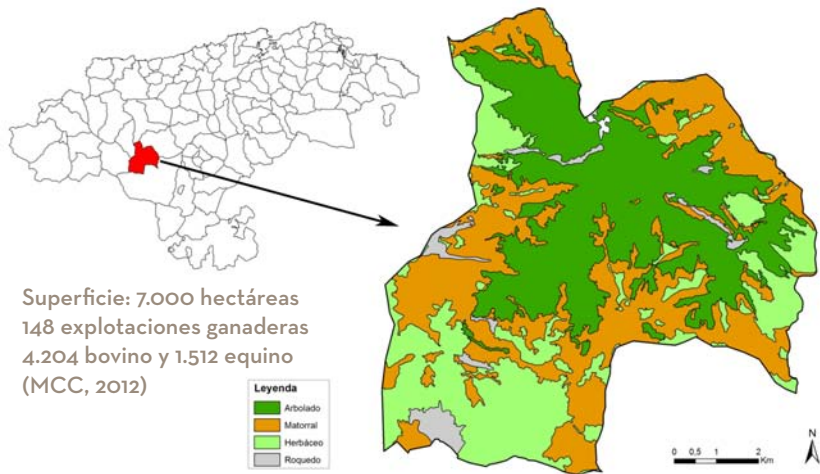


Ejemplares de vaca tudanca en pastizales de montaña. Puerto de Palombera |

fechas de entrada y salida a los comunales, el escaso control del ganado en pastoreo, o la falta de razas autóctonas y ganado menor con alta capacidad ramoneadora son algunas de las principales causas de tal deterioro. Las consecuencias se han hecho más que evidentes en las últimas décadas tras el aumento de los procesos de matorralización, el embastecimiento de los pastos o la proliferación de especies vegetales de escasa o nula palatabilidad para el ganado, caso de la lecherina –*Euphorbia polygalifolia*- (Mora et al., 2010) o la hierba de Santiago –*Senecio jacobaea*- (Vázquez et al., 2011a y b)

4.1.3. Un ejemplo singular del aprovechamiento de pastos comunales en Cantabria: La Mancomunidad Campoo-Cabuérniga

La Mancomunidad Campoo-Cabuérniga es quizás, debido precisamente a su carácter mancomunado, el ejemplo más representativo de toda Cantabria en lo que al aprovechamiento de pastos comunales se refiere. Se trata de unos terrenos localizados en la montaña occidental, unas 7.000 hectáreas con altitudes comprendidas entre 500 y 2.000 m.s.n.m., cuyo aprovechamiento de pastos y leñas es tradicionalmente compartido entre los vecinos de municipios situados a ambos lados de la divisoria, al sur la Hermandad de Campoo de Suso y, al norte, los municipios de Cabuérniga, Ruento y Los Tojos. Pero también por parte de algunas poblaciones del litoral, los denominados pueblos “gajucos”. Existen referencias escritas a su aprovechamiento mancomunado que datan de finales del siglo XV con motivo de la Concordia de 1497 que intentó poner fin a disputas territoriales (Ríos y Ríos, 1878).



En la actualidad estos pastizales siguen constituyendo un recurso fundamental para los ganaderos de ambas vertientes, principalmente en el caso cabuérnigo. Según datos de la Mancomunidad en el año 2012 han hecho uso de estos pastos un total de 148 explotaciones ganaderas, de las que únicamente 12 eran campurrianas y 2 gajucas -ver tabla siguiente-. De manera que la práctica totalidad de los ganaderos proceden actualmente del

valle de Cabuérniga. Si nos fijamos en los censos podemos apreciar cómo la orientación productiva mayoritaria es el bovino de carne. El equino de carne, además de presentar un censo total bastante inferior, muestra un promedio de cabezas por explotación también menor, lo que refleja sus bajos rendimientos productivos ya que, por lo general, se plantea como un complemento en la economía familiar.

	Nº EXPLOTA- CIONES	CABEZAS DE GANADO					
		BOVINO			EQUINO		
		Σ	\bar{X}	σ	Σ	\bar{X}	σ
RUENTE	31	554	29,2	23,8	326	17,2	10,8
CABUÉRNIGA	83	2.432	38,0	31,7	658	15,3	12,0
LOS TOJOS	20	979	57,6	23,3	238	19,8	13,6
CAMPOO DE SUSO	12	215	43,0	31,7	290	32,2	17,0
GAJUCOS	2	24	12,0	9,9	0	0	0
TOTAL	148	4.204	39,3	30,0	1.512	18,2	13,4

Número de explotaciones y cabezas de ganado que han subido a los puertos de la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga en el año 2012.

Donde: Σ = nº cabezas totales; \bar{X} = promedio de cabezas por explotación; σ = desviación típica en el número de cabezas por explotación.

Fuente: Guías de bovino y equino 2012 (Mancomunidad Campoo-Cabuérniga).

Hasta mediados del siglo pasado se mantuvieron las principales pautas de pastoreo tradicional. El ganado de cada pueblo, mayoritariamente bovino de raza tudanca, se agrupaba en un rebaño común que era enviado a puerto al cuidado de un vaquero. Las fechas de entrada y salida, establecidas secularmente de acuerdo a la observación empírica de los periodos vegetativos del pasto, eran cumplidas de manera rigurosa. Mientras que una vez arriba, el rebaño de cada pueblo disponía de su propio 'sel' o majada alrededor de la cual se circunscribía su área de pastoreo. En la actualidad la situación es bien distinta, las fechas de entrada y salida no en todos los casos se respetan; además, el ganado se maneja de manera individualizada por cada propietario, lo que unido a la ausencia de vaqueros, hace que apenas exista un control durante su estancia en el puerto -generalmente entre mayo y octubre-. Esta situación está provocando el sobrepastoreo de las zonas de menor pendiente y más próximas a las vías de comunicación, con la consiguiente proliferación de especies poco

apetecibles para el ganado, principalmente *Senecio jacobaea* –en suelos cal- cáreos- y *Euphorbia polygalifolia* –en suelos ácidos-; mientras que aquellas áreas menos accesibles apenas son aprovechadas, lo que deriva en el em- bastecimiento y matorralización de los pastos (Gómez-Sal *et al.*, 1995; Mora *et al.*, 2010).

4.1.4. Hacia una gestión sostenible de los pastizales de montaña cantábricos

Los desequilibrios observados durante los últimos años en los pastizales de montaña cantábricos, ponen de manifiesto la necesidad de adoptar medidas de gestión encaminadas a garantizar un aprovechamiento sostenible de este recurso. Por este motivo, en el año 2011 y por iniciativa de la D. G. de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria se pone en marcha un proyecto piloto con la intención de validar una metodología para el diseño de planes de gestión de pastos comunales a escala municipal. El proyecto se lleva a cabo en el municipio de Rionansa, por considerarse representativo de la montaña cantábrica.

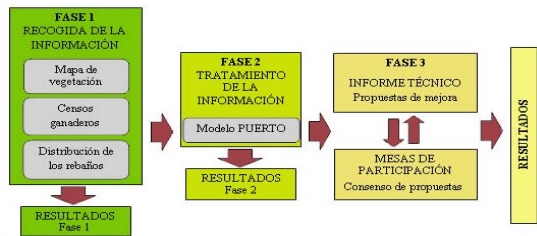
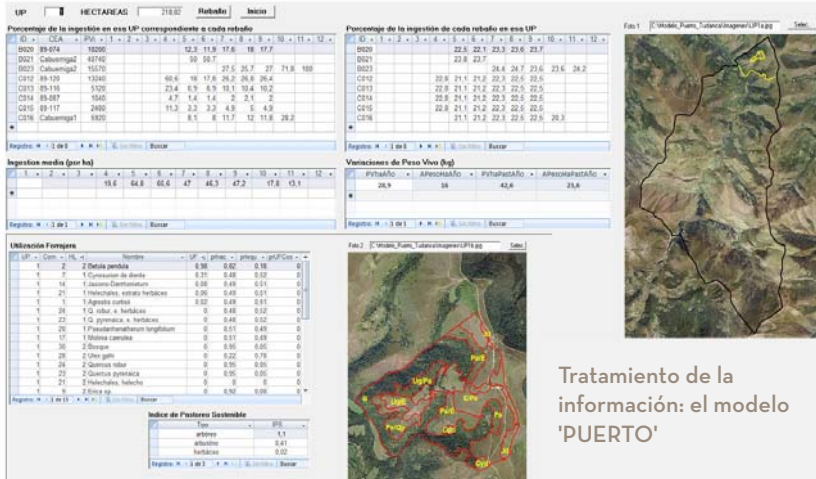


Diagrama de las fases del Plan de Gestión de Pastos Comunales |

Se resumen de manera gráfica en la figura las distintas fases de la metodología propuesta (Menéndez *et al.*, 2012).

La fase de recogida de información ha consistido, en primer lugar, en la elaboración de una cartografía a escala 1/10.000 de la vegetación de interés pastoral. A partir de la realización de entrevistas a los ganaderos usuarios de los pastos comunales, y mediante el empleo de un Sistema de Información Geográfica, se ha cartografiado la distribución de cada uno de los rebaños –según especie, raza, sexo y edad- a lo largo del ciclo anual de pastoreo. Para ello se ha contado, además, con los censos ganaderos oficiales de la Consejería. Posteriormente, la información se ha introducido en el modelo de simulación “Puerto” (Busqué *et al.*, 2006) que permite predecir, espacial y temporalmente, la utilización por parte de los rebaños de cada uno de los tipos

de pasto y sus repercusiones sobre los rendimientos ganaderos -ganancias o pérdidas de peso-. De la misma manera, este modelo permite simular posibles escenarios futuros resultado de modificar variables inherentes al propio sistema y, de esta manera, priorizar entre las distintas actuaciones a realizar.



