

Medio Ambiente

EN CASTILLA Y LEÓN

- Fauna involucrada en accidentes de tráfico en la provincia de Salamanca (1997-2002)
- La contaminación atmosférica y su control
- DOSSIER: La Omaña. Entre la atonía social, los nuevos modelos de explotación de los recursos y la dinámica de la naturaleza
- Problemática Jurídica actual de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Aproximación a la Biología y Ecología del Corzo (*Capreolus Capreolus L.*)
- Agenda Medioambiental

CONSEJO EDITORIAL

Presidenta:

Excma. Sra. Dña. María Jesús Ruiz Ruiz
Consejera de Medio Ambiente

Vicepresidente 1º:

Ilmo. Sr. D. José Manuel Jiménez Blázquez

Vicepresidente 2º:

Ilmo. Sr. D. Ignacio Ariznavarreta Esteban
Director de Comunicación

Vocales:

D. Jesús García Fernández, Catedrático de Geografía de la
Universidad de Valladolid

D. Dionisio Fernández de Gatta Sánchez, profesor titular de Derecho
Administrativo de la Universidad de Salamanca

D. Salvador González Carcedo, catedrático de Edafología y Química Agrícola
de la Universidad de Burgos

D. Pablo Martínez Zurimendi, profesor titular de la Escuela Politécnica Agraria
de la Universidad de Valladolid

Director:

D. Francisco Javier Suárez de Vega

Coordinadora Técnica:

Dña. Blanca Blanco García

© JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN 2004

Consejería de Medio Ambiente
C/ Rigoberto Cortejoso, 14 – 47071 Valladolid
Teléfono 983 419 988 – Fax 983 419 966
Internet: <http://www.jcyl.es/medioambiente>

DISEÑO Y REALIZACIÓN EDITORIAL:

BLOCK

DEPÓSITO LEGAL:

VA-648/97

ISSN: 1577-8045

SUSCRIPCIONES:

LIDIZA

Avda. de Soria, 15
47193 La Cistérniga - Valladolid
Tel. 983 403 060
Fax 983 403 070

Publicación impresa en papel ecológico sin cloro.

La Consejería de Medio Ambiente no se responsabiliza ni comparte
necesariamente las opiniones vertidas por los autores de los artículos.

Correspondencia: Consejería de Medio Ambiente

Editorial

La revista Medio Ambiente muestra en este número diferentes artículos de interés para sus lectores, que abordan una serie de cuestiones medioambientales relacionadas con esta Comunidad Autónoma.

Algo que preocupa y concierne a todos los conductores de vehículos es la siniestralidad provocada por colisiones con fauna, tanto silvestre como doméstica. Son accidentes imprevisibles que ponen en peligro la vida de los conductores y ocupantes de los vehículos en el momento de la colisión con un animal que irrumpe en la calzada. Un interesante y pormenorizado estudio sobre *"Fauna involucrada en accidentes de tráfico en la provincia de Salamanca"* nos descubre importantes aspectos sobre este tema.

La importancia de la contaminación atmosférica y sus implicaciones en la calidad de vida de los ciudadanos hace que el artículo sobre *"La contaminación atmosférica y su control"* cobre especial relevancia en estos momentos, pues cada vez es mayor la sensibilización y los niveles de exigencia por parte de la sociedad actual. El nivel de desarrollo de un país va siempre muy relacionado con su nivel de información y toma de conciencia respecto a los problemas medioambientales.

Es la Administración la que tiene que establecer el control de las diferentes fuentes contaminantes, apoyándose en una normativa que determine claramente el marco establecido para ello. En el análisis de la *"Problemática jurídica actual de los suelos contaminados en la Comunidad de Castilla y León"* se hace un repaso de la normativa aplicable y se llama la atención sobre la imperiosa necesidad de complementarla y desarrollarla con nuevas normas que concreten y hagan más operativa la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El artículo *"Aproximación a la biología y ecología del corzo"* nos acerca al conocimiento de este importante cérvido cuya presencia es cada vez más habitual en nuestras tierras. El corzo es el cérvido más abundante en Europa, por delante del ciervo (*Cervus elaphus*) y del gamo (*Dama dama*), especies éstas últimas que generalmente son más conocidas por parte de la población. De ahí la importancia que adquiere este artículo sobre el corzo, ya que su presencia, cada vez mayor, se detecta en las nueve provincias de esta Comunidad.

Un importante y completo dossier sobre *"La Omaña"* nos pone en contacto con este espacio tan singular dentro de la Montaña Leonesa. Esta comarca situada en el borde meridional de la cordillera Cantábrica se caracteriza por una situación crítica de despoblamiento y envejecimiento de población así como por un proceso intenso de regeneración vegetal, situación extrapolable a otras regiones similares de nuestra Región. También se analizan otras propuestas de explotación de los recursos que puedan ayudar al desarrollo económico de la zona.

Por último, completan este número, la habitual sección de la *"Agenda Medioambiental"* una recopilación de información actualizada sobre temas de Medio Ambiente y una selección bibliográfica con resúmenes de las últimas novedades. Dicha agenda es elaborada por el personal del Centro de Información y Documentación de la Consejería de Medio Ambiente.



Foto de portada: Flores en El Rebollar
Autor: José Luis González Grande

Sumario

Fauna involucrada en accidentes de tráfico en la provincia de Salamanca (1997-2002)

Páginas 2-6

La contaminación atmosférica y su control

Páginas 7-18

DOSSIER: La Omaña. Entre la atonía social, los nuevos modelos de explotación de los recursos y la dinámica de la naturaleza.

Páginas 19-34

Problemática Jurídica actual de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Páginas 35-42

Aproximación a la Biología y Ecología del Corzo (*Capreolus Capreolus L.*)

Páginas 43-49

Agenda Medioambiental

Páginas 51-55

Fauna involucrada en accidentes de tráfico en la provincia de Salamanca (1997-2002)

RESUMEN

Desde 1997 a 2002 inclusive, de acuerdo a datos de la DGT (Dirección General de Tráfico), en la provincia de Salamanca (centro-oeste de España) se produjeron un total de 587 colisiones de automóviles con fauna, en los que se vieron implicados mamíferos con un peso superior a 6 kg. Un total de 7 especies silvestres de talla media a grande están involucradas y producen el 38% de los accidentes, destacando el jabalí (*Sus scrofa*) con el 33.5% del total. No obstante, el grueso (62%) de las colisiones se producen con animales domésticos, con preferencia el perro (26.4%) y ganado vacuno (23.5%). El mayor número de atropellos se produce entre los meses de Octubre a Diciembre inclusive, y tienen lugar por la noche para ambos grupos faunísticos –silvestres y domésticos—. Sin embargo en el verano, aunque con menor incidencia de accidentalidad que en otoño, los accidentes se producen de madrugada, lo cual no observado en otras estaciones. El aumento de las poblaciones de jabalí durante las últimas décadas en España, sería responsable de su mayor presencia en los accidentes viales. El aumento en el número de perros censados y su posible pérdida o abandono, sería responsable de su incidencia, mientras el alto número de cabezas de vacuno en régimen extensivo en la provincia estudiada explicaría la alta tasa de accidentes con este grupo.

TITLE

Fauna involved in traffic accidents in the province of Salamanca (1997-2002)

ABSTRACT

According to the Spanish General Traffic Office-DGT, a total of 587, where mammals weighing more than 6 kg were involved in car crashes, into the province of Salamanca (west-central Spain) from 1997 to 2002 including. A whole of seven medium-big sized wild species were concerned with the 38% of the accidents, highlighting the wild boar (*Sus scrofa*) with the 33.5%. However, in the major portion of the crashes (62%) tame animals are involved, especially dogs (26.4%) and cattle (23.5%). Most of the collisions take place at night from October to December, damaging wild and tame groups. Nevertheless, in summer -although the accident rate is lower than in autumn- crashes occur mainly in the early morning, a fact non-existent in others seasons. The increase of number of the wild boars in Spain during the last decades would be the responsible for its higher presence in traffic accidents. The growth of the census-taking dogs and possible loss or abandonment of these animals would be the cause of the incidents, whereas the high number of cattle in extensive regime in the study province, explains the high rate of accidents with the group.

Autores:

Raquel Baquedano Cabezas

Aránzazu Santos Calzada

Salvador J. Péris Álvarez

Departamento de Biología Animal- Zoología,
Facultad de Biología, Universidad de Salamanca.

Francisco Vera Chamorro

Investigador Seguridad Vial - DGT

INTRODUCCIÓN

Las carreteras son las infraestructuras que, visualmente y para el público en general, parecen tener un mayor impacto negativo sobre las poblaciones de vertebrados silvestres, debido a las colisiones de estos con los automóviles. De hecho, en los últimos 30-35 años, los atropellos de mamíferos silvestres superarían la mortalidad producida por la caza (Forman & Alexander, 1998). Las cifras de muertes estimadas son llamativas, ya que sólo en Europa, 159.000 mamíferos y 653.000 aves son atropelladas anualmente en Holanda (Van Zande et al., 1980) o siete millones de aves en Bulgaria (Forman, 1995). A pesar de estas altas cifras, los atropellos no tendrían un impacto significativo sobre las poblaciones de animales silvestres, ya que el 70% de las especies más afectadas son también las más abundantes en el medio (Göranson et al., 1978), debido a que su tasa de reproducción es mayor que la mortalidad ocasionada por las colisiones (Hodson, 1966).

Sin embargo, algunas contadas especies –en torno a 9-12 según países– sí pueden quedar afectadas por los atropellos (Canters, 1997). Así, en España, las colisiones con automóviles se consideran un factor fundamental de mortalidad en

especies de aves como el Mochuelo (*Athene noctua*) (Hernández, 1988) o en mamíferos, como el amenazado Lince Ibérico (*Lynx pardinus*) (Rodríguez, 2002).

Sin menoscabo de los conflictos derivados entre atropellos y conservación, las colisiones con animales de cierta talla, en general mamíferos -aunque también algunas aves carroñeras como los gallinazos (*Cathartidae*) en centro y sur de América (datos propios)- representan una faceta de mortalidad humana y económica, nada despreciable. Así, en torno a 10-15 personas fallecen y más de 200 son hospitalizadas en Suecia por colisión con los ungulados silvestres y, de acuerdo a informes inéditos de las consejerías respectivas, algunas regiones españolas como Asturias, Cantabria y en especial Castilla-León tienen una alta y creciente incidencia de atropellos sobre cérvidos (*Cervus elaphus* y *C. capreolus*) y jabalíes (*Sus scrofa*), con el subsiguiente problema para los afectados y las administraciones respectivas.

Cérvido y carretera. " En zonas de abundancia de cérvidos, las colisiones pueden ocurrir a cualquier hora. Especial precaución deben tomarse en zonas forestales y trazado sinuoso".



El motivo del presente trabajo es analizar las colisiones de automóviles con mamíferos en la provincia castellano-leonesa de Salamanca, e intentar establecer qué parámetros abióticos –hora del día, tipo de carretera– y bióticos –estación del año, tipo de paisaje– podrían explicar y en su caso, amortiguar la problemática.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información se basa en los datos de colisión con animales, desde el año 1997 al 2002 inclusive, y facilitados por la DGT en la provincia de Salamanca.

La zona de estudio se sitúa en el suroeste de Castilla y León comprendiendo 12.336 Km². A grandes rasgos, en el noreste de la región, el paisaje está formado por campos de cultivo cerealistas, aunque con un incremento en los últimos 15 años del regadío, fundamentalmente maíz (*Zea mays*). Las dehesas de encinas (*Quercus ilex*) mezcladas con Quejigo (*Q. faginea*) son predominantes en el centro y oeste provincial y los bosques de robles melojos (*Q. pyrenaica*) en la zona montañosa del sur. La zona noroeste esta formada por matorrales y cultivos mediterráneos.

Todos los atropellos analizados se relacionan con mamíferos de cierto tamaño y peso (> 6 kg de peso), si bien hay escasos datos (n=5) de mamíferos más pequeños como Liebre (*Lepus granatensis*) y Gato (*Felis sylvestris var. Domestica*), que están infra-representados en la muestra y no se han tenido en cuenta en el presente trabajo.

Los animales atropellados han sido divididos en tres grupos: especies silvestres (Mustélidos, Cánidos y Ungulados), domésticas –bovinos (*Bos taurus*), porcinos (*S. scrofa var. Domestica*) y equinos (*Equus caballus*)– y el perro (*Canis lupus var. Domestica*), excluido del grupo anterior por su alta presencia en las colisiones. Para cada atropello se ha documentado la hora del día, estación del año, día de la semana, tipo de carretera (autovía, nacional y local) y paisaje circundante al atropello.

El grado de significación estadística de los datos se basan en la X² (Chi cuadrado) (Fowler & Cohen, 1999).



Señal de tráfico. "En la península escandinava, la señal de peligro por animales silvestres cerca de las rutas, involucra algunas especies de gran talla como el Alce (*A. alces*), con pesos superiores a los 600 kgs".

RESULTADOS

Un total de 7 especies de mamíferos silvestres (>6 kg de peso) y 5 de domésticas, son atropelladas en la provincia de Salamanca (Tab.1). Entre todas destacan los jabalíes (33.50%), perros (26.43% del total), y el ganado vacuno (23.48%). El resto de las especies tiene un pequeño porcentaje de atropellos documentados; así cánidos y mustélidos silvestres representan el 3.81%, mientras equinos, ovinos y porcinos domésticos alcanzan el 11.83% de las especies accidentadas.

En los años muestreados (1997-2002) se aprecia un aumento gradual de los atropellos (Fig. 1), destacando el jabalí –con mayor mortalidad por atropellos en el otoño– y los perros, más involucrados en colisiones mayormente en el invierno.

La división estacional en relación con la franja horaria, permite apreciar que durante las horas diurnas el número de atropellos supone el 20.21% del total, durante el crepúsculo el 1.37% y en el período nocturno el 78.42%, sobre todo para los animales silvestres (Fig. 2).

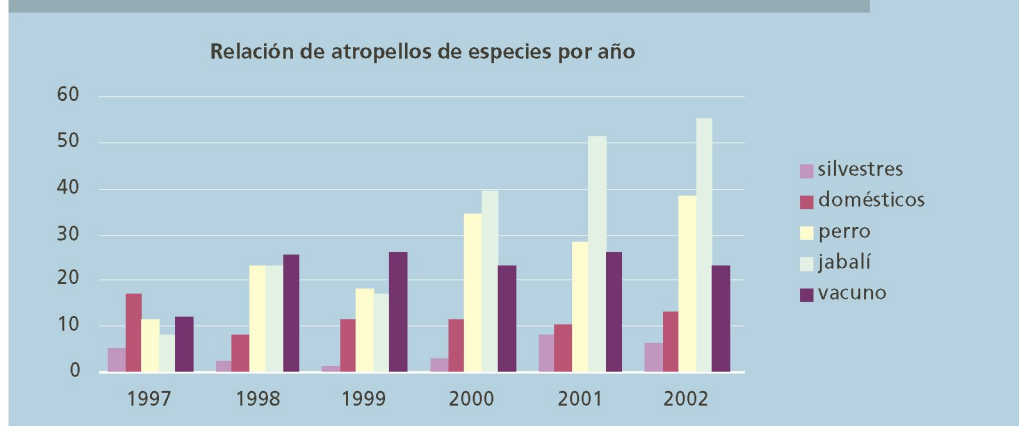
En el verano se observa una distribución más uniforme de los atropellos a lo largo de todo el día, presentando en comparación con el resto de estaciones, un mayor índice de accidentalidad hacia la madrugada.