Tratamiento de la información: el modelo 'PUERTO'

Las actuaciones de referencia propuestas, y que fueron previamente consensuadas con los ganaderos de manera participativa, son las siguientes:

- Redistribución espacial de los rebaños dentro del comunal
- Modificación de los calendarios de aprovechamiento
- Actuaciones puntuales encaminadas a la mejora pascícola -siembras, abonados, encalados, desbroces o quemas controladas
- Construcción o rehabilitación de infraestructuras y equipamientos ganaderos -pistas, abrevaderos, cierres, refugios, etc.

4.1.5. Conclusiones

Los pastizales desempeñan un papel fundamental en la viabilidad económica de las explotaciones ganaderas extensivas de la Cordillera Cantábrica. Su valor radica en su papel de recurso renovable, de escaso coste económico para las explotaciones y, sobre todo, en su contribución a una producción de calidad. Es por ello que resulta necesario promover un aprovechamiento más eficiente de este tipo de recursos que contribuya, además de a reducir la necesidad de compra de forrajes por parte de las explotaciones, a la obtención de un producto con alto valor añadido en los mercados.

Esto cobra aún mayor sentido si consideramos la importancia ambiental que poseen estas comunidades vegetales tan ampliamente representadas en la montaña cantábrica. Su condición de pastizales semi-naturales a la que ya hemos hecho mención, implica que



nos encontremos ante ecosistemas fuertemente ligados a la actividad ganadera desde tiempos pretéritos. Motivo por el cual la conservación de los pastizales, y por consiguiente del conjunto de especies de fauna y flora asociadas a estas formaciones herbáceas, se encuentra estrechamente vinculada al mantenimiento de la ganadería extensiva.

Bibliografía

- BUSQUÉ, J.; FERNÁNDEZ, N. y FERNÁNDEZ, B. (2006). A decision support tool to design rangeland sustainable grazing systems. *Grassland Science in Europe*, 11, pp. 682-684.
- CORBERA, M. (2011). Geografía histórica del paisaje de un valle montañoso: el valle de Lamasón. Gobierno de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente. Santander.
- ELLENBERG, H. (1988). *Vegetation ecology of central Europe*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).

- FERNÁNDEZ, B. (Coord.) (2007). Los pastos en Cantabria y su aprovechamiento. Gobierno de Cantabria, Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA). Santander.
- GÓMEZ-SAL, A.; RODRÍGUEZ, E.; BUSQUÉ, J. y RODRÍGUEZ, M. (1995). Pernía-Páramos-Alto Campoo. ICONA, *Cuadernos de la trashumancia*, 17. Madrid.
- MENÉNDEZ, I.; VÁZQUEZ, I.; BUSQUÉ, M. Y BAYARRI, E. (2012). Desarrollo de un plan de gestión sostenible de pastos comunales a escala municipal. 51ª Reunión Científica de la SEEP, Navarra, pp. 255-261.
- MORA, M. J.; FRUTOS, P. y BUSQUÉ, J. (2010). Invasión de pastos de montaña por lecherina (*Euphorbia polygalifolia*): estudios dirigidos al desarrollo de un sistema de control biológico basado en el pastoreo. Gobierno de Cantabria, Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA), Series Monográficas. Santander.
- ORTEGA, J. (1974). La transformación de un espacio rural: las montañas de Burgos. Universidad de Valladolid, Valladolid.
- ORTEGA, J. (1989). La economía de montaña una economía de equilibrio. *Érta*, 19-20, pp. 115-128.
- PUENTE FERNÁNDEZ, L. de la (1992). Transformaciones agrarias en Cantabria. 1860-1930. Universidad de Cantabria, Santander.
- RÍOS Y RÍOS, A. (1878). Memoria sobre las antiguas y modernas comunidades de pastos entre los valles de Campoo de Suso, Cabuérniga y otros de la Provincia de Santander. Imprenta y litografía de J. M. Martínez, Santander.
- VÁZQUEZ, I.; PUENTE, L. y BUSQUÉ, J. (2011a). Patterns of land use and ownership and their influence on pasture quality in the mountains of northern Spain. *Grassland Science in Europe*, 16, pp. 58-60.
- VÁZQUEZ, I.; PUENTE, L. y BUSQUÉ, J. (2011b). Análisis comparativo de los sistemas ganaderos de un valle de montaña cántabro a partir de indicadores de presión ganadera. Actas de la IV Reunión sobre Sistemas Agroforestales, *Cuadernos S.E.C.F.*, 33, pp. 83-88.
- IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Genève.



4.2. Recursos hídricos en la cuenca del río Pas: aprovechamientos, impactos y riesgos

Carolina Garmendia Pedraja

El carácter eminentemente montañoso de Cantabria, caracterizado por unas moderadas altitudes y un fuerte vigor del relieve, contribuye a que los cursos fluviales adquieran un papel relevante como eje de poblamiento. En este entorno el lecho mayor del río ofrece unas condiciones muy favorables a las poblaciones: abastecimiento de agua, de energía, suelos fértiles, suaves pendientes para el asentamiento de los núcleos de población, de las actividades industriales, de las infraestructuras de comunicación... pero, a su vez, esta vecindad supone una enorme presión tanto sobre los recursos hídricos como en la dinámica fluvial, constriñendo el espacio que tiende a ocupar el río en sus periódicos desbordamientos.

4.2.1. La cuenca del Pas

El acceso y disponibilidad de agua no ha planteado, tradicionalmente, grandes problemas a la población del Pas. La “abundancia” del recurso permitió abastecer, en primer lugar, a la población y, después, a las diversas actividades industriales que se fueron asentando en la cuenca. En esta discriminación de usos es interesante comprobar cómo, desde antaño, los habitantes se preocuparon por reservar las de mejor calidad, las de los manantiales, para el consumo humano.

Hasta mediados del XVIII la cuenca responde a una realidad que se puede generalizar al resto de la cornisa cantábrica, en la cual la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento del bosque eran las actividades que sustentaban a sus pobladores. La introducción del maíz propició, desde finales del siglo XVI, un paulatino incremento de las roturaciones en detrimento de la superficie forestal. En el siglo XVII se utilizó como alimento para animales, pero no fue hasta mediados del siglo XVIII cuando se convirtió en un componente esencial de la dieta de la creciente población rural. El terrazgo se organizaba

en pequeñas parcelas, situadas en las inmediaciones de los pueblos, junto a los huertos y prados, y más allá, el bosque, un recurso íntimamente ligado a la vida de los habitantes, porque "... Como se decía en la época, «de la silla del labriego al trono del rey todo es madera»" (Urteaga, 1987; 114-115), aseveración corroborada por F. Braudel, "... para quien el Antiguo Régimen estaba bajo la omnipresencia de la madera" (Braudel, 1984; pp. 312 y ss.; Ceballos, 2001; 82 y ss.).

Los vecinos compaginaron el oficio de labrador con otros que complementaban sus ingresos, adaptándose así a las características que el medio les brindaba. La concentración de la población en el área de la desembocadura (definida por las suaves pendientes) es mayor que en otras partes de la cuenca, dedicándose sus habitantes, casi exclusivamente, a la explotación de sus tierras y ganado. La extensión de estas actividades, que precisan de prados para alimentar a la creciente cabaña ganadera y aumentar la superficie roturada con el fin de abastecer la demanda de alimentos, se hace a expensas del espacio forestal, lo que revela que el bosque habría quedado significativamente reducido ya a mediados del siglo XVIII.

En el tramo medio de la cuenca adquieren importancia otras ocupaciones relacionadas con la molienda del maíz y la elaboración del hierro. Para algunos vecinos la proximidad al cauce se tornaba imprescindible para el desarrollo de su oficio, en particular para los que se dedicaban a trabajar en los molinos y para los arozas y sus cuadrillas que labraban el hierro en las ferrerías... Las condiciones climáticas que caracterizaron el citado periodo favorecieron la existencia de un caudal relativamente abundante, sobre todo durante los meses de invierno, necesario para mover las ruedas hidráulicas de los establecimientos construidos en sus proximidades. Las márgenes y los cursos fluviales aparecen así jalonados por diversas construcciones relacionadas con tales actividades (azudes, compuertas, canales de derivación...) e incluso empiezan a aparecer algunas intervenciones para proteger márgenes, vinculadas a dichos establecimientos o a la actividad agraria.

La explotación masiva del bosque transformó la cuenca alta del Pas ya desde muy temprano. A la necesidad de satisfacer la demanda de la marina castellana se sumó, posteriormente, la de los Altos Hornos de Liérganes y La Cavada que agregaron este área a su dotación, intensificando así el proceso de deforestación en el siglo XVIII. Proceso que no se detuvo cuando estos establecimientos desaparecieron en 1835, sino que continuó favorecido, en primer lugar, por las desamortizaciones y, posteriormente, a principios del siglo XX, con la reorientación de la cabaña ganadera a la producción láctea.

Otro factor de cambio en la evolución del uso del monte fue la pratificación que, también, significó un importante retroceso de la superficie de bosque, evidente y alarmante a finales del XIX en diversas zonas de la cuenca. Destaca el caso del monte Carceña, considerado como una “... *magnífica selva casi impenetrable [...], formada principalmente por robles, castaños, hayas y encinas...*”, y desaparecido en 1882 (Arce, 1882; 8); aguas arriba, los montes de Vejorís, antes abundantemente poblados con una gran variedad de especies, eran “... *sitios, casi en su totalidad, [que] han quedado convertidos en sierras calvas, que ni aún «rozo» producen*” (Ortiz de la Torre, 1897; 17-18).