Son los fines de semana –viernes, sábados y domingos– los días en que el índice de atropellos sobre mamíferos es significativamente mayor (52.13%). No hay ningún otro día de la semana representativo y, aunque cabría esperar que el

Tabla 1: Número y porcentaje de las especies de mamíferos más atropelladas de la provincia de Salamanca (años 1997-2002, inclusive)

Especies	Totales	%
Corzo	6	1,04
Equino	30	5,22
Jabalí	193	33,50
Ovino	28	4,87
Perro	152	26,43
Porcino	10	1,74
Vacuno	135	23,48
Nutria	1	0,17
Zorro	11	1,91
Ciervo	2	0,35

Figura 1. Relación de atropellos según grupos de mamíferos y los años de estudio.



jueves tuviera incidencia, al ser día legal de caza y provocar un mayor tránsito de animales que el habitual, no se han encontrado diferencias con el resto de los días ($X^2=28.09$, $P<0.01$; g.l.= 6) (Fig. 3).

En relación al período estacional se observa que el otoño (Octubre a Diciembre), con un 37.12% del total de atropellos anuales, es la época del año en la que se producen mayor número de incidencias –tanto en especies silvestres ($X^2=22.35$, $P<0.01$; g.l.=3) como domésticas ($X^2=35.2$, $P<0.01$; g.l.=3)–, seguida del invierno (27.27%), el verano (19.13%) y la primavera con un 16.84%. (Fig. 4.) Sin embargo, es el mes de Diciembre, transición entre el otoño y el invierno, donde el número de atropellos alcanza el máximo anual ($X^2=30.45$, $P<0.01$; g.l.=11).

El número de atropellos, es máximo en las carreteras locales, que son también las de mayor presencia en la provincia con 3.600 km. Sin embargo, al comparar el número de km de cada tipo de carretera y los atropellos en cada una de ellas (Tab.2), es dentro de las nacionales –con sólo 350 km de longitud– donde se presenta el mayor número de atropellos por kilómetro (0.60). Las autovías, con presencia escasa en la actualidad en la provincia (32 km), tienen un índice de accidentalidad de 0.10, similar al 0.12 del conjunto de carreteras locales.

A lo largo de los 5 años se aprecia un incremento de los atropellos en los tres tipos de carreteras, siendo el jabalí, la especie que produce mayores incidentes en las carreteras locales, y el perro en las nacionales y autovías.

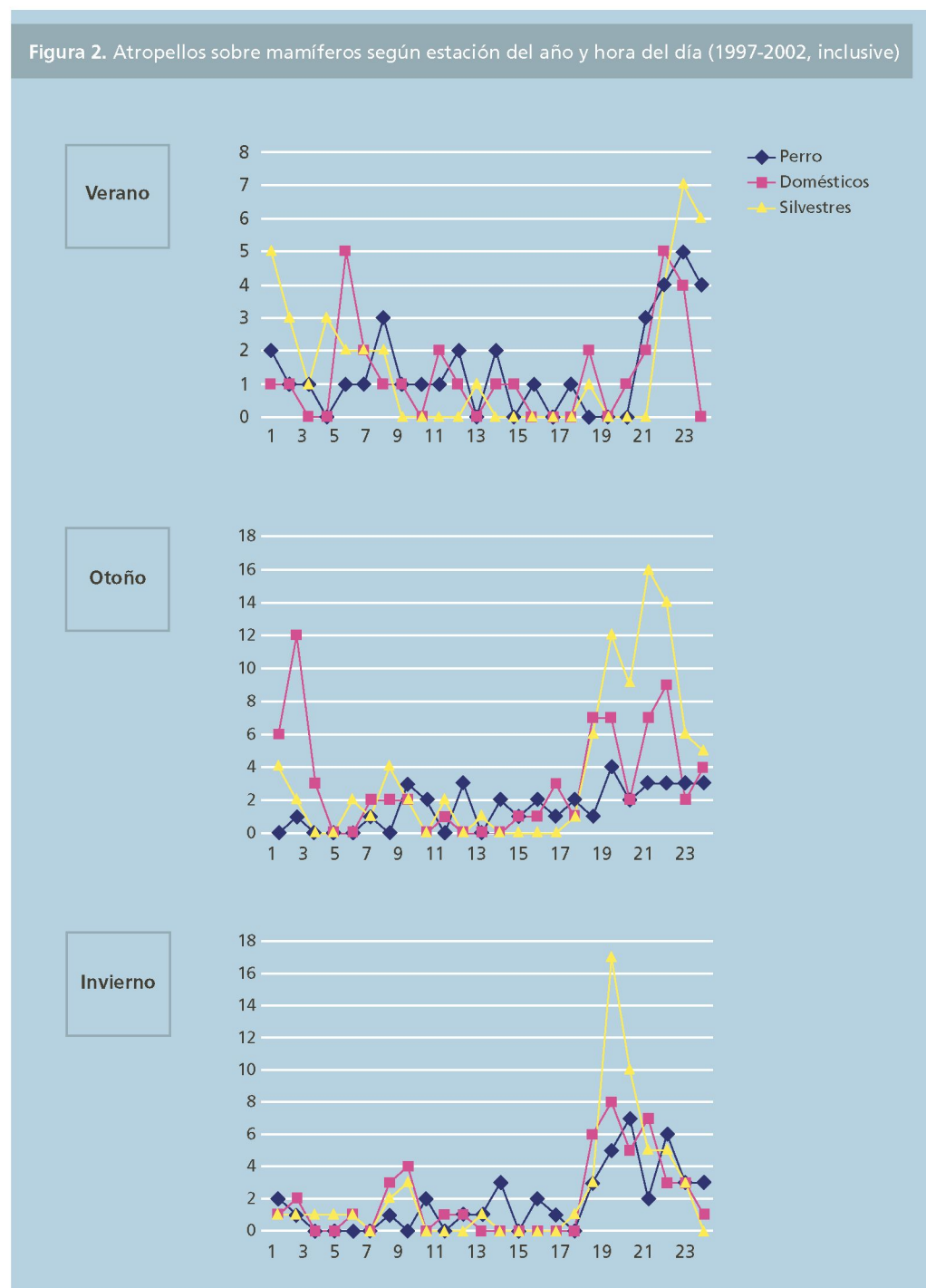
Teniendo en cuenta el total de animales silvestres atropellados en las carreteras de la provincia ($n= 189$), la mayoría de los accidentes se producen en el cuadrante noreste (48.15%), seguido de los cuadrantes sureste (29.1%), suroeste(14.8%) y noroeste(7.9%) (Fig. 5). Ello indica que la mayoría de los atropellos tienen lugar en la mitad oriental de la provincia, coincidiendo con los paisajes adherados o boscosos de los encinares castellanos (64.6%) y los robledales del sur en las zonas montañas (13.8%). El resto de las colisiones, se reparte entre diferentes tipos de hábitat como la vegetación forestal en la montaña media y alta (8.5%), el encinar lusitano (5.3%), el quejigal (4.8%), los robledales del noroeste (2.1%) y la vegetación mediterránea de los valles del Alagón y de los Arribes (1.1%).

CONCLUSIONES

Del total de atropellos acaecidos sobre animales durante los últimos cinco años en la provincia de Salamanca, se observa que son dos las especies dominantes: una silvestre, el jabalí, y otra doméstica, el perro.

La primera especie tiene una reciente expansión demográfica –situada en torno al 204% en el sureste de la Península Ibérica– desde la década de los 70 (Tellería & Sáez-Royuela 1985); aunque para la provincia de Salamanca esta expansión es sensiblemente menor. La densidad poblacional se estimada en alrededor de 4.900 ani-

Figura 2. Atropellos sobre mamíferos según estación del año y hora del día (1997-2002, inclusive)





Reno en carretera. " En muchos países europeos, como Suecia y Noruega, la colisión de vehículos con cérvidos, ocasiona en torno a 20-30 fallecidos anuales y más de 300 heridos".

por el menor tránsito de vehículos. Este parámetro, propicia el acercamiento de animales a la vía, sobre todo donde atraviesa zonas boscosas.

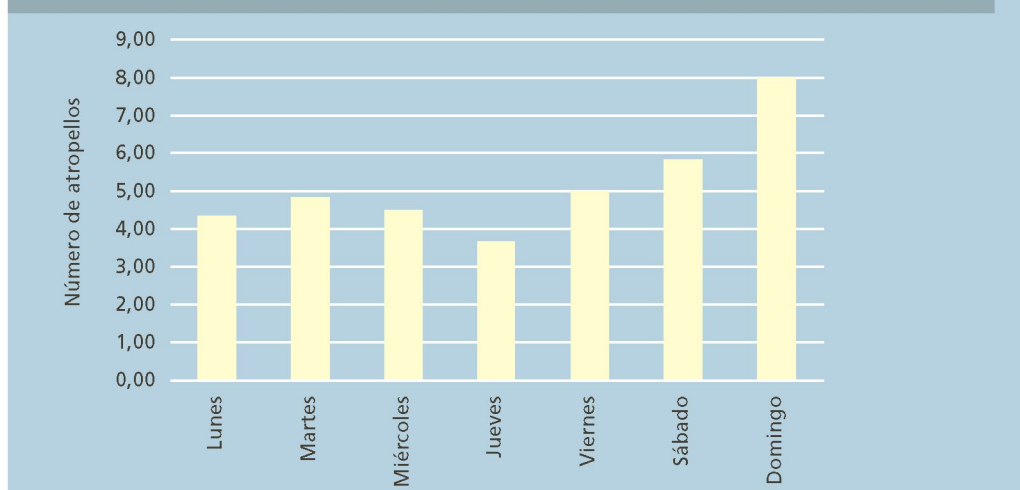
El caso de los perros es completamente distinto al anterior, y habría que achacar su importancia como segunda especie más atropellada, al mayor número de perros en los hogares, con las posibles pérdidas del animal y, por desgracia, al abandono de los animales por dueños irresponsables.

Los meses de octubre, noviembre y diciembre son los que presentan mayor accidentalidad, probablemente debido a la independencia de los animales jóvenes del año, tanto silvestres como domésticas, lo que les hace más vulnerables a los atropellos. Otro posible factor de la siniestralidad otoñal, podría ser el comienzo de la temporada de caza que aumenta el trasiego de los animales; no obstante en base a nuestros datos no podemos confirmar dicha hipótesis. En la provincia de Córdoba (España), la fenología de los atropellos parece dilatarse, ya que son los meses de Diciembre, Febrero, Marzo y Junio, los de mayor incidencia (González-Arenas et. al., 1998). Sin embargo, entre todos destaca Diciembre como en nuestro caso.

La actividad básicamente nocturna de muchos mamíferos –silvestres y domésticos–, explica el mayor número de atropellos localizados durante la noche (Aschoff, 1965), sobre todo en las primeras horas, de 18:00 a 1:00 de la madrugada, ya que es el tramo horario de mayor tránsito de vehículos en el período nocturno en los meses de otoño, invierno y primavera; mientras que en verano la franja horaria de colisiones abarca desde las 21:00 a las 7:00. El alto aumento de siniestralidad en las madrugadas de verano, no encontrado en otras estaciones, obedece sin duda al mayor desplazamiento de vehículos en esta época, coincidente con el período vacacional. Las carreteras locales, con menor volumen de tráfico, son las que registran índices de atropellos más elevados, coincidente con lo observado en otros estudios, para otras especies de mamíferos (Clevenger et. al 2003).

Por último, la creciente accidentalidad con mamíferos en todas las carreteras de la provincia, debe también relacionarse con el incremento del parque automovilístico de la zona, que desde 1997 al 2002 inclusive, se ha visto acrecentado en 60000 vehículos.

Figura. 3. Media diaria de atropellos según día de la semana entre los años 1997-2002, inclusive.



males en la provincia, con una pérdida por atropello de 39 animales/año. Esta cifra es muy inferior a los cerca de 900 ejemplares abatidos anualmente por caza legal (Peris et al. 1999) y corrobora la escasa importancia que -en esta especie- tienen los atropellos para mermar sus poblaciones. Los atropellos sobre el jabalí se centran con preferencia en paisajes relativamente humanizados con una densidad promedio de 26 hab/km², donde la producción de cereales, incluyendo maíz y bellotas es más abundante, algo ya comentado por Peris et al. (1999). De hecho, los conteos estandarizados de mamíferos atropellados, se han propuesto como un método fiable de cara a manejar la demografía de las especies silvestres (Goransson & Karlsson, 1979), y el número de jabalíes atropellados reflejaría no sólo la distribución geográfica de la especie, sino también su ciclo anual poblacional; con los jabalíes más proclives a ser atropellados en otoño. Sin embargo, otro factor que hay que tener en

cuenta es la mayor circulación de vehículos en la zona cercana a la capital provincial, ya que apenas hay colisiones en la poca poblada parte occidental de la provincia, que sin embargo mantiene una adecuada población de la especie (Peris et al. 1999). En cuanto al tipo de carretera, cabe destacar que son las locales en las que se presenta un mayor índice de accidentalidad con este animal, lo cual puede ser debido a la mayor longitud de estas, así como al menor ruido en ellas,

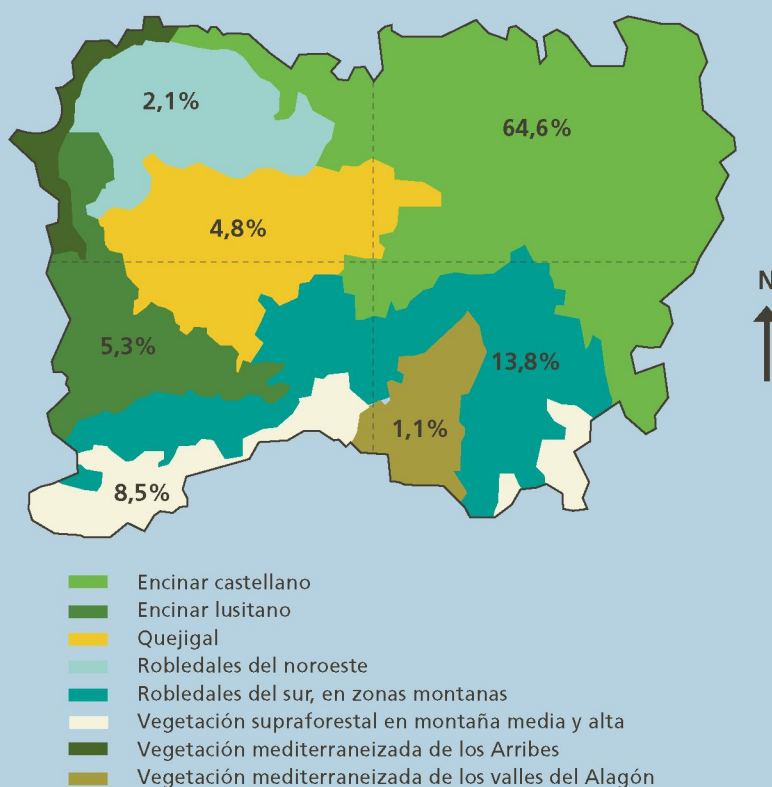
Tabla 2: Relación de atropellos de mamíferos por kilómetro según tipo de carretera.

Tipo carretera	Total Km.	Total atropellos	Atrop/Km.
Autovía	32,2	4	0,12
Nacional	351,6	210	0,60
Resto	3.634	353	0,10

Figura 4. Media de atropellos por mes para los años 1997-2002, inclusive.



Figura 5. Porcentajes de colisiones con vehículos en los vertebrados silvestres, en relación con el mapa de vegetación potencial de la provincia de Salamanca.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCHOFF, J., *Circadian clocks*. Amsterdam. Ed. J. Aschoff. 1965.
- CANTERS, K., *habitat fragmentation & Infrastructure*. Mint. Transp. Public Works & Water Mngmt. Delft, Netherlands. ed. 1997. 474 pp.
- CLEVENGER, A.P., B. CHRUSZCZ & K. E. GUNSON. 2003. *Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations*. Biol. Conserv., 109: 15-26.
- FORMAN, R. T. *Land Mosaics: The ecology of landscapes and region*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, Cambridge. 1995.
- FORMAN, R.T. & ALEXANDER, L. E. 1998. *Roads and their major ecological effects*. Annu. Rev. Ecol. Sist.. 29: 207-31.
- FOWLER, J. & COHEN, L. *Estadística básica en ornitología*. Madrid: SEO/Birdlife, 1999.
- GONZÁLEZ-ARENAS, J., RUIZ-AVILÉS, P.; JIMÉNEZ, F. & ARIAS DE REYNA, L., 1998. *Incidencia de los accidentes de tráfico causados por la fauna y propuestas de actuación*. Cong. Hispano-portugués y IV Simposio Español sobre Carreteras y Medio Ambiente. Torremolinos, Málaga: 659-663.
- GORÁNSSON, G., KARLSSON, J. & LINDGREN, A., *Vägars inverkan pa omgivande nature*. 1978. SNV PM, Lund : 124 pp.
- GORÁNSSON, G. & KARLSSON, J. *Changes in population densities as monitored by animals killed on roads. The Use of Ecological Variables in Environmental Monitoring*. The Nat. Swedish Environmt. 1979. Protection Board, Report PM 1151: 120-125.
- HERNÁNDEZ, M. 1988. *Road mortality of the Little Owl (Athene noctua) in Spain*. J. Raptor Res. 22,: 81-84.
- HODSON, N.L. 1962. *Some notes on the causes of bird road casualties*. Bird Study 9: 168-73.
- PERIS, S.; REYES, E. & HERNÁNDEZ, L., 1999. *Atlas de los mamíferos silvestres de la provincia de Salamanca*. Diputación de Salamanca: 159 pp
- RODRÍGUEZ, A., 2002. *Lynx pardinus* Temmick, 1827. Pp 302-305. En: L. J. Palomo y J. Gisbert (eds) 2002. *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- TELLERIA, J. L. & SAEZ-ROYUELA, C., 1985. *L' evolution démographique du sangler (Sus scrofa) en Espagne*. Mammalia 49 (2) : 195-202.
- VAN ZANDE, A.N., KEURS, J, VAN DER WEIJDEN, W.J. 1980. *The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat-evidence of a long distance effect*. Biol. Conserv. 18: 299-321.

La contaminación atmosférica y su control

RESUMEN

La contaminación atmosférica es el problema medioambiental de mayor preocupación internacional. Los próximos 8 años van a resultar cruciales en temas que, bien por tratados internacionales o por normativa europea, van a inducir notables cambios a la baja en las emisiones globales, las concentraciones de dichas emisiones y la inmisión. La participación activa de todos los agentes públicos y privados se hace necesaria si queremos cumplir, o por lo menos intentar cumplir, tales compromisos. La política de medio ambiente va a dejar de ser, en el contexto de la contaminación atmosférica, una política marginal, y va a pasar al primer plano de la política económica. Todos estos cambios van a requerir estructuras administrativas más fuertes que las actuales. En este artículo se abordan todas estas cuestiones desde un punto de vista general, presentando el problema de la contaminación atmosférica y sus posibles soluciones en todos los planos y escalas posible, con especial referencia a nuestra Comunidad.

TITLE

Air pollution and control

ABSTRACT

Air pollution is a primary environmental concern worldwide. The next eight years will be crucial in this regard, as the provisions of international treaties or European legislation exert substantial downward pressure on maximum allowable global emissions, emission concentration and limit values. All public and private stakeholders will have to become actively involved if we are to comply, or at least attempt to comply, with such commitments. Environmental policy, no longer restricted to the narrow context of air pollution, will become one of the headline issues of economic policy. All these changes will call for stronger administrative structures than those currently in place. The present article addresses all these questions from a general standpoint, discussing the problem of air pollution and its possible solutions at all possible levels and scales, with specific reference to Castile and Leon.

Autor:

*Ignacio Rodríguez Muñoz
Jefe de la Sección de Control Ambiental
de la Consejería de Medio Ambiente
de la Junta de Castilla y León.*

La contaminación atmosférica es, en este momento, el área de la gestión del medio ambiente de mayor preocupación internacional. El aire ambiente, y la atmósfera en general, son bienes comunes a toda la Humanidad y la posibilidad de que puedan verse irreversiblemente alterados implica la necesidad de una acción global. De ahí que sea terreno abonado para el Derecho internacional público y que se hayan producido, en los últimos veinticinco años, un gran número de Tratados internacionales que abordan diferentes aspectos del problema: Convenio sobre la contaminación transfronteriza a larga distancia de Ginebra, Convenio para la protección de la capa de ozono de Viena y el Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático de Río de Janeiro, además de numerosos protocolos que desarrollan los anteriores entre los que podríamos destacar como más señalados los de Gotemburgo, Montreal y Kioto, respectivamente.

En España, salvo excepciones de algunas comunidades autónomas y ayuntamientos que se han tomado muy en serio los problemas de la calidad del aire, lo más habitual es considerarlos como cuestiones secundarias de la gestión ambiental. Este hecho se refleja también en el nivel del Estado, dónde se destina pocos recursos materiales y humanos en comparación con los des-

tinados a otras áreas del medio ambiente. Esta falta de medios se va a reflejar, si no se toman las medidas oportunas, en posibles incumplimientos de toda una serie de disposiciones legales que se nos vienen encima. Así, los estrictos niveles de inmisión del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, que serán de aplicación a partir del 1 de enero de 2005; o los estrictos niveles de inmisión que van a ser de aplicación como consecuencia del reciente Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente; la reconversión industrial que puede llegar a suponer el cumplimiento del Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de Grandes Instalaciones de Combustión; el hecho de tener necesariamente que incorporar los sectores agrícola, doméstico y del transporte,

*Estación de medida de
contaminantes atmosféricos en
inmisión*



todos ellos prácticamente fuera del sistema de control e intervención medioambiental desde el punto de vista de las emisiones, si queremos cumplir la Directiva de Techos, plasmada en el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y amoníaco y, por último, los tan cacareados como poco analizados compromisos del Protocolo de Kyoto. En definitiva se plantea un futuro repleto de interrogantes y retos que van a requerir estructuras y organizaciones medioambientales públicas más sólidas que las actuales.

Por otra parte, la dispersión normativa que afecta a todo el medio ambiente se hace aquí extraordinariamente patente, existiendo decenas de disposiciones de diferente rango y alcance que coexisten conformando un corpus legislativo muy complejo. Además, la legislación básica no existe, teniendo como norma base la Ley de 1972 y su reglamento de 1975 que, a pesar de que en su día fueron muy novedosas e incluso pioneras en cuanto a desarrollo normativo del medio ambiente se refiere, hoy en día se han quedado obsoletas. El Ministerio de Medio Ambiente con la colaboración de las Comunidades autónomas, está elaborando un texto que pretende ser el futuro anteproyecto de ley de protección de la atmósfera, al objeto de llenar el paradójico y relativo vacío legal en el que nos encontramos en esta materia. A modo aclaratorio, y dado que en este artículo se ha huido deliberadamente de referencias legales completas, se presenta al final una recopilación de los textos legales más importantes en relación con la calidad del aire.

LOS FENÓMENOS MÁS FRECUENTES DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Los fenómenos más frecuentes de la contaminación atmosférica se pueden clasificar según su escala geográfica de afección, midiendo la distancia entre los focos de emisión y el radio en el que se miden sus efectos, aunque todos ellos pueden manifestarse por todo el mundo. Así, tendremos fenómenos locales como el de las nieblas (*Smog*); regionales como el de las deposiciones ácidas, eutrofizantes, radiactivas y el transporte de partículas; o planetarios como el del sobreefecto de invernadero o el de la destrucción de la capa de ozono estratosférico.



Smog

Es un término inglés derivado de los vocablos también ingleses *smoke* (humo) y *fog* (bruma, esto es, suspensión de gotitas líquidas), que se utiliza cuando se combinan ambos. Los tamaños de las partículas oscilan entre 0,01 y 2 micras. Existen dos tipos: fotoquímico y ácido.

El *smog* fotoquímico es el más frecuente, recibiendo el nombre de *Los Angeles smog* y niebla parda. Se produce en urbes con gran tráfico rodado y alta insolación. Se origina por complejas reacciones en la atmósfera que se pueden dividir en tres fases que se suceden en ciclos diarios:

- Formación de oxidantes, que ocurre a primeras horas de la mañana coincidiendo con el encendido de los motores de los vehículos automóviles, que en frío liberan gran cantidad de dióxido de nitrógeno que es disociado por la radiación ultravioleta. El oxígeno atómico formado se combina con oxígeno molecular dando lugar a la formación de ozono.
- Formación de radicales libres, gracias a la presencia de hidrocarburos en la atmósfera que se combinan con los oxidantes.
- Formación del PAN, que es el nitrato de peroxiacilo, procedente de la combinación de los radicales libres con el dióxido de nitrógeno. Se trata de un contaminante secundario de características tóxicas e irritantes.

La combinación del ozono, el PAN, nitritos de alquilo, así como aldehídos, cetonas y monóxido de

carbono, conforman el cuadro de sustancias habitualmente ligadas a la formación de este tipo de *smog*. Resulta curioso que el ozono, la misma molécula decisiva para absorber la radiación ultravioleta en la estratosfera, representa un problema cuando se acumula en exceso cerca de la superficie terrestre. Por otra parte, hay que indicar que este tipo de contaminación secundaria parece estar íntimamente ligado a las condiciones ambientales tales como la insolación, la circulación convectiva de la atmósfera y la emisión de precursores naturales provenientes fundamentalmente de la vegetación, configurando un cuadro en el que las condiciones medioambientales juegan un papel incluso más destacado que el atribuido a las emisiones antrópicas de precursores del ozono.

El *smog* ácido también se denomina *London smog* o niebla de invierno, y se forma en zonas industriales o urbanas en las que se emiten altas concentraciones de dióxido y trióxido de azufre. Su combinación con partículas sólidas da lugar a la formación de núcleos de condensación, en torno a los cuales se condensan microgotitas de agua. Los óxidos de azufre se disuelven en el seno de las microgotitas, reaccionando con el agua y originando oxácidos. Dichos ácidos, cuyo papel en la formación de las lluvias ácidas veremos a continuación, pueden reaccionar con amoníaco dando lugar a sulfato amónico hidratado, cuyo grado de hidratación depende de si las reacciones suceden con cielo despejado o en presencia de nubes, dando lugar a lo que se conoce como aerosol de sulfatos, el cual contra-

resta en parte el efecto de invernadero y pueda explicar la discrepancia entre los cambios de la temperatura media observados y las predicciones de los modelos climáticos, pues éstos indicaban que el planeta debía haberse calentado más rápidamente de lo que los archivos indican. Esta discrepancia, que fue señalada en 1990 por el Comité Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), podría deberse a la reflexión de la radiación solar incidente que provoca el aerosol de sulfatos, así como al aumento de reflectividad o albedo de las nubes al actuar las partículas de sulfato como núcleos de condensación. Lo paradójico del asunto es que un contaminante como el dióxido de azufre parece ser el causante de que el efecto de invernadero sea menor de lo esperado y nos recuerda una vez más las carencias de conocimiento existentes acerca del funcionamiento de la biosfera.

Lluvias ácidas

Es un fenómeno muy divulgado y generalizado a escala global, pues se producen hasta en las selvas tropicales por la quema de biomasa que libera gran cantidad de óxidos de nitrógeno, lo que contraviene la idea de un origen exclusivamente industrial. Se encuadran en un fenómeno de mayor escala, la deposición de contaminantes atmosféricos, que consiste en la transferencia de los mismos desde la atmósfera al suelo y al agua:

Tipos de Deposición

1. Ácida:

- Húmeda:
 - Lluvias ácidas.
 - Deposición sólida (nieve o granizo) ácida.
 - Nieblas ácidas.
- Seca.

2. Eutrófica

3. Radiactiva

Deposición ácida:

La deposición húmeda es la ligada a precipitaciones en forma de lluvia, hielo, nieve o nieblas (criptoprecipitaciones) y se denomina ácida cuando el pH es inferior a 5,6. Las deposiciones alcalinas son muy raras, de ahí que apenas estén estudiadas, aunque también se producen. El estudio de las lluvias ácidas se lleva a cabo en el marco del Convenio sobre contaminación atmosférica trans-

fronteriza a gran distancia, dentro del EMEP, acrónimo de European Monitoring and Evaluation Programme Este Convenio empezó siendo un instrumento de control y prevención de la lluvia ácida, pero ha ido derivando a medida que se desarrollaba a través de las diferentes Conferencias de las Partes en un Convenio multisustancias-multiefectos, dado que no sólo se centra en la deposición ácida sino que trasciende al resto de posibles deposiciones de numerosas sustancias. Nuestro país cuenta con un total de nueve estaciones, que miden la contaminación de fondo mediante el análisis en continuo de varios parámetros químicos del aire y del agua de precipitación además de datos meteorológicos. Los principales compuestos que confieren el carácter ácido a las precipitaciones son el ácido sulfúrico y el ácido nítrico, contaminantes secundarios que derivan, a través de complejas reacciones químicas, de

la emisión de óxidos de azufre y de nitrógeno respectivamente. Otros ácidos que pueden ser detectados en las lluvias ácidas, en menores cantidades que los anteriores, son el clorhídrico y algunos orgánicos que derivan de la emisión a la atmósfera de compuestos alifáticos (hidrocarburos de cadena abierta) y aromáticos (hidrocarburos de cadena cerrada). El carácter ácido o básico de una precipitación no sólo viene determinado por el origen de la masa de aire, sino que influye decisivamente la trayectoria que dicha masa haya recorrido hasta el lugar en el que se produce la precipitación. Si en su desplazamiento la masa de aire ha atravesado zonas de alta emisión o con valores de inmisión elevados de contaminantes implicados en la formación de ácidos, el carácter ácido de la precipitación se verá considerablemente incrementado. Según la distancia al foco emisor se distinguen cuatro tipos de lluvias ácidas:



- Convectivas, cuando se producen en menos de una hora después de que se haya producido la emisión.
- De mesoescala, cuando se producen entre una y diez horas después de la emisión, normalmente en un radio de 100 km. Estas ya se consideran en el transporte transfronterizo.
- Sinópticas, en un radio inferior a 1.000 km y una permanencia de 10 a 100 horas.
- Planetarias, hasta 10.000 km de distancia y tiempos de permanencia de más de 100 horas.