A mediados del siglo XX, con la implantación de la fábrica de celulosa SNIACE, se inició un nuevo cambio respecto a la dinámica anterior. La “re-población” adquirió un gran auge favorecida, no sólo por la demanda de la nueva factoría, sino también por las características propias de las nuevas especies, el eucalipto y el pino. Éstas se adaptan fácilmente a terrenos pobres, no precisan cuidados extraordinarios (no hace falta mano de obra), apenas se ven afectadas por las plagas, tienen un ritmo de cosecha más rápido que otros cultivos silvícolas y, por último, los precios del mercado son relativamente estables. Sin embargo, las plantaciones forestales han supuesto también graves conflictos con la actividad ganadera al competir por el mismo espacio, el monte.

El aprovechamiento pasiego (sistema de roza) unido al método de tala a matorrasa de las plantaciones de eucalipto tienen como primera consecuencia la pérdida del suelo. Éste, al quedar desprotegido de vegetación, es arrastrado por la lluvia con mayor facilidad y, por tanto, el aporte de sedimentos al río aumenta, con el consiguiente impacto en la dinámica fluvial: *“Descuajados los montes y talladas las laderas, las lluvias producen erosiones y arrastres, dejando con frecuencia la roca al descubierto. Las aguas se acumulan, en breve tiempo, en los cauces inferiores, ya insuficientes para contenerlas, y sumándose los máximos de las avenidas, se producen*



las inundaciones por el agua precipitada de las nubes y por los materiales que arrastran de las laderas y ciegan los cauces" (Codorníu y Stárico, 1921; 3). Además, el volumen de escorrentía aumenta ya que disminuye la porosidad y el aporte de materia orgánica; la infiltración es menor, pues la vegetación no sólo frena la escorrentía sino que también contribuye en la eliminación de la humedad del suelo, restándole capacidad de retención e infiltración.

La demanda forestal y la producción láctea son las actividades que, por otro lado, definen la especialización industrial que encontramos hoy en día en la cuenca. Es precisamente esta última uno de los usos que hoy en día consume diariamente uno de los mayores volúmenes de agua (para mantener las condiciones higiénicas y sanitarias que se les requiere). Dependiendo del tipo de instalación, el sistema de limpieza y manejo del mismo, la cantidad total de agua demandada por una empresa láctea puede llegar a superar varias veces el volumen de leche tratada, hasta los 10 litros de agua por kg de leche recibida (Gandarillas *et al.*, 2009).

Así, la progresiva ocupación de la llanura de inundación y el aumento de las demandas de agua para el abastecimiento urbano e industrial son algunas de las situaciones a las que se enfrenta actualmente la población de la cuenca del Pas. Pero además, las necesidades generadas desde la capital, Santander, contribuyen a agravar este escenario ya de por sí difícil.



4.2.2. El abastecimiento a Santander

La población de Santander parecía haberse resignado a que el problema del suministro de agua fuera algo casi imposible de solucionar: *“Cuando Santander pasa de villa a ciudad [1755], no había más que una fuente para usos domésticos dentro de su recinto murado. Existían otras, extramuros, como las del Río de la Pila, del Cubo y de Becedo, pero muy descuidadas; se trataba, más bien, de manantiales que brotaban casi a flor de tierra, y sin encañados”* (Simón Cabarga, 2001; 114).

Las condiciones higiénicas tampoco eran las idóneas: *“Sucedió que los particulares desangraban el caño principal y hubo que adoptar medidas enérgicas para evitarlo, así como para desterrar la mala costumbre de limpiar en la fuente misma el pescado y las hortalizas, lavarse los pies, dar de beber al ganado y lavar las ropas de los enfermos...”* (Simón Cabarga, 2001; 114).

A instancias de Antonio de la Dehesa, fundador en 1887 de la *“Sociedad de Abastecimiento de Aguas”*, comenzó a elaborarse en 1874 un plan para proveer de agua a la ciudad. Su desarrollo fue lento y difícil, pese a su acuciante necesidad. Entre las diversas alternativas examinadas cabe destacar el denominado proyecto Normandy (presentado el 8 de marzo de 1880), en el que se planteaba la obtención de agua dulce a partir de agua de mar. El proceso permitía conseguir unos 10.784 litros diarios de agua destilada *“... equivalente a 674 herradas del país, pagando por cada herrada cinco céntimos y para ello tenía que subvencionarle el Ayuntamiento”* (Simón Cabarga, 2001; 120). La Corporación archivó el proyecto porque, por un lado, existía el temor de que la población rechazase consumir este tipo de agua *“... como consecuencia de un natural prejuicio”* (Simón Cabarga, 2001, 120) y, por otro, *“... por considerarlo excesivamente costoso para la época y de dudosa aplicación por lo novedoso de su tecnología”* (González Cañibano, 2004; 15).

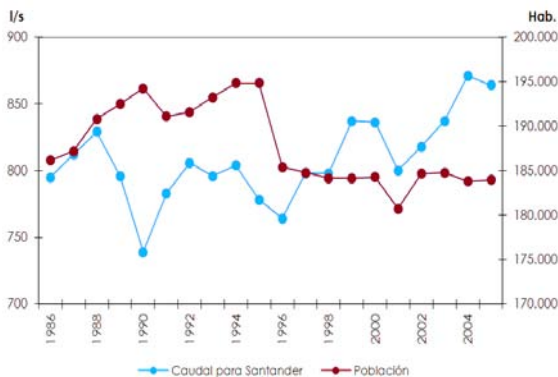


Acarreando agua en una herrada, por la cuesta de La Atalaya

Las conclusiones del informe encargado al ingeniero Ángel Mayo hicieron que, finalmente, se le encomendase la ejecución del proyecto definitivo. En su estudio determinó que la mejor opción para la ciudad era captar el agua de los manantiales de San Martín de Toranzo, pues eran de excelente calidad y tenían abundante caudal. Se buscaba “... *abastecer de aguas a Santander, tomándolas, no directamente del río, ni de lugares en que hubiera el grave inconveniente de que con frecuencia se enturbiaran, y a la cota conveniente para no necesitar máquinas elevadoras [...], y por supuesto de un manantial de aguas de una excelente calidad, siempre cristalinas, limpias, abundantes y ubicadas a una conveniente distancia y altura. Se buscaba también la panacea de que esta agua nunca pudiera faltar ni en la más pertinaz sequía seguía siendo esta una circunstancia de vital importancia, teniendo en cuenta el aumento de la población a través de los años...*” (González Cañibano, 2004; 6).

Pero de la Dehesa temía que una mayor disponibilidad del recurso hiciese que la población aumentase de forma desproporcionada su consumo y surgieran así conflictos. Demostró una gran visión de futuro cuando afirmó que “... *no había que crear unas expectativas de notoria abundancia de aguas para no crear la costumbre que cuando en un momento determinado esta faltase por breve que fuese, el preciado líquido se pudiera convertir en un arma de utilidad política produciendo irremediablemente conflictos de consecuencias imprevisibles...*” (González Cañibano, 2004; 6).

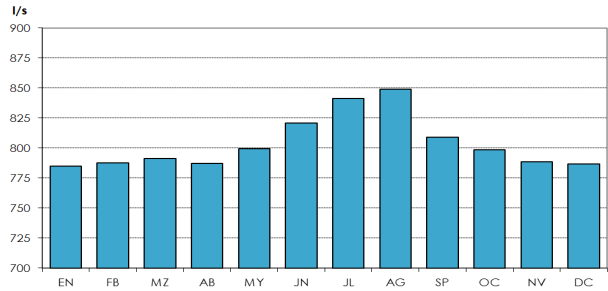
El consumo urbano de agua en España durante el siglo XX se incrementó de forma exponencial, independiente de la fluctuación que se produjo en la población, generando, en no pocas ocasiones, peligrosas situaciones de estrés hídrico. Si bien esta tendencia ha ido decreciendo gradualmente a partir del



Evolución del consumo de agua en el municipio de Santander, 1986-2005. Fuente: Elaborado a partir de la información del Servicio Municipalizado de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (SEMAS) de Santander.

2003 y 2004 (en algunas regiones este descenso comenzó a finales de la década de los años noventa), las cifras están aún muy lejos de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud, que establece como umbral los 100 l/hab/día (Howard and Bar-

tram, 2003). El excesivo consumo es particularmente importante en Extremadura, Valencia y en las regiones de Asturias y... Cantabria, en las que se superan los 180 l/hab/día. De seguir así cabe esperar que esta situación se agrave pues los escenarios que diseñan los modelos climáticos revelan una fuerte disminución de la disponibilidad hídrica, particularmente intensa en los meses de verano.



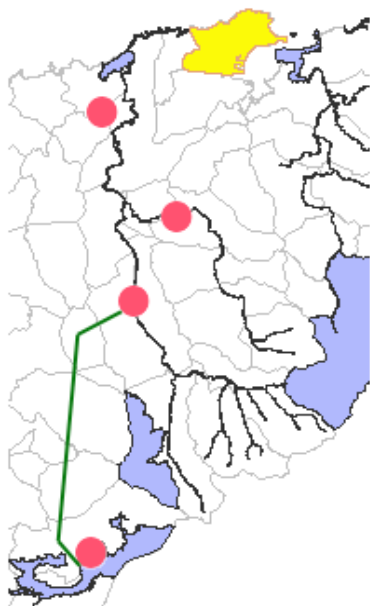
Media mensual de consumo de agua (en l/s) en el municipio de Santander, 1983-2006. Fuente: Elaborado a partir de la información del Servicio Municipalizado de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (SEMAS) de Santander.

Hasta hace apenas unos años, el suministro dependía de la pluviometría pues no hay embalses de regulación. Y ello ha supuesto siempre un problema durante los meses estivales, particularmente entre julio y septiembre, cuando se produce un déficit de escorrentía superficial y el turismo incrementa notablemente la demanda.



Estiaje en la cuenca del río Pas |

Se desconocen los motivos precisos que explican el elevado consumo que persiste en la región. Algunos autores han señalado que puede estar relacionado con el bajo coste unitario del agua, pero este argumento es difícilmente justificable a tenor de la información publicada anualmente por el



Sistema de suministro de agua del municipio de Santander |

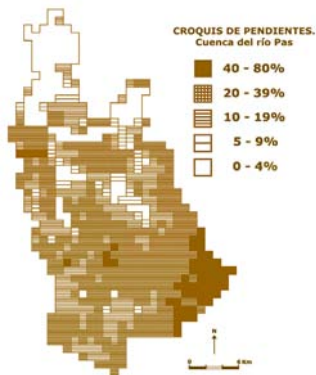
en contadas ocasiones se han producido cortes en el suministro, y no en toda la ciudad.

A mediados de los años ochenta se realizaron sondeos de explotación en la zona de Toranzo para conseguir disponer de caudales en épocas críticas, como ocurrió en 1989 año en el que el aprovechamiento de las aguas subterráneas fue de tal magnitud que secó el cauce. Esta situación se ha repetido en años posteriores, afectando a los caudales ecológicos, y es la que ha promovido la puesta en marcha de nuevas obras de infraestructura como el bitrasvase del Ebro (2007) que parece garantizar ese suministro sin problema... de momento.

INE en la “Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua”. Son esclarecedores los últimos datos publicados (2012, con información del año 2010): Cantabria y el País Vasco se sitúan en el quinto y sexto puesto respecto a este parámetro (ambas con un 1,14 €/m³) pero se da la paradoja de nuestra región mantiene el máximo consumo en el conjunto nacional (173 l/hab/día), mientras que el País Vasco tiene el segundo más bajo (122 l/hab/día). Este hecho abre otras vías que permiten pensar que las causas responden más a cuestiones de percepción y educación de la población, que sobreestima la abundancia del recurso y no entiende, o valora, la fragilidad del mismo. A ello ha podido contribuir que los servicios de abastecimiento priorizan el suministro urbano, en detrimento de otros usos, e incluso usuarios como los habitantes del Pas, y sólo

Pero la extracción de agua ha agudizado también un riesgo que cada vez adquiere una mayor dimensión: son los denominados “soplaos”. El origen de las subsidencias y colapsos en Camargo se remonta a comienzos del siglo XX cuando la actividad minera precisó extraer agua del subsuelo para las labores de lavado del mineral, pero enseguida tuvieron que desistir pues se producían numerosos hundimientos en el terreno (Los soplaos...; <http://soplaos-camargo.blogspot.com.es/p/el-valle-de-camargo-el-real-valle-de.html>). La situación se ha agravado en los últimos años y es frecuente encontrar en la prensa continuas noticias que muestran sus consecuencias. Los informes elaborados por diversos organismos no dudan en relacionar estos procesos con la extracción de agua en la zona.

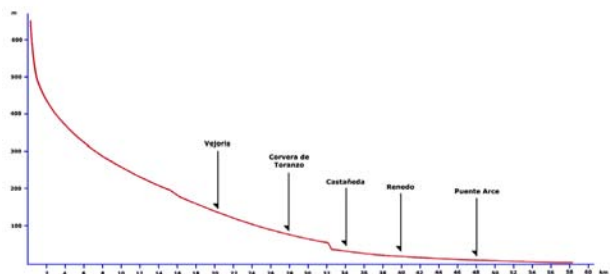
4.2.3. Inundaciones e intervención en los cauces



Ya se ha comentado que las características topográficas que caracterizan la cuenca han contribuido a que el poblamiento se localice en aquellas zonas donde el relieve es más suave, es decir, a lo largo del río. Tradicionalmente dichos emplazamientos, aunque próximos a los cauces, raramente se situaban sobre el lecho mayor, y ello por dos motivos: el primero, por el interés que desde el punto de vista agrícola presentan los fértiles suelos del fondo de valle, a menudo reducidos a una estrecha franja, y, en segundo lugar, aunque no por ello menos importante, por el

peligro que representan las periódicas crecidas del río y sus afluentes. Sin embargo, esta lejanía del cauce se ha ido perdiendo, y con ello la memoria histórica de un riesgo permanente, dando lugar a que la ocupación de la llanura de inundación sea cada vez mayor.

El río Pas discurre por una cuenca estrecha y alargada. El cauce, rectilíneo, salva un fuerte desnivel desde la cabecera hasta la desembocadura, lo que explica la baja densidad de drenaje, el carácter to-



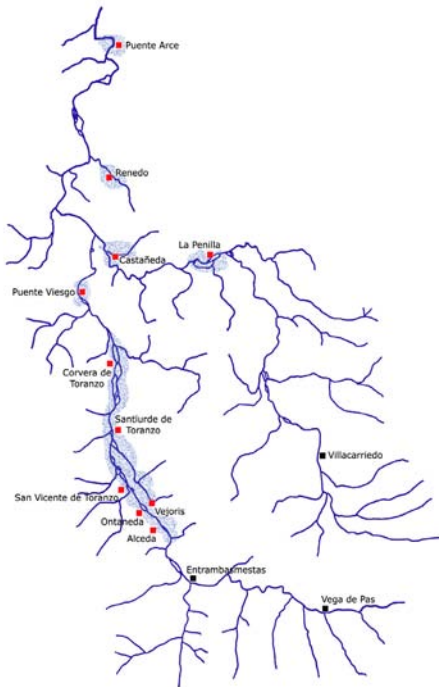
rrencial de sus afluentes y la escasa jerarquización de la red. La evolución de las avenidas es muy rápida y concentrada en el tiempo y en el espacio: suelen producirse en los meses de verano-otoño tras una precipitación muy intensa (superior a los 100 mm en 24 horas), afectando fundamentalmente al tramo medio de la cuenca. En apenas 8-10 horas el río alcanza sus mayores niveles de caudal y sus afluentes adquieren un gran protagonismo y un fuerte poder destructivo.

Un buen ejemplo de cómo se origina y evoluciona una avenida de estas características lo encontramos en el valle de Toranzo, histórico “punto negro” de la región. Una de las más documentadas es la inundación que tuvo lugar entre el 18 y 19 de agosto de 1834, “*A la una de la tarde empezó a llover furiosamente, percibiéndose al mismo tiempo un olor indefinible y de mala calidad. Tan pronto como dio principio la lluvia, empezaron a salir de junto a las cúspides de las más altas montañas y de sus laderas espantosos torrentes de agua, que vomitaban de sus entrañas piedras enormes y asombrosa cantidad de guijo, dejando después fuentes donde antes no habían existido. El rompimiento y la abundancia de aguas fue tal, que insignificantes riachuelos se convirtieron en caudalosos ríos, y el humilde Pax parecía haberse transformado en espantable mar embravecido*”. La fuerza de las aguas fue tal que destruyó un barrio por completo “... *sin que hubiesen quedado ni los cimientos que acreditasen donde estuvo edificado*” (Ruiz de Salazar, 1850; p. 54).

El 26 de agosto de 1983 se produjo la que, hasta ahora, es la última avenida catastrófica del siglo XX: murieron 3 personas, se evacuaron a 200 y las pérdidas se evaluaron en casi 2.000 millones de pesetas (Delegación del Gobierno de Cantabria, 1983).

Para controlar / minimizar los efectos de las inundaciones se utilizan diversos métodos de intervención en los cursos fluviales. En los ríos cántabros es el encauzamiento la técnica más extendida, que consiste, básicamente, en decrecer la pendiente y reducir la longitud y sinuosidad de un tramo conflictivo del río. En el Pas se han llevado a cabo varias actuaciones, pero la de mayor envergadura (incluso a escala regional) es la que, tras la mencionada inundación de 1983, y a solicitud de los ayuntamientos afectados según consta en la documentación de la CHN, se realizó en la cuenca media, modificando unos 12 km del río. La obra, desarrollada en varias fases, tuvo como objetivo diseñar, para un periodo de retorno de 500 años, una sección de desagüe que oscilaba entre los 650 m³/s (en Bárcena) y los 740 m³/s (en el “Puente de Unión Deseada”). En la avenida de agosto de 1983 en la cuenca del Pas se registró una precipitación de 180 mm en 24 horas y el caudal máximo instantáneo llegó a los 446,98 m³/s.

Fecha	Daños
Septiembre 1396	Alceda: el río destruye la iglesia de Santa Juliana
1511	Valle de Toranzo: destrucción de varias casas
Septiembre 1581	Valle de Toranzo: destrucción de casas, molinos, puentes, etc. (parece ser que también hubo muertos pero la fuente no cita cuántos).
1682	Oruña: destrucción de una presa
1730	Sólo se sabe que hubo una inundación
Septiembre 1736	69 muertos, caminos reales y concejiles cerrados
1737	93 muertos, destrucción de 70 casas, 5 ermitas y 18 puentes
Agosto 1834	Cuantiosos daños en toda la provincia. En el valle del río Pas se vieron seriamente afectados Carriedo y Toranzo
Septiembre 1862	Destrucción de la línea de ferrocarril en Renedo de Piélagos
Octubre 1862	Destrucción del balneario de Puente Viego
Octubre 1907	Graves daños en Puente Viego, Toranzo, Iruz, Villasevil, Ontaneda... desaparecen 3 puentes, árboles, casas, huertas...
Julio 1931	Cuantiosos daños en Toranzo, Ontaneda y Alceda
Octubre 1953	Daños de Puente Arce a Ontaneda
Junio 1977	Renedo de Piélagos
Agosto 1983	Renedo de Piélagos: 3 muertos



Avenidas históricas en la cuenca del río Pas y encauzamiento del río Pas en el valle de Toranzo (2007) |



Desembocadura del río Pas: Parque Natural de las Dunas de Liencres |

El efecto beneficioso de los encauzamientos es discutido desde hace mucho tiempo, antes incluso que se ejecutase el del valle de Toranzo. Su impacto en la dinámica fluvial cuestiona, incluso, su eficiencia en el tramo afectado: al rebajar la pendiente aumenta la

sedimentación, el nuevo cauce se va colmatando y, por tanto, disminuye la sección de desagüe. Este proceso es fácilmente observable ya en el Pas: el relleno del canal ha hecho que los denominados “saltos de pérdida de energía” construidos en el proyecto, con una altura de 0,5 m, hayan desaparecido prácticamente.