La permanencia en la atmósfera del dióxido de nitrógeno en presencia del radical hidróxilo es de un día, mientras que la del dióxido de azufre en las mismas circunstancias es de hasta 7,7 días. De este diferente comportamiento de ambos contaminantes se infiere que el dióxido de azufre es el principal implicado en las lluvias ácidas de tipo sinóptico y planetario. Por lo que respecta a los efectos que producen, los más habituales son la acidificación de suelos y lagos, que comportan graves pérdidas de bosques (sobre todo los de coníferas) y recursos biológicos de todo tipo. La deposición seca está menos estudiada, pero algunos especialistas atribuyen a la misma los mismos problemas medioambientales que a la húmeda.

Deposición eutrofizante

Se trata de la deposición de contaminantes secundarios de nitrógeno, como es el caso del sulfato amónico, que pueden inducir en los ecosistemas acuáticos fenómenos de eutrofización que refuerzan los que llegan por vía hídrica.

Lluvias radiactivas

Como en el caso anterior se trata de un fenómeno de deposición húmeda o seca. La diferencia es que se produce debido a algunos accidentes en el funcionamiento de las centrales nucleares de forma esporádica e impredecible, pero con consecuencias catastróficas directamente para el hombre, o indirectamente a través de los recursos hídricos, edáficos y vivos. La fuga de sustancias radiactivas puede afectar a territorios situados a miles de kilómetros de la fuente, en función de la circulación vertical y horizontal de la atmósfera en el momento en que se produce el accidente, como tuvimos ocasión de comprobar en el accidente de la central nuclear de Chernobyl en la antigua Unión Soviética.

Transporte de partículas

Además del aerosol secundario que se genera en la atmósfera como consecuencia de las emisio-

nes antrópicas, por su interés y trascendencia para nuestro país hay que mencionar el transporte de partículas edáficas. Este es un caso especial de contaminación transfronteriza de origen natural, procedente de la resuspensión en la atmósfera de material particulado procedente del suelo que es transportado a larga distancia provocando episodios de contaminación natural que afectan fundamentalmente a países próximos a grandes desiertos como el Sahara.

Efecto de invernadero

El efecto de invernadero es un fenómeno geofísico controlado por la biosfera que permite la existencia de la vida en nuestro planeta tal y como la conocemos. Se trata del aprisionamiento del calor procedente del sol gracias a la existencia en nuestra baja atmósfera de gases como el dióxido de carbono y el metano, de tal forma que la temperatura media del planeta se mantiene en torno a un valor medio de unos 14,6 grados centígrados, unos 15 °C por encima de la temperatura media que nos correspondería por nuestra posición en el Sistema Solar si no tuviéramos atmósfera, que estaría por debajo del punto de congelación. En la jerga especializada de la contaminación, cuando se habla de efecto de invernadero nos referimos al sobrecalentamiento de la atmósfera atribuido al exceso de los mismos gases antes mencionados que absorben radiación infrarroja, emitida por la superficie del planeta, pero que son transparentes a la ultravioleta y la visible, lo que implica un desequilibrio del balance térmico terrestre y una elevación de la temperatura media del planeta por encima de los 17 grados mencionados. Amplios sectores de la comunidad científica internacional afirman que la emisión continuada y en aumento de gases productores de efecto de invernadero, como el metano y, especialmente, el dióxido de carbono, es la causa del incremento de la temperatura media global que se viene registrando en la última centuria. Este exceso de gases, cuya contribución a la composición de la baja atmósfera es mínima si consideramos que el incremento detectado para el CO₂ es de 90 ppm (de 260 se ha pasado a 350 ppm en los dos últimos siglos) y para el CH₄ es de 1.000 ppm (de 700 a 1.700 ppm), se debe fundamentalmente al consumo de combustibles fósiles. El incremento de la temperatura media mundial, que ronda el grado centígrado, se explicaría por dicho incremento, según la hipótesis





del IPCC (*International Panel on Climate Change*), organismo al que ya nos hemos referido cuando vimos el *smog* ácido, que fue fundado a instancias de la Organización Meteorológica Mundial y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y cuyas tesis triunfaron en la Conferencia de Río adoptándose la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, cuya aplicación, ahora que ha entrado en vigor, resulta poco operativa en opinión de numerosos expertos. Actualmente, tras la elaboración del Protocolo de Kioto en 1997, se ha llegado a establecer un texto con medidas concretas, ratificado por numerosos países, con la excepción de algunos de los más contaminantes. Los gases contemplados en el Protocolo no son todos los de efecto invernadero, sino los más representativos: cuatro gases (CO_2 , CH_4 , N_2O y SF_6) y dos familias de gases (Perfluorocarbonos e Hidrofluorocarbonos), ambas con representantes de gases sustitutos de los Clorofluorocarbonos que, paradójicamente, contribuyen menos o no contribuyen a la destrucción del ozono estratosférico pero inducen un sobreefecto invernadero.

Disminución de la capa de ozono

Desde que en la primavera austral de 1975 se detectase una disminución del ozono estratosférico se ha podido comprobar que en los 15 años

siguientes esos niveles han caído en un 50 por 100. El fenómeno también se ha detectado en el océano Ártico y no sólo en las zonas polares, pues en latitudes templadas se han medido niveles anormalmente bajos del mismo. Existe una gran seguridad en la comunidad científica internacional sobre las causas del fenómeno, que se atribuyen fundamentalmente a unos "gases traza" de gran persistencia y de origen antrópico: los clorofluorocarbonos o halocarbonos. Se trata de unos compuestos sencillos, de fácil obtención, de vida muy larga por ser prácticamente inertes en la baja atmósfera, no tóxicos y con propiedades propelentes, espumantes, refrigerantes y disolventes. En suma, compuestos extraordinarios desde el punto de vista industrial y doméstico que han alcanzado tal éxito que son usados en todo el mundo. El problema que presentan es que se difunden muy bien por la baja atmósfera y alcanzan la estratosfera donde sus moléculas son rotas por la radiación ultravioleta, liberando el cloro que se comporta como catali-

zador de la reacción de disociación del ozono en oxígeno atómico y molecular. Un solo átomo de cloro puede catalizar la descomposición de miles de moléculas de ozono. Por otra parte, se han detectado más de doce sustancias distintas de los CFCs que también pueden causar la disminución del ozono estratosférico. Las consecuencias pueden ser desastrosas, pues el ozono estratosférico actúa como un escudo protector de la radiación ultravioleta, especialmente la B, de ahí que se haya adoptado el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y el Protocolo de Montreal, relativo este último a las sustancias que agotan la capa de ozono, que ha ido desarrollándose durante los últimos 15 años mediante numerosas Conferencias de las Partes en el Convenio. En el ámbito de la Unión Europea existe un Reglamento que va más allá de lo fijado en el Protocolo de Montreal.

EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

El control de la contaminación consiste básicamente en conocer la naturaleza de las sustancias que se emiten, conocer su masa total y concentración y adoptar medidas para su reducción. Respecto del conocimiento de la naturaleza y cantidades de los contaminantes, se tiende a re-



gular las emisiones de un mayor número de ellos y a la adopción de sistemas de medición cada vez más estrictos. Como ocurre en cualquier área del control de la contaminación, el mismo se puede llevar a cabo en tres niveles:

- El control de las fuentes que la producen, el enfoque preventivo de la cuestión.
- El control de las emisiones (*end of pipe*)
- El control del medio receptor de este tipo de contaminación, es decir, la atmósfera, también conocido como descontaminación.

El control de las fuentes

Consiste en gestionar adecuadamente los procesos generadores de residuos y demás agentes contaminantes, en este caso las emisiones. La generación de emisiones se produce en cinco sectores principales del desarrollo económico y del desenvolvimiento social: transporte, industria, vivienda, agricultura y servicios, fuentes que, una vez identificadas, se pueden abordar, haciendo un símil bioquímico, como si de un estudio de metabolismo se tratase: analizando las entradas de materiales y energías, los procesos que se llevan a cabo y las salidas de energías y materiales de desecho con un enfoque de la

cuestión que podríamos denominar de *input-output*, tomando como modelo el lenguaje económico. La mayoría de los instrumentos y procedimientos de control en este nivel, se han venido aplicando al sector industrial, incluyendo el de generación de energía eléctrica. En el momento actual, los demás sectores causantes de las emisiones antrópicas (agricultura, transporte, vivienda y servicios) están prácticamente fuera de control medioambiental y, sin embargo, para el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones se incide de nuevo sobre aquél, con una vuelta más de tuerca, lo cual puede conducir a peligrosos desequilibrios económicos y, por otra parte, lo más peligroso: que no se resuelva el problema.

Uno de los instrumentos de mayor éxito en este nivel ha sido el de las auditorías ambientales o ecoauditorías. La auditoría ambiental es un término que procede del lenguaje contable de empresas, en cuyo contexto la auditoría significa el examen del estado de cuentas de una determinada empresa o entidad y el dictamen sobre la calidad y el rigor de su gestión empresarial. Desde que se produjera el primer acto legislativo relacionado con esta materia, el Reglamento (CEE) 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993,

por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales hasta nuestro días han sido numerosas las empresas y organizaciones que se han adherido a este sistema o han optado por la implantación de un sistema internacional como es el de la *International Standard Office*. Las auditorías consisten en la elaboración de un estudio de diagnóstico de la situación medioambiental en la que se encuentra una actividad o instalación existente, cuyo objetivo esencial es la certificación y verificación de los sistemas y de la organización de gestión de la calidad ambiental, de acuerdo con la normativa vigente y en relación con las tecnologías disponibles que sean económicamente viables. Debemos puntualizar que la auditoría ambiental, en un sentido estricto, sólo se puede llevar a cabo cuando existe en la empresa un Sistema de Gestión Medio-Ambiental (SGMA). Las auditorías previas, es decir, las que se llevan a cabo cuando no hay SGMA, se denominan más correctamente diagnósticos ambientales y deben ser considerados como una fase preliminar en la realización de un SGMA. Su antecedente más inmediato es la auditoría energética, que se puso de moda a consecuencia de las crisis del petróleo de la década de los setenta, y que, con la aplicación de unos principios tecnológicos básicos y la mejora de los equipos, permitió el ahorro de mucho dinero a las empresas y la disminución, por tanto, de las cargas unitarias de contaminación directa o inducida.

Pero, ¿por qué no extender las ecoauditorías a todos los sectores fuente de contaminantes? Ésta es una pregunta sin resolver, que tendrá que tener una respuesta afirmativa en el futuro si de verdad nos planteamos una política de medio ambiente en lo relativo al control de emisiones eficaz y solidaria, que abarque todos los sectores públicos y privados, no sólo los estrictamente industriales. Una técnica novedosa, en la línea de actuación en este nivel que denominamos el control de las fuentes, es la implantación de programas de minimización de residuos peligrosos, los cuales persiguen la disminución de la generación de residuos por unidades de producción lo que suele conllevar una disminución de emisiones. Otro instrumento de control en este nivel es el Análisis del Ciclo de Vida, que se aplica a productos y servicios en cualquiera de sus fases y que implica el estudio de los impactos producidos en las fases

previas y posteriores a la considerada, desde la primera materia prima hasta el último residuo. De esta manera se consigue un análisis de las externalidades, desde la fase inicial hasta la final cuando un producto se desecha definitivamente. Por último cabe indicar que los sistemas de control que podríamos denominar pasivos y que forman parte de la esfera de la organización industrial, tales como la prevención de accidentes a través de planes de emergencia y el estricto cumplimiento de las condiciones de almacenamiento de sustancias peligrosas, productos químicos e instalaciones petrolíferas, pueden tener una trascendencia crucial para evitar daños a las personas y al medio ambiente. No debemos olvidar que muchos de los desastres ecológicos que se producen se deben a accidentes. Respecto a la internalización de costes económicos, el más novedoso de los sistemas de control a este nivel es el del comercio de emisiones de gases de efecto invernadero, este instrumento sí estrictamente relacionado con emisiones, previsto en una reciente Directiva y que va a dar mucho que hablar en el futuro. Un instrumento auxiliar de esta fase son los inventarios de emisiones, que nos permiten conocer como estamos con respecto a otros sectores, actividades, países.... Los más conocidos son los de gases de efecto invernadero que se utilizan en las negociaciones relacionadas con el Protocolo de Kyoto y el EPER (*European Pollution Environmental Register*) de reciente implantación como consecuencia de la Directiva IPPC (ya transpuesta a nuestro derecho interno a través de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación), cuyo enfoque es muy parcial al afectar solo a instalaciones industriales y algunas ganaderas.

La implantación de las mejores tecnologías disponibles (MTD ó BAT, en el acrónimo inglés), incluyendo todos los aspectos energéticos, es algo que preconiza la doctrina del medio ambiente y que ya tiene base legal en la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Su materialización se produce a través de una serie de documentos sectoriales denominados BREF, uno por cada grupo de las instalaciones contempladas en dicha Ley, que contienen un análisis de las diferentes tecnologías existentes y de cuales son las más indicadas, combinando viabilidad técnica y económica con los mejores resultados ambientales posibles.

A modo de ejemplo, podemos citar algunas de las medidas adoptables en esta fase del control de la contaminación atmosférica en varios de los sectores identificados como más contaminantes de la atmósfera:

- Limitación y ordenación del tráfico urbano.
- Fomento del transporte público.
- Medidas de sensibilización del sector doméstico.
- Medidas de sensibilización del sector agrario.
- Implantación de sistemas de eficiencia energética en todos los sectores: industria, agricultura, vivienda, transporte...
- Instalación de sistemas de cogeneración.
- Desarrollo de energías renovables (eólica, solar, hidráulica, biocombustibles, pilas de hidrógeno, geotérmica,...).
- Modificación de combustibles, como es la eliminación del contenido en plomo en las gasolinas o la desulfuración del carbón o de los derivados del petróleo.
- Optimización de los procesos de combustión en la generación eléctrica.

Tratamiento de emisiones

Una vez que se han apurado las medidas organizativas y de proceso que hemos analizado anteriormente, si ya no cabe nada más que hacer y resulta obligado emitir menos, es cuando entramos en el mundo de la tecnología del tratamiento de las emisiones, lo que se conoce mediante la expresión inglesa *end of pipe*.

Como en el caso de los efluentes líquidos, podemos distinguir dos grandes grupos: sistemas que garantizan una mejor difusión de las emisiones y sistemas de depuración propiamente dichos. Los primeros consisten en implantar los grandes focos fijos en zonas muy ventiladas y elevar la altura de chimeneas, de tal forma que el penacho de humos se difunda en un gran volumen de aire libre. Para ello existen métodos de cálculo de la altura de chimeneas, algunos reglamentarios, como es el caso de las instalaciones pequeñas y medianas contempladas en el Anexo II de la Orden de 18 de octubre de 1976 y otros modelizados, como sería el caso de los métodos de cálculo de



altura de chimeneas de grandes instalaciones de combustión. La predicción de la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, una vez emitidos, es objeto de toda una serie de modelos que cruzan datos meteorológicos, topográficos y datos de emisión e inmisión, lo cual puede contribuir a realizar cálculos más finos de la altura de chimeneas, mejor selección de emplazamientos y adecuar las condiciones de producción a las medioambientales. No obstante, los problemas que ya relacionamos en el apartado anterior y el desarrollo normativo aconsejan o, en su caso, imponen, disminuir netamente las emisiones, lo que implica la instalación de sistemas de depuración. La tecnología de control y depuración de emisiones ha de ser incorporada para conseguir una calidad del aire alta, es decir, unos niveles de inmisión bajos, así como abordar los compromisos internacionales adquiridos. En esencia son sistemas que capturan y limpian el aire de la corriente que lleva los residuos procedentes de una combustión, un machaqueo o selección de mineral, una incineración de residuos o cualquiera de los numerosos procesos siderúrgicos, petroquímicos, químicos, alimentarios e industriales en general. Vamos a centrarnos en los focos fijos industriales, que cuentan con la posibilidad de incorporar diferentes tipos de sistemas en función de la naturaleza particulada o gaseosa de la emisión. La tecnología para la eliminación de residuos contenidos en una corriente de aire aplicable a chimeneas y sistemas de evacuación de aire en general tiene sus orígenes a finales del siglo XIX, habiendo sido desarrollada fundamentalmente a lo largo del presente siglo. Los focos móviles incorporan catalizadores (aunque éstos se están utilizando también en las grandes instalaciones de combustión para reducir óxidos de nitrógeno) y los focos domésticos centran su control en el tipo de combustible utilizado, dirigido sobre todo a erradicar las calderas de carbón y de fuel. Por lo que respecta a las emisiones difusas, aquéllas cuyos focos son de difícil localización las medidas aplicables pueden ser muy variadas: riegos y almacenamientos confinados de materia primas (áridos) y combustibles sólidos (carbón, coque) para evitar ventos (aplicable a partículas); almacenamientos estancos y sistemas de captación de aire para compuestos orgánicos volátiles; aplicaciones intraedáficas de fitosanitarios y fertilizantes para evitar la formación de aerosoles; cubrición, confinamiento y medidas de control químico para olores procedentes de centros de tratamiento de residuos...



Numerosas fuentes de energía son desaprovechadas, suponiendo un grave problema medioambiental y un despilfarro de recursos energéticos que no debería permitirse un país como el nuestro, tan dependiente de fuentes energéticas de importación.

A continuación veremos los sistemas y técnicas de tratamiento de emisiones localizadas más comunes:

a. Eliminación de partículas

Las partículas, en líneas generales, dado que podríamos hablar también de un transporte transfronterizo de material particulado, están implicadas en fenómenos de contaminación que afectan a áreas más restringidas que los gases, vapores y aerosoles, pero muy intensamente, especialmente en el medio ambiente laboral y las inmediaciones de los focos emisores. Los principios de operación básicos son cuatro: depuración mecánica en seco, depuración mecánica en vía húmeda, filtración y precipitación electrostática, a los que debemos añadir un quinto en experimentación, consistente en la agregación de partículas mediante ultrasonidos.

- Depuración mecánica en seco: se realiza disminuyendo la velocidad del aire efluente (cámaras de sedimentación), cambiando la dirección de la corriente (cámaras deflectoras, cámaras de choque, precipitadores mecánicos, cámaras de Howard...) o centrifugando la corriente de aire (ciclones sencillos ó multiciclones, pasivos y dinámicos).
- Depuración mecánica en vía húmeda: a contracorriente de la corriente de aire se rocía agua por gravedad que actúa por arrastre, enfriamiento o dilución (torres de rociado), o bien a la acción mecánica en seco se la complementa con un proceso de humectación (lavadores de tipo *Venturi*, ciclones húmedos...).
- Filtración: es una técnica de limpieza del aire que se basa en la capacidad de tamizado de algunos tejidos y materiales fibrosos, actuando como coadyuvante del proceso la capacidad de difusión (acción mecánica) y la atracción electrostática (precipitación electrostática) del material. Los tejidos empleados son muy variados en cuanto al tamaño del poro y su resistencia química a los contaminantes. Se distinguen varios tipos: filtros de mallas, entre los cuales el más frecuente es el filtro de mangas en casetas,

y los filtros de estera de fibra, con una gradación del tamaño de poro según el apilamiento de la fibra, que va desde los filtros gruesos a los ultrafiltros. La eficacia de estos sistemas es alta, especialmente cuando las partículas son de un diámetro superior a 0,5 micras.

- Precipitación electrostática: se basa en las propiedades electrostáticas de las partículas, pues favorece su deposición mediante la creación de un campo eléctrico. La corriente de humos a baja velocidad se hace pasar a través de pasillos formados por placas verticales (electrodo negativo) entre las cuales se colocan los electrodos de emisión (electrodo positivo). Su eficacia es muy alta, pero presenta problemas de corrosión en los electrodos y ciertos riesgos de explosión cuando se utilizan para centrales de fuelóleo, de ahí que suele combinarse con un tratamiento mecánico previo.

b. Eliminación de gases

Sirve para eliminar gases, vapores y aerosoles, y suelen utilizarse de forma conjunta con los anteriores, ya que lo más frecuente es enfrentarnos con emisiones que contienen residuos de muy variado tamaño. Podemos distinguir, como en el caso anterior, cuatro principios básicos de operación: postcombustión, absorción, adsorción y condensación. A éstos habría que añadir un quinto, de desarrollo incipiente aunque con experiencias exitosas en Estados Unidos, que es el tratamiento biológico, que consiste en tratar gases con COV's mediante lechos bacterianos.

- Postcombustión: se trata de someter los residuos gaseosos a un proceso de combustión generalmente a altas temperaturas (hasta 1.200 °C para residuos peligrosos), o bien a temperaturas inferiores, pero con la ayuda de un catalizador (generalmente de oxidación u oxocatalizador). Tiene una gran eficacia anticontaminante exigiendo un mantenimiento y un control del proceso muy exhaustivo. Puede efectuarse tras un proceso de combustión normal y, en todo caso, si se trata de una pirólisis.
- Absorción: se trata de un sistema similar a las torres de rociado utilizadas para partículas. Consiste en hacer pasar el aire poluto a través de una torre de relleno, repleta de material granular inerte que contribuye a aumentar la superficie de contacto, como en un lecho bacteriano. Requiere que el aire tratado no con-

tenga partículas, pues pueden obturar los huecos del lecho. A contracorriente de la dirección del aire se rocía con un disolvente, generalmente agua, sola o con reactivos en función de la naturaleza química de los residuos.

- Adsorción: se basa en las propiedades de retención de sustancias por contacto y adherencia que presentan algunos materiales sólidos como el gel de sílice, que resulta adecuado para gases con residuos orgánicos e inorgánicos, y el carbono activo, que se emplea en los sistemas de ventilación de lugares públicos por su capacidad para eliminar olores y vapores orgánicos. En procesos industriales se utiliza cuando se emiten vapores disolventes orgánicos siempre que sea factible recuperar el material adsorbido y el adsorbente se pueda regenerar.
- Condensación: se puede efectuar aumentando la presión del gas o extrayendo calor, que es lo más habitual. La corriente de aire sucio se hace pasar por un depósito o carcasa que contiene en su interior una gran superficie de contacto, generalmente tubos, rellenos de un material refrigerante. El producto condensado se deposita en el fondo de la carcasa y puede ser recuperado. La selección de los sistemas vistos depende de la naturaleza del residuo, de la eficacia necesaria y de la disponibilidad tecnológica y económica. En cualquier caso, tanto las partículas como los gases tratados, cuyo residuo ha pasado a encontrarse en estado líquido o sólido, en el caso de no ser recuperable o reciclable, ha de someterse al correspondiente sistema de tratamiento.

El control de los medios

En cuanto a las medidas correctoras para descontaminar la atmósfera, su alcance no va más allá de la regeneración del aire de lugares de trabajo o esparcimiento, mediante filtros y sistemas de extracción y ventilación forzada, o bien en las localizaciones industriales y de obras en las que se llevan a cabo operaciones de movimiento de tierras, almacenamientos de áridos o un tráfico de maquinaria intenso que pueda producir resuspensión de partículas por venteos, en cuyo caso las medidas correctoras serían almacenar en sitios cerrados y riegos periódicos de la zona afectada. Además de este tipo de actuaciones, hoy en día no existen dispositivos económicamente viables que puedan modificar las condi-

ciones meteorológicas para diluir o lavar la atmósfera de zonas contaminadas. En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, uno de los compromisos adoptados por las partes ha sido el de promover la gestión sostenible de los sumideros de gases con efecto de invernadero. Uno de los sumideros considerados como más eficaces (cuestión muy discutida en la comunidad científica) para atrapar ingentes cantidades de dióxido de carbono es la incorporación a la biomasa vegetal, de ahí que pueda resultar muy conveniente, según la opinión de numerosos expertos, fomentar el desarrollo de bosques, lo que desde cualquier punto de vista es positivo, por otra parte. Otra técnica de la que se está hablando es la del secuestro de gases, que está en fase de estudio y ensayo en algunas instalaciones industriales. Consiste básicamente en capturar el dióxido de carbono y trasladarlo a almacenamientos geológicos u oceánicos. Una parte imprescindible de este control es el conocimiento exhaustivo de los procesos y fenómenos meteorológicos y climáticos, así como la determinación de los niveles de inmisión de los diferentes contaminantes atmosféricos, lo que se realiza a través de las redes públicas y privadas de control de la calidad del aire.

LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN CASTILLA Y LEÓN

Como ya se ha indicado en la introducción, reducir los problemas de la calidad del aire a ámbitos geográficos determinados sólo es posible para determinados fenómenos de contaminación atmosférica, tales como las nieblas ácidas y fotoquímicas que se limitan, como regla general, a los núcleos urbanos. Otros fenómenos como las deposiciones ácidas y eutrofizantes, la disminución de la concentración del ozono estratosférico y el incremento del efecto de invernadero tienen un origen y alcance globales. Desde una comunidad autónoma como la nuestra, la administración de estos asuntos presenta un doble problema: por un lado si se quieren aplicar medidas extraordinarias para mejorar la calidad del aire de determinados ámbitos urbanos se debe establecer una coordinación con los ayuntamientos implicados, dado que son ellos los que mejor pueden adoptar medidas de cara a la imposición de medidas restrictivas al tráfico,



las fuentes de emisión domésticas y las actividades industriales. La legislación vigente resulta obsoleta, dado que sólo confiere a la administración autonómica posibilidades de intervención sobre las actividades industriales que, paradójicamente y salvo contadas excepciones, son las que menos incidencia tienen en la calidad del aire de los ámbitos urbanos, dado que son el tráfico y las calderas domésticas las principales causas de contaminación local. La actividad industrial, sobre todo los grandes focos de combustión, tiene una incidencia mayor en los fenómenos de contaminación atmosférica de meso y macroescala. Además, dicha legislación no prevé buenos mecanismos de coordinación interadministrativa, tan necesarios cuando se trata de cuestiones en las que entra en juego más de una administración, y no digamos en un territorio como el nuestro en el que hay infinidad de administraciones locales que tienen competencias que son absolutamente incapaces de cumplir por falta de los medios adecuados y, la mayoría de las veces, de interés en este tipo de asuntos.

Sobre la calidad del aire de Castilla y León se vienen realizando una serie de informes anuales que están a disposición del público y que reflejan una situación similar al del resto de España y de numerosos países europeos. Si bien no se producen incumplimientos claros de los niveles

de inmisión vigentes hasta el 1 de enero de 2005, a partir de esa fecha, de seguir así las cosas, vamos a tener problemas de incumplimiento especialmente con dos contaminantes: las partículas y el ozono que, como ya se ha dicho, proceden en buena medida de fuentes naturales.

Sin ánimo de entrar en demasiado detalle acerca de la compleja problemática de la contaminación atmosférica y su tratamiento en un ámbito territorial tan limitado para algunas cuestiones de alcance global y, por otra parte, tan grande para las locales, y como complemento de lo dicho en un anterior artículo publicado en esta misma revista sobre la “Estrategia de control de la calidad del aire de Castilla y León 2001-2010”, vamos a señalar algunas de las cuestiones más relevantes que se nos presentan. Las actuaciones e instrumentos de control de la calidad del aire de la Junta de Castilla y León, expuestos de forma resumida, serían los siguientes:

Control de la emisión:

- Vigilancia de las emisiones, directamente a través de las inspecciones de la Consejería de Medio Ambiente y, en especial, del Laboratorio Regional de Calidad Ambiental, o indirectamente a través de la supervisión de los informes de emisión elaborados por los Organismos de Control Acreditado y de los informes

procedentes de los focos sometidos a una medición en continuo.

- Inventario de las emisiones, participando en el *European Pollution Emission Register* o a través de inventarios propios.
- Establecimiento de los niveles de emisión en los casos que la reglamentación no lo prevea. Esta actuación, que hasta la fecha tenía una escasa base jurídica, podrá ser desarrollada en el futuro a través de las Autorizaciones Ambientales Integradas, cuya legislación prevé la posibilidad de que las administraciones competentes fijen niveles de emisión no estrictamente reglamentarios en los casos que sea de aplicación.

Control de la inmisión

- Vigilancia directa de los niveles de contaminantes regulados a través de la red de control de la calidad del aire de la Junta de Castilla y León.
- Seguimiento indirecto de los niveles de contaminantes regulados a través de las redes de control de la calidad del aire públicas y privadas desplegadas en Castilla y León.
- Evaluación de la calidad del aire en las diferentes zonas de Castilla y León.
- Elaboración de los informes anuales de calidad del aire de Castilla y León, documento que recoge los resultados de las mediciones disponibles de todas las estaciones operativas en nuestra Comunidad, en el que se analizan los niveles contemplados por la legislación vigente y los que entrarán en vigor a partir del 1 de enero de 2005 ó del 1 de enero de 2010. De esta manera se conoce con antelación la tendencia de los diferentes contaminantes en los ámbitos urbanos y rurales medidos, pudiendo preverse las actuaciones futuras que tendrán que llevarse a cabo desde los ámbitos competenciales municipal y autonómico.
- Establecimiento de planes de saneamiento atmosférico dónde fuere necesario.

Otros

- Fomento de la utilización racional de los recursos y energías a través de campañas de educación ambiental.