Las consecuencias aguas arriba y abajo del mismo tampoco son despreciables, modificando no sólo las tasas de erosión y sedimentación sino también los ecosistemas acuáticos, vegetación de ribera... Arteaga Cardineau afirma que el encauzamiento es uno de los factores que ha contribuido al desmantelamiento del sistema dunar de Liencres, pues “*El estudio sedimentológico y mineralógico de las arenas [...] ha demostrado cómo el sistema dunar es alimentado, esencialmente, por los aportes fluviales del río Pas... Los cuarzos [...] proceden, principalmente, de la cuenca media del río donde existe una amplia llanura aluvial de arenas silíceas procedentes del desmantelamiento erosivo de las areniscas que afloran en sus vertientes...*” (Arteaga, 2008; 547-548). El déficit de sedimentos está relacionado tanto con la obra, que tuvo ya un efecto importante porque, según detalla el proyecto, el volumen de áridos extraídos del cauce fue de más de 670.000 m³, como en la posterior modificación que ha introducido en la dinámica fluvial y que ha favorecido su retención en el tramo encauzado.

Este autor examina, además, el efecto de las extracciones de agua para el abastecimiento del municipio de Santander. El descenso de aportes se intensifica porque la ampliación de los

POZO	Profundidad (m)	Caudal (l/s)
POZO P.P.-1.1.	85	250
POZO P.P.-1.2.	199	130
POZO P.P.-1.4.	103	150
POZO P.P.-2.1.	90	110
POZO P.P.-3.1.	69	40
POZO P.P.-4.1.	189	175
POZO P.P.-5.1.	216	60

Suministro de agua al municipio de Santander: aguas subterráneas |



sondeos de explotación en la zona de Toranzo, como ya se ha comentado, da lugar a que apenas haya "... *agua sobre el lecho del río, llegando a desaparecer, incluso, en ciertos tramos, donde actúan importantes procesos de infiltración kárstica*" (Arteaga, 2008; 547-548), situación especialmente grave, en los meses de verano.

Las medidas de protección contra las avenidas no han ido más allá de la intervención directa en los cauces y esto ha incrementado, paradójicamente, el riesgo. Los encauzamientos han transmitido una engañosa sensación de seguridad a la población, a la que se le ha permitido que construya, y "reconstruya", viviendas, equipamientos, industrias... en las zonas ya afectadas por las riadas. Esto ocurre en varios puntos de la cuenca, destacando de manera especial Renedo de Piélagos, localidad muy perjudicada por el desbordamiento del arroyo Carrimont en la avenida de 1983 en la que hubo víctimas mortales y se produjeron graves daños, pero hoy día dicho arroyo aparece totalmente canalizado y transformadas sus márgenes.



Encauzamiento del arroyo Carrimont tras la avenida de agosto de 1983 |

Podemos afirmar, en definitiva, que la ocupación progresiva de la llanura de inundación incrementa el riesgo de avenidas pero, además, ejerce una continua y mayor presión sobre los recursos hídricos: a mayor población, más demanda, más extracciones... y ello compromete, también, su disponibilidad.

Bibliografía y fuentes

- ARCE, R. (1882). Recuerdos del antiguo Valle y Condado de Castañeda. Establecimiento Tip.-Lit. de F. Fons, Santander.
- ARTEAGA CARDINEAU, C. (2008). Características geomorfológicas del estuario de río Pas (Cantabria): alteraciones recientes de sus dinámicas y problemática actual ante los efectos de las inundaciones y de las fluctuaciones del nivel del mar provocadas por el cambio climático. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Geografía, Tesis Doctoral.
- BÁRCENA, P.; GARMENDIA, C. and RASILLA, D. (2006). Atmospheric circulation patterns linked to flooding in the Pas river (Cantabria, N. Iberian Peninsula). European Conference on Applied Climatology, 6th Annual Meeting of the EMS. Ljubljana.
- BRAUDEL, F. (1984). Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV-XVIII. Las estructuras de lo cotidiano. Alianza Editorial, Madrid.
- CEBALLOS CUERNO, C. (2001). Arozas y ferrones: las ferrerías de Cantabria en el Antiguo Régimen. Universidad de Cantabria, Santander.
- CODORNÍU Y STÁRICO, R. (1921). La repoblación de montes. Ministerio de Fomento, Dirección General de Agricultura y Montes, Hojas divulgadoras, Año XV, 23 y 24.
- PLAN GENERAL DE ACONDICIONAMIENTO DE LOS CAUCES DE LA PROVINCIA DE SANTANDER (1982). Confederación Hidrográfica del Norte, Dirección General de Obras Hidráulicas.
- EFE (2010). Arca pide caducidad de 3 concesiones de aprovechamiento de agua para Santander. ABC.es, Sección "Noticias agencias", 12 de febrero. Consultado en: <http://www.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia=272430>.
- ESCAGEDO, E. (2011). Un nuevo soplo se "traga" a una vecina de Camargo. El Diario Montañés, Sección "Cantabria", 10 de abril. Consultado en: <http://www.eldiariomontanes.es/v/20110410/cantabria/nuevo-soplo-traga-vecina-20110410.html>
- GANDARILLAS PRIETO, L.; SÁNCHEZ MOYA, T. y SERRANO VIEDMA, R. (2009). Estación depuradora de aguas residuales de una industria láctea. EOI, Escuela de Negocios, Trabajo del Máster en Ingeniería y Gestión del Agua.

- GARMENDIA PEDRAJA, C. (2002). La cuenca del Saja. Sáiz Borda, J.Á. y Garmendia Pedraja, C. (Eds.). Ordenación de áreas fluviales en el norte de España. Universidad de Cantabria, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Santander, pp. 221-235.
- GONZÁLEZ CAÑIBANO, M. (2007). Historia del abastecimiento de agua a la ciudad de Santander, 1961-2007. Ayuntamiento de Santander-Aqualia. Santander.
- HOWARD, G. and BARTRAM, J. (2003). Domestic Water Quantity, Service Level and Health. World Health Organization. Geneva.
- INE (2012). Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento del Agua. Año 2010. Notas de prensa, 5 de julio.
- Los soplaos, o colapsos, o hundimientos del terreno, en el Valle de Camargo. Consultado en: <http://soplaos-camargo.blogspot.com.es/p/el-valle-de-camargo-el-real-valle-de.html>
- ORTIZ DE LA TORRE Y FERNÁNDEZ DE BUSTAMANTE, R. (1897). Recuerdos de Cantabria. Libro de Bejoris. Imprenta y Librería de Elías Heredia, Palencia.
- RASILLA, D. F.; GARMENDIA, C. and GARCÍA-CODRON, J.C. (2012). Climate change projections of streamflow in the Iberian peninsula. *International Journal of Water Resources Development*, DOI:10.1080/07900627.2012.721716
- RUBIO DE LAS CUEVAS, M. (2011). Soplaos, la tierra herida de Camargo. El Diario Montañés, Sección "Tribuna Libre", 9 de abril. Consultado en: <http://www.eldiariomontanes.es/v/20110409/opinion/articulos/soplaos-tierra-herida-camargo-20110409.html>
- RUIZ DE SALAZAR, M. (1850). Descripción geográfica y topográfica del Valle de Toranzo, en la provincia de Santander, y observaciones hidrológicas sobre los baños y aguas hidrosulfuradas de Ontaneda y Alceda. Imprenta del Semanario Pintoresco Español e Ilustración, Madrid.
- SERVICIO MUNICIPALIZADO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO (SEMAS) de Santander.
- SIMÓN CABARGA, J. (2001). Santander. Biografía de una Ciudad. Librería Estudio, Colección Biblioteca Cantabria, 12, Santander.
- URTEAGA, L. (1987). La tierra esquilhada. Las ideas sobre la conservación de la naturaleza en la cultura española del siglo XVIII. Serbal, CSIC, Barcelona.

Glosa-
rio

oro-

morfo-

toponímico

5. Glosario oro-morfotoponímico de Cantabria

Juan Carlos García Codron

Selección de topónimos y expresiones populares utilizados en Cantabria para designar el relieve y sus principales formas y procesos de modelado. No se han incluido hidrónimos estrictos, fitónimos ni las referencias al color que suelen completar el carácter descriptivo de las designaciones.

Téngase en cuenta que muchos vocablos son dudosos o polisémicos y que existen frecuentes casos de metonimia que dificultan su comprensión. En tales casos, se han privilegiado significados que las fuentes consultadas consideran como probables o verosímiles desde el punto de vista filológico y que resultan acordes con nuestras propias observaciones sobre el terreno.

La información se presenta siguiendo la secuencia siguiente:

Acepción/ variantes, derivados, topónimos (etimología), significado en relación con el relieve o sus formas.



Ábano en San Mamés (Polaciones)

Ábano/u. Deslizamiento de una lámina de nieve sobre la pendiente.



Cumbres de Abenas (Camaleño)

Abanoria, labanoria, avenoria, abenas (*lat. vanum aerem*: dar aire). Lugar elevado expuesto al viento.

Abiercol, bercol-, -biercol. Canchal en una canal o valleja.

Aguja, (*lat. acus*). Pico estrecho y de paredes verticales.



Aguja en la Canalona (Camaleño)

Alto, (*lat. altum*). Lugar elevado respecto al entorno

Angosto, angustina (*lat. angustus*). Paso estrecho.

Argayo/u argayás, argaíllo, argayada (prerr. o *lat. gaelare*). Desprendimiento de suelo o roca.



Argayo en el Cueto Jarro (Rionansa)



Argayo rocoso en Linares (Peñarrubia)



Arna, arnera, larna, arnau (lat. arena). Roca arenisca.

Arna (Cóbreces- Alfoz de Lloredo)

Arria, arriana, arriau, arrón (de arriar, a + río). Surgencia, lugar en el que se forma un río.

Asomada/ asomá, asomo, somiza (lat. summum). Alto, lugar desde el que ve algún sitio.

Asprón, esprón, lesprún (lat. asperum). Roca áspera apta para afilar, generalmente arenisca.

Aventaoria (lat. ventum). Lugar elevado expuesto al viento.

Bárcena, barcenilla, barcenal, barcenaciones (Prerrom. bar-kena (?): a la orilla). Terreno llano y cultivable en el recodo de un río.



Bárcena (Ramales de la Victoria)

Barro, barredada, barrudo, barroso, barriza (Prerr.). Barro, lugar embarrado.



Bejo/ Vejo, vieja, bejes. Barranco-desfiladero.

Estrecho de Bejo (Tudanca)

Beldar, asomá, asomo, somiar desde el que ve algún sitio.

Bojar/ bejar. Depósito de piedras a orillas de un río.



Boo. La Molina (Puente Viesgo)

Boo, bo, bedoya. (célt. Bedu/bodo). Charca, área pantanosa.



Borrotos en San Vicente del Monte (Valdáliga)

Borroto, (célt. Borr-: protuberancia-hinchazón). Pequeña colina; abombamientos de hierba o en la superficie de la ladera.



Breña, brena. Área quebrada y poblada de maleza entre peñas. También, pastizal.

Sierra de las Breñas (Ampuero)



Cabeza/o cabezo, cabezón (*lat. caput*). Elevación en saliente con pendientes suaves y regulares, promontorio.

Cabezo de la Espina del Gallego (Arenas de Iguña)

Cal, (*lat. calcem*). Roca caliza.

Calgar, calguera, calguerón, calgosa, cargar (*lat. gallicus (canis)*: perro). Bloques rocosos desprendidos al pie de una ladera.

Calle, callejones (*lat. callem*). Canalizos por los que desagua el agua de lluvia.

Campana, campanario (*lat. campanam*). Monolito muy destacado.



Campoo (*lat. campus pandum*). Campo con picos.

Valle de Campoo



Canal de la Jenduda. Picos de Europa (Camaleño)



Canal de Mancorbo. Argüébanes (Camaleño)

Canal, (en fem.), canalizo, canalona, canaleta, canaleja (*lat. canalem*). Cauce a través de una ladera (más profundo y abrupto que una valleja). En Picos de Europa, tajo vertical a través de una pared rocosa.



Canchal, canchorral (*lat. canthulum, diminut. de canthum*). Acumulación de piedras al pie de un escarpe.

Canchales al pie de Peña Olvidada (Camaleño)

Canta-, Cantabria, gándara, cándano, cantolla, ganzo (?) (célt. kanta-: roca, ladera pedregosa).



Canto/u, cantón, cantilo (célt. kanto-: esquina). Monolito aislado, arista rocosa.

| Cantos de la Borrica. Puertos de Sejos (Mancomunidad Campoo-Cabuérniga)

Cárcoba/ cárcava, carcabal, carcagüezu (prerr. kar-: piedra, o *lat. caccabum*: hoyo). Vallejo encajado, hoyo-dolina.

Carracedo/ carraceu (prerr. kar-: piedra). Pedregoso, lugar con encinas o maleza.



| Braña de Carracedo (Tudanca)

Cascajo/u, cascajal, cascajera (*lat. quassicare*). Suelo de piedra suelta y menuda.

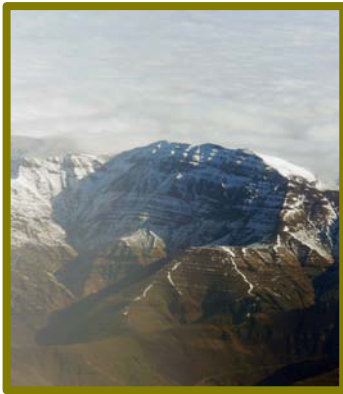


| Peñacastillo (Santander)

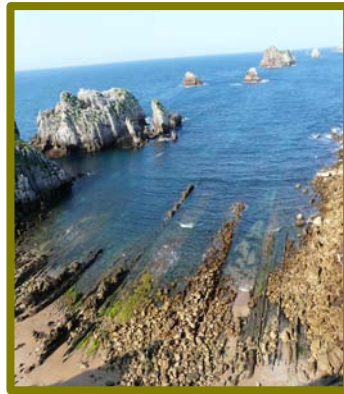


| Castillos en el Cueto de la Avellanosa (Polaciones)

Castillo (*lat. castellum*). Pico aislado con forma puntiaguda aunque de poca altura. En plural, grupo de rocas acastilladas.



Castro Valnera (Vega de Pas)



Castros en Costa Quebrada. Somocueva (Piélagos)

Castro/u, castr- (*lat. castrum*). Cumbre escarpada con rocas al descubierto, cresta rocosa. Islote rocoso.

Cau/cavau, caviu, cávana, cava (*lat. cavare*: ahuecar). Pozo, hueco.

Cieza/ ceceña, cicera (*lat. caesa*: partida). Quebrada del terreno.



Cincho/u, cinchaorio, cintu, cinto, cinta. (*lat. cinctum*). Afloramiento rocoso, generalmente un estrato, en forma de cinta.

Cinchos en Rolacías (Arredondo)

Cobertoria, cubertoria (*lat. copert-oriam*: cubierta). Abrigo rocoso.

Cogolla, cogollo (*lat. cucullam*: capucha). Pequeña colina.

Colina (*lat. culinam*). Elevación, cumbre.

Collado/ collada, collau, collá, collailla, collauca, colladina (*lat. collum latum*: cuello ancho o collis: colina). Depresión entre dos cimas (el femenino indica mayor altura o dimensiones).

Collado Jitón (Polaciones)



Collugu, colludu (*lat collum*: cuello). Collado, prominencia en el terreno, interfluvio entre dos torrentes.

Columbru (*lat. colluminare*). Punto desde el que se divide algo.

Concha, conchona (*lat. conchulam*). Tramo de roca lisa, pequeña cuenca. Puede referirse al pavimento de una calzada empedrada.

Cordel (*lat. chorda*).

Serie de cumbres enlazadas entre sí.

Sierra del Cordel (Mancomunidad Campoo-Cabuérniga)



Cornón, cuernón, cornión (prerr. carn-/ corn-: piedra o *lat. cornum*: cuerno). Cumbre rocosa y picuda.

Cornón de Peña Sagra (Rionansa)

Corona, coronel (*lat. coronam*). Cima amplia y redondeada.

Cortada/ cortá, recorta, corta (*lat. curtum*: truncado- cortado). Aumento brusco de la pendiente de una ladera.

Corvo / corbo, corvera (*lat. curvus*). Elevación escarpada de forma curva, afloramiento de un estrato siguiendo el contorno del relieve.

Pico Corbo (Camaleño)





Cotera/u, coterillo, coterón, coteruca (derivado de cueto). Cerro, rellano amesetado.

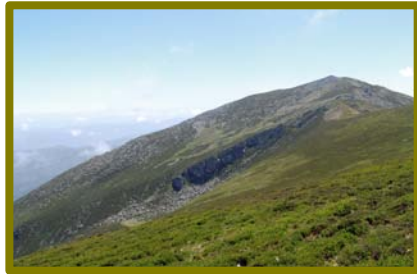
Cotero Alto (Cieza)

Crespo/u (*lat. crispum*). Relieve “encrespado”, lapiaz.



Cumbre del Cuchillón (Hermandad de Campoo)

Cuchillo, cuchillón (*lat. cutellum*). Cima o arista de perfil afilado.



Cueto Cucón (Polaciones)

Cuco, cucón, cuquillo. Pico con forma esférica.

Cuenca, conca- (*lat. concham*). Canal amplia o valle bien marcado en zonas altas. Cuenca de recepción de un curso de montaña.

Cuenca de Vacarrabona al pie del Cornón del Cordel (Polaciones)



Cuesta, costal, costaluca, costón, costana, costazu, cuestona, recuestu (*lat. costa*). Terreno inclinado, ladera.

Cueto/u u, cotillo, cotejón, cotorro, cot-. (etimología discutida. Célt. cotto: viejo / *lat. caute*/ eusk. kottor: peña). Cerro en forma cónica, montículo pedregoso, cima- remate.

Cueva, covilla, colla, cuilla, covajo, cobejo, cobeña, cobijón, socobio (*lat. cova*). Cueva.

Cuezu, Pequeña cuenca en la que confluyen arroyos.

Dobra, dobres (célt. Dubron). Lugar con arroyos o fuentes.

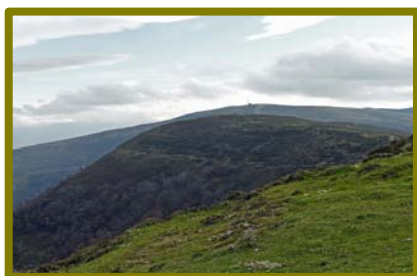
Sierra del Dobra (San Felices de Buelna)



Dueso/u, dosal, aldueso (*lat. dorsum*). Elevación suave del terreno (“dorso”). También, vallejo.