- Fomento de las energías renovables a través del Ente Regional de la Energía.
- Participación en los foros institucionales de discusión y desarrollo legislativo, tales como el Consejo Nacional del Clima o la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

Es difícil prever en el nivel autonómico cómo afectarán las políticas de reducción de emisiones que necesariamente se tienen que llevar a efecto como consecuencia de la aplicación del Protocolo de Kyoto y de la transposición de las Directivas de grandes instalaciones de combustión y de techos nacionales de emisión. Veamos a continuación algunas claves para entender estos complejos problemas y como pueden afectar a nuestra Comunidad:

Grandes Instalaciones de Combustión

En nuestra Comunidad existen 4 grandes instalaciones de las contempladas en la Directiva recientemente transpuesta: las 4 centrales térmicas de carbón con una potencia térmica que supera los 7.000 Mw, además de una serie de pequeñas instalaciones de generación eléctrica de potencia térmica superior a 50 Mw que, aún estando bajo las prescripciones de la Directiva (recientemente transpuesta), prácticamente no se verían afectadas. La reconversión se produciría en los grandes grupos de carbón, cuya limitación de emisiones de dióxido de azufre requerirá, en muchos casos, para poder consumir los carbones nacionales, desulfurar, acogerse a la burbuja, es decir, que aunque algunas instalaciones se pasen ello se vea compensado con otras que emitan de menos ó, por último, acogerse al régimen de las 20.000 horas de funcionamiento y posterior cierre. Para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno a los niveles máximos permitidos, se habrán de incorporar nuevas tecnologías que, casi con seguridad, requerirán medidas no sólo primarias consistentes en la mejora de las propias condiciones de combustión, sino además la incorporación de sistemas complejos de depuración de gases mediante el empleo de catalizadores.

Directiva de Techos nacionales de emisión

Esta Directiva contempla cuatro grupos de contaminantes atmosféricos: dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos

orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y amoniaco (NH₃) y establece unos techos de emisión para cada estado miembro que no se deberán superar a partir del 2010. Partiendo de los datos oficiales de los inventarios de emisión nacionales y de los techos que vienen en el Anexo I de la Directiva, podemos establecer el siguiente cuadro comparativo:

Contaminante	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃
Techos 2010	746	847	662	353
Total nal. 2001	1.427,4	1.451,1	2.747,7	388,1
Total C.yL. 2001	181,8	194,4	353,3	67,5

Unidad: kt

Como se observa, lo único que queda claro es que a nivel de Estado estamos muy lejos de cumplir los techos impuestos, pero a nivel autonómico no sabemos cómo nos va a afectar, dado que de nada sirve manejar cifras como las presentadas en bruto que, porcentualmente expresadas con respecto al total nacional tampoco nos dicen nada. Entran aquí en juego criterios de superficie de las Comunidades, población y desarrollo económico que implican un análisis del problema y un posterior reparto de las cargas de reducción que ha de pasar necesariamente por un pacto de Estado.

Protocolo de Kyoto

Este es un caso similar al anterior. El instrumento que el Estado español prevé como director de las políticas de disminución de los gases de efecto invernadero es la "Estrategia española para el cumplimiento del protocolo de

Kioto" que se encuentra en fase de discusión previa a su elevación al Consejo de Ministros. En este documento se analiza con bastante detalle todo el asunto y de él saldrán las propuestas de actuación concretas. Castilla y León, según los inventarios oficiales que se manejan, está en un puesto relativamente bajo en cuanto a emisiones globales: "sólo" superamos un 22% las del año base (1990), considerando que a nivel nacional estamos un 33% por encima de las de dicho año. Si tenemos en cuenta que nuestro techo es del 15% (el cual, por cierto, es según la mayoría de los expertos inalcanzable en los plazos previstos) en el período 2008-12 sobre aquél, supone que tenemos que reducir a nivel nacional un 18%. Esto, que dicho así parece fácil, no sabemos cómo se hará ni cómo afectará a las diferentes Comunidades, ya que muchas de las medidas se habrán de tomar necesariamente, dado el actual reparto de competencias, a nivel estatal.

No obstante lo dicho, independientemente de las cifras, cupos y asignaciones que se deberán producir, esperemos que tras un profundo análisis, sí que está claro que debemos intentar disminuir emisiones, especialmente en sectores con baja eficiencia energética. Para ello se está poniendo en marcha un conjunto de medidas que, recogidas en los borradores de la Estrategia española de cambio climático, deberán ser ejecutadas por todas las administraciones, agentes públicos y privados y la ciudadanía en general, de forma concertada si pretendemos el éxito. Por si cabía alguna duda acerca de lo extraordinariamente ligadas que se encuentran las políticas de medio ambiente y la económica, con el desarrollo de las medidas e instrumentos que están contenidos en la citada estrategia, cuyas implicaciones económicas son enormes, aquélla quedará despejada sin duda.

Contaminante	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	Total
Compromiso 2008-2012	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	333328,3
Total nacional 2001	307247,7	40329,4	29483,2	5287,8	222,8	212,3	382789,2
Total C. y L. 2001	31752,5	5989,2	4710,2	140,49	3,26	11,19	42606,9

Unidad: CO₂ equivalente (kt)

RELACIÓN DE NORMATIVA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO

Relación de las principales disposiciones vigentes

GENERALES

1. **Ley 38/1972, de 22 de diciembre**, de protección del medio ambiente atmosférico.
2. **Decreto 833/1975, de 6 de febrero**, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del medio ambiente atmosférico.
3. **Orden de 18 de octubre de 1976** del Ministerio de Industria sobre Prevención y Corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial de la atmósfera.
4. **Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996**, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
5. **Real Decreto 376/2001, de 6 de abril**, por el que se crea la Oficina Española de Cambio Climático.
6. **Directiva 2002/91/CE del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre**, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
7. **Reglamentos municipales de protección del medio ambiente atmosférico.**
8. **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.
9. **Ley 11/2003, de 8 de abril**, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

EMISIÓN

10. **Orden de 25 de junio de 1984** del Ministerio de Industria y Energía sobre la instalación de equipos de medida y registro de emisiones en centrales térmicas.
11. **Resolución de 17 de abril de 1986** de la Dirección General de la Energía por la que se establece un período de prueba para el ajuste y calibrado de los equipos contemplados en la anterior Orden.

12. **Real Decreto 646/1991, de 22 de abril**, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

13. **Orden de 26 de diciembre de 1995** para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.

14. **Decisión de la Comisión de 17 de julio de 2000**, relativa a la realización de un inventario de emisiones de contaminantes (EPER) con arreglo al artículo 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (IPPC).

15. **Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2001**, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

16. **Real Decreto 117/2003, de 31 de enero**, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

17. **Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo**, sobre incineración de residuos.

18. **Resolución de 11 de septiembre de 2003**, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 25 de julio de 2003, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre, (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH₃).

19. **Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo**, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de Grandes Instalaciones de Combustión, y se fijan

ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.

INMISIÓN

20. **Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto**, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.

21. **Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre**, por el que se modifica parcialmente el anterior.

22. **Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo**, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.

23. **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre**, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

24. **Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre**, relativo al ozono en el aire ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual de gestión del Medio Ambiente. 4ª edición. Ed. MAPFRE.

Manual de contaminación ambiental. 2ª edición. Ed. MAPFRE.

La contaminación atmosférica. Unidad Temática Ambiental del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Glosario de contaminación del aire. Textos y documentos de la Secretaría General de Medio Ambiente. Ed. Ministerio de Medio Ambiente.

Borradores de la Estrategia española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto

LA OMAÑA.

Entre la atonía social, los nuevos modelos de explotación de los recursos y la dinámica de la naturaleza.

RESUMEN

La comarca leonesa de Omaña, enclavada en el borde meridional de la Cordillera Cantábrica, es tierra montañosa y serrana, pero en contacto y transición con los Montes de León, los páramos de la Cepeda y la ribera del Órbigo. Es por ello un espacio singular en la Montaña de León, pero es sobre todo un territorio caracterizado por la dualidad entre una situación social crítica de despoblamiento y envejecimiento, y una realidad natural dominada por intensos procesos de regeneración de la vegetación natural. Antiguos pastos, prados y tierras de cultivo se están transformando de manera bien visible en montes de matorral y arbolado impenetrables, debido principalmente al abandono de los aprovechamientos tradicionales, acaecido desde los años 50. Simplificando, podríamos hablar de atonía social frente a dinamismo de la naturaleza. Pero no podemos caer en reducciones abusivas de una realidad mucho más compleja: hay iniciativas socioeconómicas en Omaña, de diversos tipos; unas, total o parcialmente endógenas, buscando la renovación de las actividades ganaderas o la puesta en explotación de nuevos recursos como los turísticos, y otras exógenas, que han visto y siguen viendo en esta tierra un potencial de recursos energéticos aprovechables. En este trabajo aportamos una visión sintética y una aproximación a las claves actuales e históricas para entender las dinámicas y cambios que está experimentando el espacio omañés.

TITLE

LA OMAÑA.

In a context of social apathy, new models for exploiting natural resources and environmental dynamics

ABSTRACT

Omaña county in the province of Leon, nestled on the southern rim of the Cantabrian Mountains, is a mountainous area, but at the same time a transitional region bordering on the woodlands of Leon, the moors of Cepeda and the Órbigo River valley. Unique, then, among Leon's mountain landscapes, it is above all a territory characterised by the clash between a critical social situation whose most conspicuous expression is a dwindling and ageing population, and a natural reality dominated by intense regeneration of autochthonous plant life. Former pastures, meadows and farmlands are being visibly overrun by thick underbrush and forests, primarily in the wake of the abandonment of traditional farm holdings that began in the nineteen fifties. In simplified terms, the situation might be described as social apathy in the face of dynamic natural forces. But such reductions of far more complex realities may be misleading and are better eschewed: indeed, there are several types of socioeconomic initiatives underway in Omaña. Some are wholly endogenous, as in the the quest to renew livestock raising or to exploit new resources such as tourism. Other, external initiatives and have seen and continue to see the area as a promising source of exploitable energy resources. The present paper provides a synopsis of and an approach to the keys - present and historical - to understanding the dynamics and changes taking place in the region.

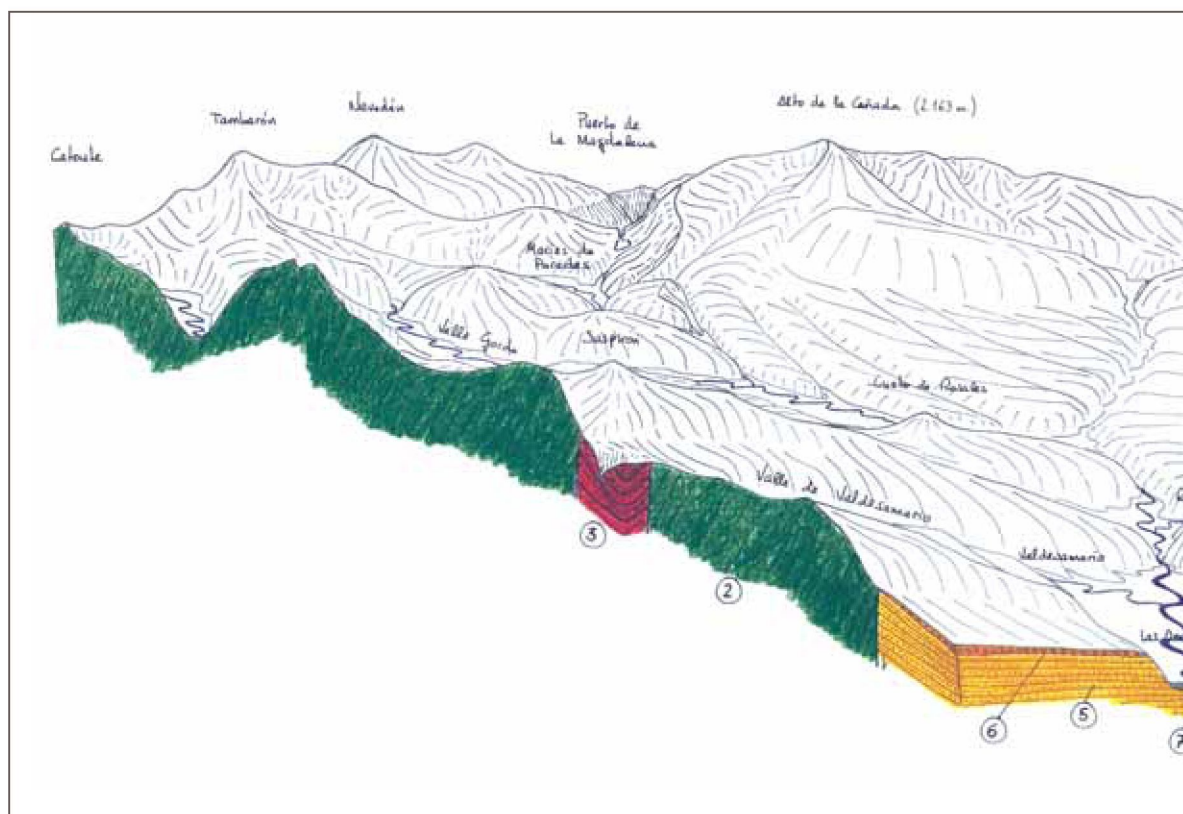
Autor:

Alipio J. García de Celis.

Geógrafo

DELIMITACIÓN E IDENTIDAD DEL ESPACIO COMARCAL: LA OMAÑA Y “LAS OMAÑAS”.

El sonoro topónimo de Omaña designa a una de las comarcas leonesas más singulares. Enclavada en el extremo occidental de La Montaña de León, la comarca de Omaña coincide en su mayor parte con la cuenca hidrográfica del río homónimo. Los omañeses siempre se han visto a sí mismos como montañeses, y aunque el espacio comarcal presenta características de un medio claramente de montaña, estamos sin embargo ante un paisaje singular por lo que tiene de transición, en varios sentidos. El río Omaña y la red de valles que forman su cuenca se adaptan a un extenso y homogéneo afloramiento de rocas pizarrosas, lo cual ha favorecido el desarrollo de amplias superficies de erosión que determinan un paisaje de perfiles suaves y colores grises, muy distinto a los agrestes paisajes de crestas calcáreas característicos del resto de la Montaña de León, y más parecido a las monótonas sierras de la Cepeda y la Maragatería; podemos hablar, por tanto, de un relieve de transición entre la Cordillera Cantábrica y los Montes de León. Además, mientras que en el resto de La Montaña el contacto con los páramos y riberas del piedemonte es un contacto brusco, resuelto mediante un enérgico escarpe de línea de falla, en este extremo occidental las rocas de la cordillera se “sumergen” suavemente bajo los conglomerados del piedemonte, y se pasa sin solución de continuidad apreciable de la montaña al páramo y a la ribera. A ello hay que añadir que las extensas superficies de erosión, basculadas ligeramente hacia el Sureste, fueron dedicadas tradicionalmente a tierras centeneras, dando lugar a un paisaje cerealista que hasta mediados del siglo XX diferenciaba claramente a Omaña del resto de la Montaña leonesa, mucho menos agrícola y más ganadera, y la asemejava a las tierras centeneras del piedemonte; transición también, por tanto, en los usos tradicionales del suelo. En fin, sumemos la transición climática y biogeográfica que se expresa a través del paso de la encina y el roble mediterráneo, el rebollo, en la parte suroriental de la comarca, hasta el abedul, el arándano y los bosques de roble atlántico del Puerto de La Magdalena, en el extremo noroccidental.



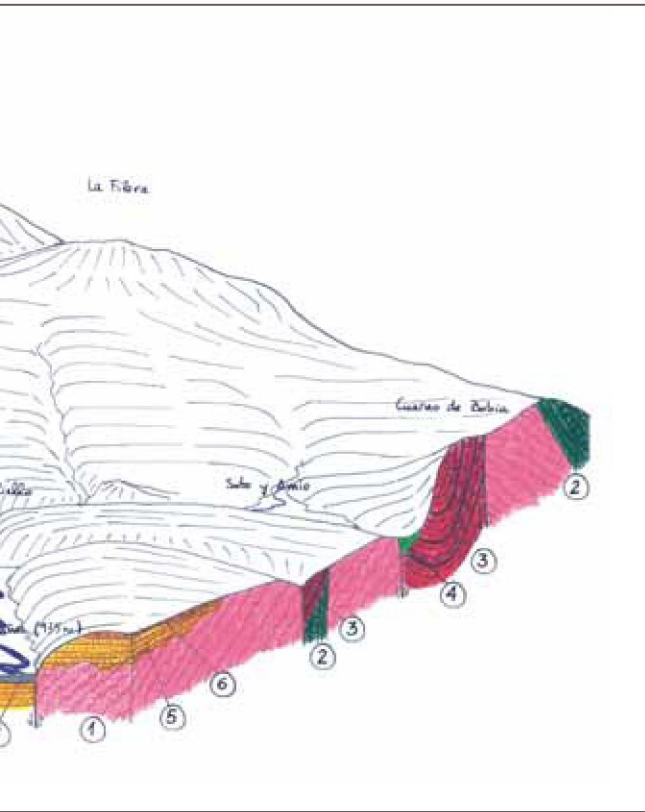
Estos rasgos del medio, junto a otros que iremos detallando en las páginas siguientes, son fundamentales para entender las características de este espacio, la organización tradicional del poblamiento y los aprovechamientos, los cambios ocurridos a lo largo del siglo XX, e incluso las dinámicas actuales que están configurando este territorio.

Por otro lado, y teniendo en cuenta estas premisas, es lógico pensar que no se puede hablar de un paisaje omañés homogéneo, existiendo importantes diferencias entre unos sectores y otros. En efecto, se puede diferenciar una Omaña Alta, constituida por los altos valles y sierras que constituyen el arco montañoso que cierra la comarca por el Norte y el Oeste, con un relieve agreste y accidentado y unos aprovechamientos tradicionales ligados a la ganadería y a unos pastos y puertos que mantenían su verdor durante todo el verano; esa Omaña Alta se corresponde aproximadamente con el actual municipio de Murias de Paredes y la parte más septentrional del de Riello (el valle de Salce). En cambio, el resto del municipio de Riello y parte del de Soto y Amío, configuran una Omaña Baja, diferenciada por un relieve suave, de valles angostos encajados entre extensas superficies —los chanos en la toponimia de la zona—, y un paisaje más agrícola que ganadero. Y aún se podría añadir la existencia de una Omaña Riberrana, formada por los municipios de Valdesamario y Las Omañas, en el extremo meridional de la cuenca fluvial, y respecto a los cuales incluso hay discusión respecto a si forman parte realmente de la comarca.

Bloque-diagrama idealizado del relieve de Omaña. Leyenda de materiales del sustrato:

- 1.- Pizarras, esquistos y areniscas del Precámbrico.
- 2.- Cuarzitas y areniscas, con capas de calizas y dolomías, del Cámbrico y Ordovícico.
- 3.- Areniscas, pizarras, conglomerados y capas de carbón del Carbonífero Estefaniense.
- 4.- Arenas silíceas del Cretácico.
- 5.- Arenas, gravas y conglomerados del Mioceno.
- 6.- Arenas, gravas y bloques del Plio-Pleistoceno (rañas).
- 7.- Arenas y gravas del Pleistoceno y Holoceno (rellenos aluviales de fondo de valle).

En este sentido, es necesario señalar que la entidad comarcal de Omaña es puramente perceptiva, y habita en la visión que los omañeses tienen de sí mismos, puesto que administrativamente nunca ha habido una delimitación territorial unitaria de este espacio. Según el criterio que utilizemos, podríamos establecer diferentes límites para individualizar el espacio comarcal. Si seguimos un criterio histórico, Omaña estaría constituida por los actuales municipios de Murias de Paredes y Riello. En efecto, tradicionalmente los omañeses se organizaban en concejos, concejos vecinales o menores, uno en cada pueblo, y concejos generales o mayores, que agrupaban a varios núcleos de población, de los cuales había varios y alguno de ellos —como el de Los Travesales— incluía a pueblos de las vecinas comarcas de Babia y Alto Sil. Pues bien, los antiguos concejos mayores que agrupaban a los pueblos de estos dos municipios se reunían periódicamente en una especie de asamblea general que tenía lugar en una confluencia fluvial de resonancias míticas: el puente de Aguasmestas,



donde el río Vallegordo tributa sus aguas al Omaña; según este criterio concejil, por tanto, Omaña es el espacio abarcado en la actualidad por los municipios de Murias de Paredes y Riello. Si, por el contrario, adoptamos un criterio hidrográfico y toponímico, habría que incluir el municipio de Soto y Amío en su mayor parte, así como los de Valdesamario y Las Omañas. Sin embargo, el municipio de Soto y Amío ha estado tradicionalmente más vinculado al valle del Luna; de hecho, el antiguo concejo mayor que abarcaba a los pueblos que más o menos hoy forman este municipio recibía el nombre de "Luna de Yuso". Valdesamario es un valle perfectamente individualizado, con muchos puntos en común —relativos al paisaje, las comunicaciones, los aprovechamientos— con la Cepeda y la Ribera del Órbigo, casi más que con Omaña. Y Las Omañas, pese a su nombre, es un municipio perteneciente a la Ribera del Órbigo, lo cual se manifiesta de forma clara en determinados elementos del paisaje y los usos del suelo, como la mayor extensión de cultivos de regadío o la arquitectura tradicional, en la que los pueblos grises y pizarreños típicos de Omaña son sustituidos por los pueblos rojizos, del color del canto rodado y el tapial de las casas riberanas. De hecho, la práctica imposibilidad del paso aguas abajo del pueblo de Trascastro, debido al estrechamiento que forman los crestones de cuarcitas, lleva a muchos omañeses a tomar la cerrada de La Garandilla como límite de la comarca, dejando fuera Valdesamario y Las Omañas.

En estos últimos años apreciamos una tendencia integradora por parte de los municipios que se

ajustan en su mayor parte a los límites de la cuenca hidrográfica del Omaña, es decir, Murias de Paredes, Riello, Soto y Amío, Valdesamario y Las Omañas, buscando el reclamo de una identificación unitaria bajo el marchamo de "Omaña". Así se ha plasmado en los mapas de los folletos de divulgación y promoción turística de la asociación de municipios "Cuatro Valles".

Por tanto, estamos ante un espacio comarcal de acusada singularidad dentro de la Montaña Leonesa, pero de cohesión discutible y notables contrastes internos, un espacio de montaña con recursos limitados, que a lo largo del siglo XX se ha visto sometido a un intenso proceso de abandono que ha acentuado su marginalidad. No obstante, la Omaña actual es un espacio dinámico en múltiples sentidos, tanto porque sus gentes intentan superar las limitaciones del medio buscando la explotación de los recursos tradicionales bajo nuevas perspectivas, es el caso del aprovechamiento turístico del patrimonio natural y cultural, como por tratarse de un área de montaña en la que el abandono ha desencadenado intensos procesos de respuesta del medio natural.

VACÍO DEMOGRÁFICO, DISPERSIÓN Y ENVEJECIMIENTO: LOS PROBLEMAS DEL POBLAMIENTO Y LA POBLACIÓN COMO RASGOS SOBRESALIENTES DEL ESPACIO OMAÑÉS.

Queda muy poca gente residiendo de forma permanente en Omaña, y la mayoría de estos escasos pobladores son personas de más de 60 años; además, viven en núcleos de población muy reducidos y dispersos por el territorio, mal comunicados. En estas condiciones, la atonía es una de las notas características, desgraciadamente, del panorama socio-demográfico actual.

Un poblamiento heredado de la organización tradicional del espacio.

En una visión aérea o sobre un mapa, da la impresión de que los pueblos de Omaña fueron sembrados a voleo por una experta mano que los dejó aleatoria pero homogéneamente distribuidos sobre el territorio, especialmente en la Omaña Baja, donde aparecen situados tanto en



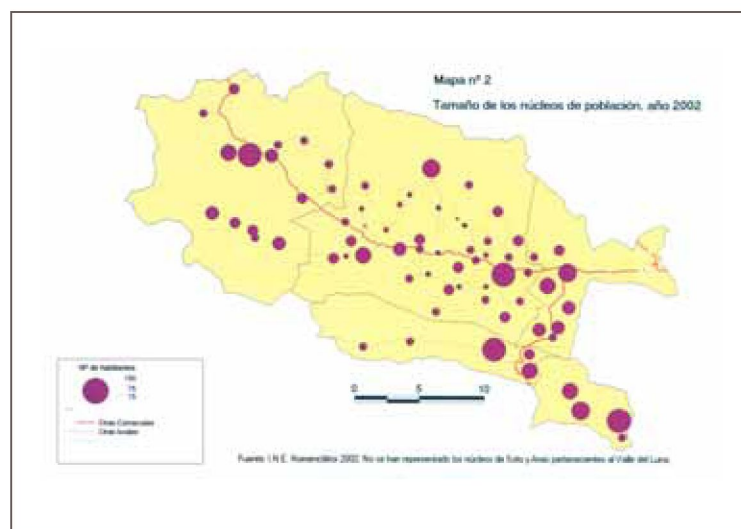
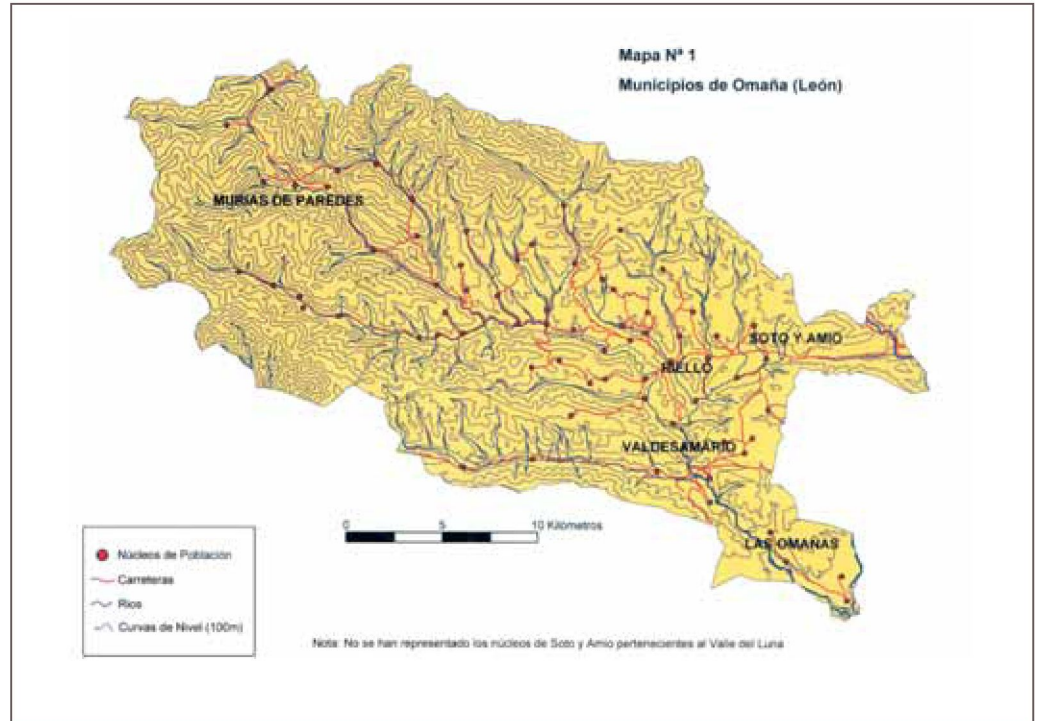
La cumbre de Peña Cefera (Fasgar, Murias de Paredes) presenta una forma piramidal modelada por los antiguos glaciares. En primer término se aprecia el glaciar rocoso fósil, parcialmente cubierto de vegetación. A la izquierda, el elevado número de abedules jóvenes muestra el dinamismo del proceso de regeneración de la vegetación natural. (Foto: Alipio J. García de Celis).

fondos de valle como en laderas o en chanos; en la parte alta de la comarca la localización es casi únicamente siguiendo los fondos de valle. Por supuesto, tal distribución no tiene nada de aleatoria: igual que ocurre respecto de la organización comunal de los aprovechamientos, herencia medieval es también la estructura básica del poblamiento: un elevado número de núcleos de reducidas dimensiones rodeado cada uno de su terrazgo, pastos y montes propios. Nada menos que 60 pueblos.

La lógica de tal modelo de poblamiento estaba en un aprovechamiento integral de los recursos ganaderos, agrarios y forestales desde una economía de subsistencia. Pero en el momento actual el modelo se manifiesta insostenible: apenas una cuarta parte de los núcleos tienen una accesibilidad apropiada, son los que se encuentran a lo largo de la carretera comarcal León-Villablino; el resto, desperdigados por valles laterales en “fondo de saco” y chanos, tienen acceso asfaltado, pero un acceso más o menos largo, complicado, peligroso y de caro mantenimiento. Junto a su reducido tamaño –la mayoría tienen menos de 30 habitantes–, resulta difícil dotar de servicios adecuados a una población que, por otra parte, está compuesta casi exclusivamente por ancianos.

Emigración y agotamiento demográfico: hacia el despoblamiento.

Todos estos núcleos tenían entre finales del siglo XIX y principios del XX, época de máxima población, de 100 a 300 habitantes, no habiendo ninguno que destacase mucho ni por encima ni por debajo de esas cifras; por tanto, un poblamiento notablemente homogéneo que sumaba en total algo más de 8.000 habitantes. La presión sobre los recursos era excesiva, de tal forma que las condiciones de vida eran muy duras, la escasez generalizada, la miseria habitual y hasta el hambre no desconocida; así lo reflejaron cronistas como el P. César Morán, y se puede corroborar en el testimonio vivo que aún se puede recoger de los más ancianos. En esas condiciones, la mejora de las comunicaciones marítimas con América y las posibilidades que ofrecía la colonización de países como Argentina, fomentó una primera oleada emigratoria que se inició en los primeros años del siglo XX y no se detuvo hasta la Guerra Civil. Hoy hay una notable



colonia de omañeses y descendientes de omañeses dispersos por el Gran Buenos Aires, la Pampa y la Patagonia. En los años 30 y 40 se detiene ese flujo, de tal forma que en la década de los años 50 los pueblos de Omaña aún estaban llenos de gente –había unos 6.500 habitantes– y se mantenía en lo esencial el sistema de aprovechamientos tradicional y las condiciones de vida, aunque aliviadas por la anterior salida emigratoria, no habían mejorado sustancialmente.