Escaño, escamilla (*lat. scamnum*: banco). Escalón rocoso originado por el afloramiento de un estrato.

Escobio/u, escoyo, esgobiu (*lat. scopulum*). Paso estrecho entre montañas, derrumbadero.



Espina, espinilla. Crestería rocosa, línea divisoria.

Espina del Gallego en la divisoria Pas- Besaya (Corvera de Toranzo)



Fraile (*lat. fractam*). Roquedo fracturado.

Peña del fraile (Santoña)



Frecha, flecha (*lat. fracta*). Quebrada.

| La Frecha (Camaleño)

Frente (*lat. frontem*). Paneles rocosos verticales y altos.

Fuente, numerosos derivados en font-, hont-, jont-, jun-, juan-, juen-. (*lat. fontem*). Fuente, surgencia.

Gallo/u, gallina, gallinero (prerr. kaillou: piedra). Piedra, pedregales.



| Vista desde el pico Gándara (Rionansa)



| Garganta de la Hermida desde la Pasá del Picayo (Peñarrubia)

Gándara, gandarilla, gándaro (célt. kanta-: roca, ladera pedregosa). Terreno pendiente, pedregoso o de mala calidad (también puede hacer alusión a *Ulex europaeus*).

Garganta. Desfiladero largo y angosto.

Garma, garmilla, garm- (prerr. karr-ma). Despeñadero, rocas, maleza, terreno difícil, lapiaz.

| Garma del Ciervo (Arredondo)



Gata, gato, gatón (prerr. catt-). Roca/ rocoso.

Hondo/ jondu, jondón, jondal (*lat. (per)fundum*). Depresión.



Vista desde los Horcados Rojos (Camaleño)



Valle del Hormigas (Enmedio)

Horcada/ Jorcá, cojorcu, bijorcu, horcados, jorcón, forcau (*lat. furcam: horca*). Collado en forma de "U".

Horma/ orma, jormazo, hormigueras, hormigas, jormas, jormazá (*lat. formam*). Horma: piedra; hormazo: montón de piedras sueltas, También, conducto por el que pasa el agua.



Hoyo Masallo (Ruesga)



Hoyo (jou) Sin Tierra (Camaleño)

Hoyo/ oyu, joya, jou, joyuca, joyón- joyona, juyao, juyacu, juyoso, rehojo, oz- (*lat. foveum*). Hoyo (el femenino indica mayores dimensiones), dolina.

Hoz/ joz, joza, joceja, jod-, hocina, oz-, uz- (*lat. faux*). Garganta, paso estrecho.



Hoz del Miera en Mirones

Jerra/ gerra. Contrafuerte rocoso sin vegetación, sierra.



Jorau, juracu, joradá, jorá. (*lat. foratum*).
Peña horadada.

Ojos del diablo en Monte Candina (Liendo)



Lama (Lamasón)



Lama en el Pico del Sertal (Rionansa)

Lama/ llama, lamasón, llamiza/ lamiza, lamiciegu, llamosa, llamas (*lat. lama*, procedente del célt. ?). Tierra fangosa, turbera, prado encharcado.

Lancha, lanchera, lanchosa, lanchares (*lat. planca-* plancula). Piedra lisa y plana, corte o pared rocosa.

Lastra/ llastra, astrana, llastrona (prerr.). Laja, piedra plana y de poco grosor. En Picos de Europa, canchal.

Lera, aredo, leronés. llares. (*lat. glarea*). Islote o lecho mayor de un río en el que se acumulan cantos, lugar abundante en cascajo o arena.

Lera en el río Saja (Cabezón de la Sal)



Lábana/ llábana, Liébana (?) (*lat. lapidem*). Roca lisa y resbaladiza.



Llabe (masc.)/ labe, labiá, llabá, labiau, llave. (*lat. lapidem*). Piedra, laja.

Menhir que da nombre al collado de los Llaves (Peñarrubia)

Llambría (*lat. laminam*). Superficie rocosa lisa, muy inclinada y difícil de pasar.

Llano/llana, llan, llanuco, llao, rellano (*lat. planum*). Terreno plano, rellano en una cuesta.

Llau, llaillo, llaguco, llagüezu (*lat. lacum*). Laguna, dolina con agua.

Llavajo/ u/llavaju, llavau, lavaijo Terreno pantanoso, charca.

Llena/ lleno (*lat. plenam*). Crecida fluvial, colada de fango o bloques.

Loma/ lomba, lombana, lombera, lomar, lomeña, llomba (*lat. lombum*: espalda). Altura pequeña y alargada de escaso desnivel.

Lomba del Toro. Puertos de Áliva (Camaleño)





Losa/ lusia, lusa
(?). Piedra- ladera
lisa.

Casas del Carrascal. La Lusa (Soba)



Deslizamiento de la Piedra Lucia (Molledo)



Desprendimiento en Linares (Peñarrubia)

Lucia/ llucia (*lat. lucidam* (?): brillante). Corte vertical en la peña, mancha blanca en la ladera (frecuentemente cicatriz de un deslizamiento o desprendimiento reciente).

Madre (*lat. matricem*). Manantial.

Mazo/u, maza, mazuca, mazorru (*lat. matteum*). Elevación alargada, promontorio, saliente.

La Maza (San Roque de Riomiera)



Meaoria, medoria (*lat. meiare*). Discurrir de un pequeño arroyo.

Mesa (*lat. mensam*). Cima llana y escuadrada.

Miraorio miranda (*lat. mirari*). Lugar elevado con amplias perspectivas.

Llau/ mollea, mollá, mollar, molledo (*lat. mollem*). Terreno blando.



Mora/o, moroso, mogro (prerr. *morr-*: montón de piedras). Peñasco pedregoso.

Mortillano: collado de Hoyo de Cantiscuela (Soba)

Muezque, muzque (*lat. morsicam*, de *morsicare*: morder). Collado de perfil pronunciado, “mordisco” en el relieve.

Muñón/ muñeca (prerr. *munno*). Prominencia (metafórico).

Nava, naveda, navea, navar (prerr. *nau-*: nave). Zona llana con agua.

Ojo/u, ojós (*lat. oculum*). Manantial, apertura a través de la roca

Otero, luterio, loturio (*lat. altarium*). Altura aislada.

Pando, panda, pandillo, pandona (*lat. pandus*: arqueado, inclinado). Ladera abombada, cumbre casi llana.

Pared, parés, parel, pareón (masc./fem.) (*lat. parietem*). Pared rocosa vertical y lisa.

Pecho, pechón, repecho (*lat. pectus*). Cuesta corta aunque empinada.

Peju, peyu, peja, pejanda, pejuca (*lat. pilam*). Cavidad en la piedra donde se echa o acumula agua.



Peju, depósito natural de agua junto a un pilón en Llerado

Pendiu/ pindio, pindal, pindalea, respenda, quindio (*lat. pendere*: estar suspendido). Cuesta con mucha pendiente.



Peña, peñía, penilla, piñ- (*lat. pinna*). Elevación pedregosa, afloramiento, pico o macizo rocoso.

Peña Remoña (Camaleño)

Pernal, pernón (*lat. pernam*: pierna). Ladera.



Castro Pical (Rionansa)



Pical en el Mortillano (Soba)

Pical (célt. beccus/ *lat. picum*). Zona de rocas puntiagudas (generalmente lapiaces).



Pico Tres Mares (Polaciones)



Picones de Sopeña (San Roque de Riomiera)

Pico/u u, picón, picayo, pigüezo, pica (cuando tienen forma prismática) (célt. beccus/ *lat. picum*). Cima picuda que destaca sobre las demás.

Piedra, numerosos derivados en pedr-, pidr- o piedr-. (lat. *petra*). Bloque rocoso, monolito, piedra. .



Porra/o (prerr. *morr-?*). Peñasco, elevación en forma de torre, cumbre rocosa destacada (el femenino indica mayor altura).

Porracolina (Arredondo)

Portal (lat. *portam*). Abrigo rocoso de cierta profundidad.



Portal en Cuetodave (Peñarrubia)

Portillo/u, portilleju (lat. *portellum*). Collado con el paso de un camino.

Poyo/u, ponzu, pozón (lat. *puteum*). Hoyo con agua, laguna, tramo hondo de un río.



Pozos de Lloroza (Camaleño)



Pozo del Amo (Mancomunidad Campoo-Cabuérniga)

Pozo/u, ponzu, pozón (lat. *puteum*). Hoyo con agua, laguna, tramo hondo de un río.

Pudio (*lat. putidum*). Lugar en el que se estanca el agua.

Rabia, rabi6n, (*lat. r6pida -aqua*). Lugar en el que el agua circula muy deprisa.



Hito de la Rasa (Hermandad de Campoo)



Rasa en Langre (Ribamont6n al Mar)

Rasa/raso, rasillo/a, rases, rasuca (*lat. rasam*). Lugar elevado, plano, sin vegetaci6n (el femenino indica mayores dimensiones), superficie aplanada por la erosi6n marina.

Rasc6n, resconorio (*lat. rasicare*). Superficie pulida por el paso del agua.



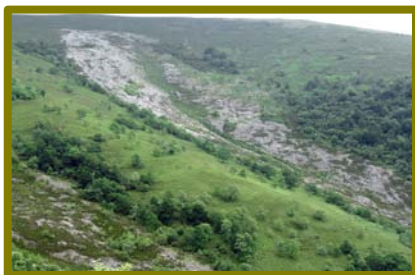
Rasc6n en el Nansa. Rozad6o (Rionansa)

Ribero (*lat. riparium*). Ladera pendiente sobre el r6o.

Riega, reguera, raig6, raigao, reg6, reana, reosa, riguera, rig6, rigosu (*lat. rigare*). Pequeño curso de agua, regato.

Respaldo (*lat. spatulam*: espalda). Ladera con fuerte pendiente.

Risquera, (*lat. resecare*: cortar). Promontorio abrupto.



Robrea/ robreu, roblea, robleo. Pedregal en una ladera. A veces podr6a aludir a un robledal.

Robreo en el Valle del Tanea (Lamas6n)

Rostro/u, rostrío (*lat. rostrum*). Promontorio o prominencia rocosa.

Sable, salve, sablón (*lat. sabulum*). Arenal.



Sable en el estuario del Pas. Liencres (Piélagos)

Seco/u, segual, seguedal, seguillo (*lat. siccum*). Lugar en el que un río desaparece en un sumidero.

Sierra, jerra, serrona, serrancho, serrucha (*lat. serrat*). Relieve áspero en torno a las cumbres, montaña sin vegetación, alineación de montaña.

Somo, somero/a, som- (*lat. summus*). Alto, cima.



Alto de Somo (Arredondo)

Soplao (*lat. sufflare*). Grieta vertical, cavidad que expulsa aire.

Sordu (*lat. sordum*). Desaparición de un río en un sumidero.

Suso, susero (*lat. sursum*). Arriba, encima de.

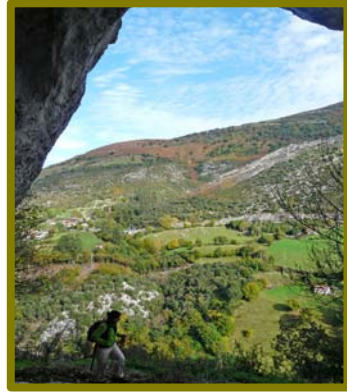


Tabla, tablado, tabladillo (*lat. tabula*). Terreno elevado de superficie plana y forma alargada, pendiente con inclinación uniforme.

Tabla de Peña Labra (Polaciones)

Tollo/u, u (célt. tullon). Sumidero, hoyo, fango.

Tombo, tombón, tombal, tumbu, sotombo, tumbajo (*lat. tumbam*: túmulo). Abrigo rocoso utilizado como refugio.



Tombo en la senda Celucos- Pedreo (Rionasa)

Torca, torco, torcón, juntuerta, turquí. (*lat. torques* (?): collar). Hoyo, depresión circular, dolina, sumidero.

Toral, toralón (*lat. torum*: protuberancia). Convexidad destacada en una ladera.



Torre Altáiz (Camaleño)



Collado las Torres (Polaciones-Tudanca)

Torre (*lat. turrem*). Montaña o cumbre con laderas muy verticales. En plural, rocas destacadas con forma acastillada.

Trieme, tromeo, tremo (*lat. tremere*: temblar). Terreno pantanoso.

Tuerto, retortillo, retuerta (*lat. tortum*). Torcido (normalmente se refiere a ríos o arroyos).



Valle/ val, bal-, val-, vallines, vallejo (*lat. vallem*). Cuenca o tramo de cuenca fluvial, espacio abierto rodeado o flanqueado por alturas, circunscripción territorial (cuyos límites pueden o no estar definidos por el relieve).

| Valle de Campoo (Hermandad de Campoo de Suso, Enmedio, Reinosa y Campoo de Yuso)

Valleja/o/u, vallejuca, vallejona (*lat. vallem*). Cauce en la ladera (el femenino indica mayores dimensiones).

Varga/varga (célt. Barica). Repecho de una cuesta (también se puede referir a una choza).

Vega, vegona, veguilla (prerr. baik). Terreno fértil y más o menos llano, frecuentemente cerca de los ríos.

| Vega del Saja (Cabuérniga)



Verruga/ verruga, veñuga (*lat. verrucam*: otero). Uso metafórico para pequeñas alturas.

| Invernales de las Berrugas (Camaleño)

Vidrio/u, vidrera (*lat. vitreum*). Galena, blenda (por metonimia, cumbres en las que se explotan estos minerales).



| Canal del Vidrio junto las minas de Áliva (Camaleño)

Viesga, vielga, vierga (*lat. versicam*: vuelta). Saliente en el escalón formado por un estrato debido a una inflexión del mismo.

Viridiu Línea de cumbres.

Viridio de Treslajorá (Peñarrubia)



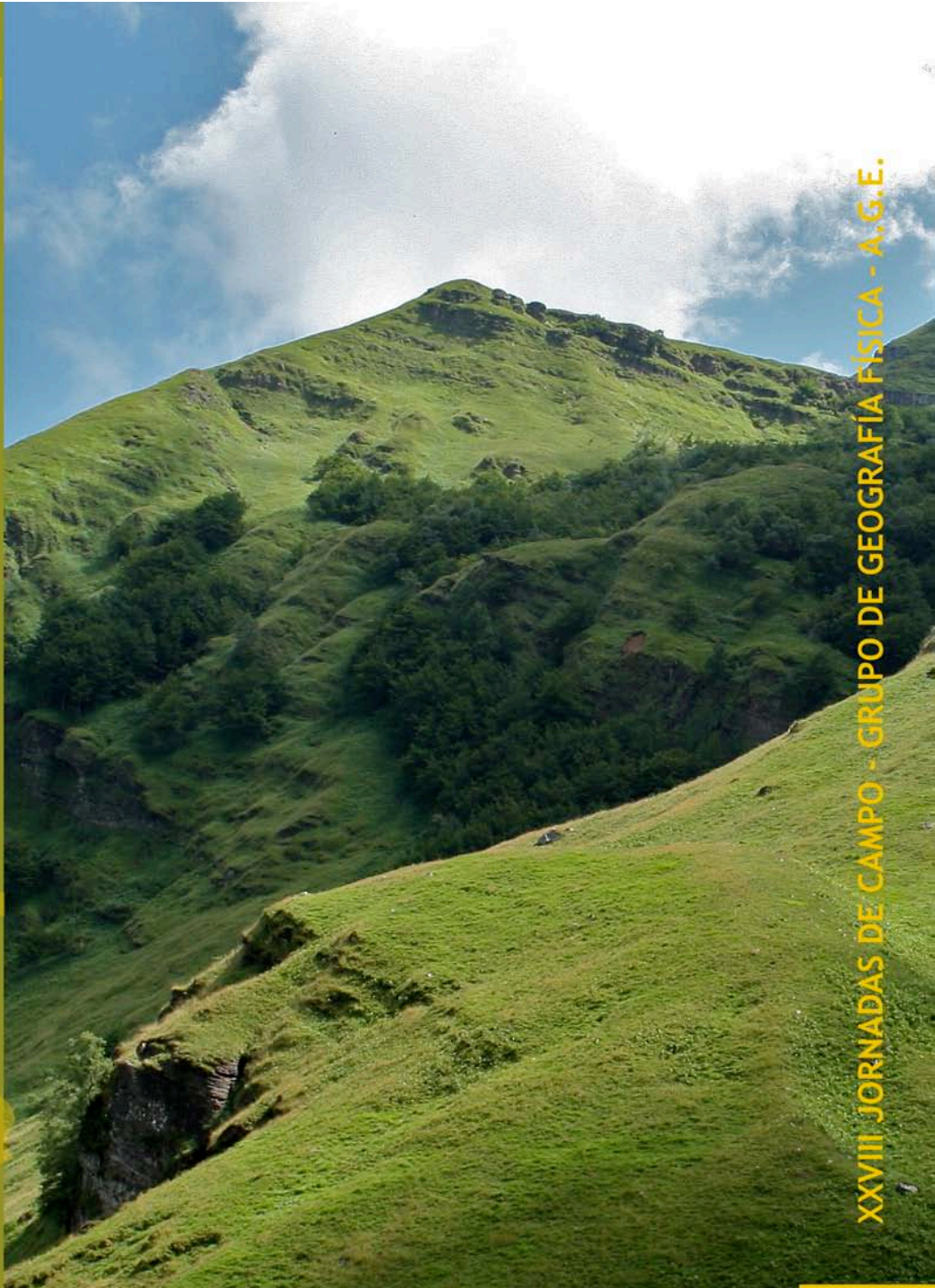
Fuentes:

- BERZOSA GUERRERO, J. (2006). Toponimia mayor y menor de Valde-
redible (Cantabria). Quinzanos, Santander.
- CARRERA DE LA RED, F. (2010). Toponimia de Cantabria. En: Gordón
Pera, M.D. (Coord.): Toponimia de España. Estado actual y perspectivas
de la investigación. De Gruyter, Berlin, pp. 81-106.
- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, A. (1999). Diccionario etimológico de la to-
ponimia mayor de Cantabria. Librería Estvdio, Santander.
- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, A. (2010). La toponimia del Valle del Nansa y
Peñarrubia (Cantabria). Fundación Botín, Patrimonio y Territorio, Santander.
- GUTIÉRREZ CEBRECOS, J.L. (2007). Toponimia campurriana: el relie-
ve. *Cuadernos de Campoo*, 2.
- MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL, Escala 1:25.000. Instituto Geográfico
Nacional, Hojas correspondientes a Cantabria.
- RAMÍREZ SÁDABA, J. L. (1992). Liébana: toponimia e historia. Universi-
dad de Cantabria, Santander.
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA (2001). Real Academia
Española. Consultado en: <http://www.rae.es/>
- RÍO, X.L. del (sf). Toponimia en el medio kárstico en Asturias. Grupu
d'Espeleoloxía Gorfól Asturias. Consultado en: [http://www.espeleoas-
tur.as/toponimia/Topkarst.htm](http://www.espeleoas-
tur.as/toponimia/Topkarst.htm)





Los montañas



XXVIII JORNADAS DE CAMPO - GRUPO DE GEOGRAFÍA FÍSICA - A.G.E.