Así, a partir de 1955 la posibilidad de encontrar un trabajo asegurado y más o menos bien remunerado en Madrid, Bilbao, Barcelona, Suiza, Francia, Alemania,... o también en León o en Villablino, provoca un auténtico éxodo emigratorio: treinta años después, en 1985, apenas quedaban 2.500 omañeses residiendo en la comarca, y la tendencia, aunque ralentizada, se mantiene debido ahora ya más bien a una elevada mortalidad por el acusado grado de envejeci-

miento: en 2002 el Padrón de Habitantes arroja una cifra de poco más de 1.700 personas. Como hemos señalado más arriba, la mayoría de los núcleos apenas llegan a los treinta vecinos, y hay una decena de pueblos con menos de diez.

El envejecimiento: la continuidad poblacional, seriamente comprometida.

A esto hay que añadir el envejecimiento de la población, que es extraordinariamente acusado y que compromete seriamente el futuro de estos pueblos. En el conjunto comarcal la tasa de vejez es del 50%, o lo que es lo mismo, exactamente la mitad de la población tiene más de 65 años. En cuanto al índice de envejecimiento, es decir, la relación entre personas mayores de 65 años y personas menores de 15, se eleva a 18 en el conjunto comarcal, aunque es especialmente acusado en municipios como Murias, donde hay 34 ancianos por cada joven, o en el de Valdesamario, donde el índice se eleva a 28. Si no se producen aportes inmigratorios, y no hay hasta ahora indicios que permitan suponer que esto vaya a ocurrir, en la próxima década aparecerán los primeros despoblados omañeses.

En fin, tal situación demográfica ha llevado a un panorama de atonía social alarmante; hay pocos incentivos para quedarse a vivir, y por tanto hay pocas iniciativas endógenas que puedan dar lugar a una dinamización y un cambio de tendencia. Por el contrario, las iniciativas exógenas sobre la comarca son, o bien tímidas e inciertas, o bien preocupantes por tender a incidir en la evolución negativa.

UN ESPACIO DE VOCACIÓN GANADERA: DE LA EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA TRADICIONAL A LOS ACTUALES CAMBIOS, Y SU REFLEJO EN EL PAISAJE.

Omaña ha sido siempre un espacio en el que la ganadería ha jugado un papel clave en el aprovechamiento de los recursos, si bien el tipo de explotación ganadera ha variado de manera muy importante. De la complementariedad de aprovechamientos entre ganadería y agricultura que fue la nota característica tradicionalmente, hasta mediados del siglo XX, y además una ganadería variada, se pasó en los años sesenta y setenta de



Montrondo (Murias de Paredes). Las antiguas parcelas abancaladas para el cultivo de centeno subían hasta los 1.600 metros de altitud. Tras su abandono en los años 60 se está produciendo un intenso proceso de regeneración de la vegetación natural (Cytisus scoparius). Se observan también los deslizamientos producidos durante el invierno 2000-01. Al fondo, las laderas orientadas al norte aparecen cubiertas de un denso bosque de abedul (Betula alba); es el monte de Murias Hermas. (Foto: Alipio J. García de Celis).

este siglo a una especialización en ganado vacuno, para producción de leche y desvinculado en gran medida de los recursos herbáceos, y finalmente, en estas últimas décadas, se ha transformado en un ganado vacuno de producción cárnica y alimentado en mayor medida con los pastos locales.

El sistema agrícola y ganadero tradicional y sus huellas en el paisaje.

El paisaje actual es deudor, en sus rasgos básicos, de aquel sistema de aprovechamiento agropecuario tradicional, cuyos orígenes últimos se remontan a la época medieval, y que se mantuvo vigente, con variantes, prácticamente hasta mediados del siglo XX. La red de poblamiento y comunicaciones viales, la distribución y aspecto del caserío de los pueblos, la localización de las masas forestales y los pastizales, el regadío de los fondos de valle, el aterrazamiento de las laderas de solana y los extensos secanos cerealistas de los chanos,... en síntesis, los elementos fundamentales determinados por una economía agropecuaria de subsistencia, se mantenían activos en la década de 1950, tal como lo muestra, de forma gráfica, la fotografía aérea de 1957¹.

En efecto, esa configuración paisajística obedecía a un modelo de organización espacial que, si bien en Omaña presentaba ciertos rasgos peculiares con respecto a otras comarcas de la Montaña de León, respondía en lo esencial a idénticos principios: economía de base ganadera y agrícola, orientada a la subsistencia –aspiración que no siempre se conseguía–, poblamiento concentrado en numerosos núcleos de pequeño tamaño, propiedad de la tierra muy fragmentada frente a algunas pocas grandes propiedades, unidades de explotación familiares junto a una extraordinaria importancia de la organización comunitaria de determinados aprovechamientos (cuidado de los ganados, barbechos, rastrojeras, riegos, pastizales, leñas y productos forestales, mantenimiento de infraestructuras,...) organizada a través de los concejos.

En cada pueblo los vecinos se reunían periódicamente en concejo, y en esas reuniones se adoptaban decisiones de obligado cumplimiento para la comunidad. Han llegado hasta nosotros ordenanzas concejiles de algunos pueblos omañeses, redactadas en los siglos XVII y XVIII, y que aún se mantenían en parte vigentes en la primera mitad del XX. Esta organización comunitaria de determinados aprovechamientos venía impuesta en parte por las difíciles condiciones de explotación de un medio de montaña de recursos limitados, pero también por la necesidad que las pequeñas comunidades campesinas tenían de defenderse de los abusos de los pocos grandes propietarios, tanto eclesiásticos como de linaje señorial, con quienes sostenían pleitos de forma recurrente al menos desde la Baja Edad Media².

Al sistema de repoblación y colonización medieval habría que remontarse, por tanto, para hallar las causas últimas de muchas de las características del sistema de poblamiento y de la organización tradicional de los aprovechamientos. Al

mismo tiempo, unas comunidades rurales de escasos recursos y orientadas a la explotación de las potencialidades naturales del medio, estuvieron también muy condicionadas por las difíciles características de éste: especialmente, la pobreza de los suelos y el clima riguroso y extremado.

En función de estas limitaciones, las laderas más soleadas y con un mínimo desarrollo edáfico se destinaron al cultivo del único cereal panificable que soportaba unas condiciones tan extremas: el centeno. En la parte alta de la comarca subieron en algunos casos las parcelas de centeno hasta los 1.500-1.600 metros de altitud (por ejemplo, en Barrio de la Puente o en Fasgar, en el Valle Gordo). Las laderas umbrías se destinaron al pasto de los ganados, o a la conservación de unas masas forestales mínimas para garantizar el abastecimiento de productos madereros imprescindibles: leñas para el fuego y madera para aperos y construcción. Los fondos de valle –los terrenos de mayor calidad por tener menos pendiente, suelos más profundos y posibilidad de riego- se destinaron a los cultivos hortofrutícolas, al forraje para los ganados de renta, y algo al cultivo de trigo.

Como ya hemos señalado más arriba, en estas condiciones el medio sólo permitía la subsistencia. El modelo de explotación era familiar y la clave de la supervivencia estaba en la diversificación de aprovechamientos: disponer de unas pocas tierras de fondo de valle, para obtener los productos esenciales de la alimentación –patatas y berzas básicamente- y si acaso para obtener forrajes de calidad para el ganado mayor; disponer también de unas cuantas tierras de secano repartidas en varias solanas, para obtener el centeno con el que hacer el pan para todo el año; tener unas cuantas cabezas de ganado ovino y caprino, de las que obtener leche, lana y corderos –en parte para el autoconsumo y sobre todo para la venta-; unas pocas cabezas de ganado vacuno, de las que obtener también leche y terneros; uno o dos cerdos para su crianza anual, sacrificio y completo aprovechamiento, pues junto a los productos de la huerta, el pan y la leche, lo que se obtenía del cerdo constituía la aportación mínima de proteínas: tocino, chorizos, jamones, yoscos (botillo).

Las transformaciones económicas recientes: hacia la especialización ganadera.

Hasta mediados del siglo XX, por tanto, la ganadería era una actividad que compartía el pro-



Torrecillo (Murias de Paredes). En los pueblos de la Omaña Alta aún se conservan casas cubiertas con el techo, o techo de paja de centeno, y los decorativos y singulares remates escalonados con lajas de pizarra. Al fondo, el ancho perfil del Valle Gordo. (Foto: Alipio J. García de Celis).



Posada de Omaña (Murias de Paredes). La vivienda tradicional típica de los valles de la Omaña Alta. Destaca, entre sus elementos característicos, el corredor de madera, de los que se conservan ya muy pocos. (Foto: Alipio J. García de Celis).

tagonismo, dentro de la economía de subsistencia y aprovechamiento integral de los recursos, con la agricultura. Se trataba de una ganadería compuesta por razas principalmente autóctonas, adaptadas al medio, capaces de mantenerse sin otro aporte alimentario más que los recursos forrajeros locales, y de la que se obtenían rentas en forma de leche, crías, abonos, y también, en el caso del ganado mayor, en forma de trabajo (fuerza de tracción para las labores agrícolas).

En la década de los años 60 se inicia un profundo y rápido cambio que viene de la mano de la emigración de la mayor parte de la población hacia las principales ciudades industriales españolas y europeas durante los años 60 y 70. En esos veinte años, como ya hemos comentado, se produce lo que se puede calificar de vaciamiento demográfico, acompañado de un abandono ge-

neralizado de la actividad agraria y una profunda mutación de los esquimos ganaderos. En efecto, con la crisis del modelo de explotación tradicional y el masivo éxodo emigratorio de los años sesenta y setenta se produce una importante transformación de la cabaña ganadera. El ovino y el caprino se reducen drásticamente, hasta casi desaparecer en muchos pueblos, sobre todo de la parte baja de la comarca. El vacuno se transforma radicalmente: se abandonan las razas autóctonas y se introducen razas lecheras, principalmente la frisona y la parda alpina; la producción pasa a centrarse en la obtención de leche, que se vende a grandes empresas; pasa a ser un ganado que apenas se alimenta de los recursos locales, permaneciendo estabulado la mayor parte del tiempo y nutriéndose en gran medida con piensos compuestos.

Pero este modelo de ganadería intensiva de producción lechera dura apenas un par de décadas: entra en crisis a finales de los años 80, con la entrada de España en la Unión Europea. A partir de ese momento y durante las dos últimas décadas se ha ido produciendo una nueva transformación hacia una ganadería de vacuno orientada a la producción cárnica y que aprovecha en mayor medida los recursos forrajeros locales. La ganadería es en el momento actual el modo de aprovechamiento económico más importante en la comarca; hay unos 160 titulares de explotaciones ganaderas, organizados en una cooperativa que gestiona los servicios veterinarios, que poseen algo más de 3.800 cabezas de vacuno, unas 3.500 de ovino y 600 de caprino, y el panorama, variado, se puede sintetizar en los tipos básicos de explotación que se detallan a continuación³.

Un tercio aproximadamente de las explotaciones de vacuno es herencia del modelo de explotación lechera de los años 60-70: son explotaciones semi-intensivas, orientadas a la producción de leche pero también algo de carne, de tamaño pequeño (entre 10 y 35 cabezas de media), que se mantienen estabuladas durante el medio año invernal, alimentándose con heno propio y piensos compuestos, alimentación que resulta algo insuficiente. Durante el resto del tiempo se mantienen fuera del establo, aprovechando a diente el pasto de fincas propias o de terrenos comunales. Las razas son la pardo-alpina, que da leche y terneros, y la frisona, más intensiva para leche. Las explotaciones no poseen sementales, la inseminación es siempre artificial. Los terneros se crían durante un mes y se venden a tratantes de fuera de la comarca. La tendencia de este modelo de explotación es a su disminución.

Otro tercio de las explotaciones de vacuno responde a un segundo tipo, el de explotación orientada a la producción de carne. Son explotaciones con más de 30 cabezas (en torno a 75 podría ser el tamaño medio). Las razas predominantes son la limusina y la asturiana de los valles, junto con cruces con la pardo-alpina. Están todo el año en el exterior, refugiándose en los establos sólo en los días de nevada, alimentándose con el pastoreo y heno de cosecha propia, sin apenas presencia de piensos compuestos. Los terneros permanecen con la madre durante 4-5

meses, luego se estabulan durante unos meses más y se ceban con paja comprada y piensos compuestos, vendiéndose a una edad de entre 10-12 meses a grandes empresas cárnicas foráneas dedicadas a carnes de calidad. La explotación tiene semental propio. Es el tipo de explotación que en la actualidad asegura una mayor rentabilidad, y su tendencia es a aumentar.

El tercio restante corresponde a explotaciones de vacuno de carne de pequeño tamaño (menos de 30 cabezas, en torno a 20 como término medio). Las razas son las mismas que en el caso anterior, pero estas pasan el invierno estabuladas, y el resto del año pastoreando; consumen heno de cosecha propia y piensos compuestos. Los terneros no van con la madre, permanecen estabulados y alimentados con heno propio y piensos. Algunas explotaciones poseen semental, aunque no es lo común, siendo lo más frecuente la inseminación artificial. Los terneros se venden a carniceros locales. Este tipo de explotación es con mucha frecuencia una actividad complementaria de la actividad profesional principal que tenga el titular.

Por lo que se refiere a la ganadería de ovino y caprino, los tipos de explotación son básicamente dos, diferenciados por el tamaño. El más frecuente es el ganadero que posee un rebaño de tamaño medio (de 120 a 400 cabezas), compuesto principalmente por merinas y razas francesas de producción cárnica, que pastorea el monte durante todo el año, permaneciendo en el establo sólo los días de nieve o lluvia intensa; recibe un aporte alimenticio suplementario durante el invierno en forma de heno propio y algo de pienso, sobre todo para la paridera. Los corderos —que es la renta principal, no hay ordeño— permanecen estabulados siempre, mamando los primeros meses y luego alimentándose de heno propio y piensos compuestos. Se venden a los carniceros locales o de las comarcas próximas. Un segundo y minoritario tipo de explotación ganadera de ovino son los rebaños de tamaño pequeño (de 40 a 60 cabezas como término medio), que suele ser una actividad complementaria de las explotaciones ganaderas de vacuno de pequeño tamaño. En su funcionamiento responde a los mismos patrones que hemos señalado para las explotaciones grandes.

Hay que añadir otro tipo de explotación que es el de la ganadería de equino para carne, con un

censo global de algo menos de 200 cabezas, y situado principalmente en la Omaña Alta (municipio de Murias). Es un tipo de explotación extensiva, en la que el ganado permanece en el monte todo el tiempo, y que se da siempre como actividad complementaria de otra actividad profesional principal o de otro tipo de ganadería de los vistos más arriba, pues la producción es escasa y la rentabilidad baja. La raza de estos caballos es la hispano-bretona, y son animales con libro genealógico y microchip implantado. El potro no se cebe, sino que permanece con la madre hasta su venta, que suele tener lugar aprovechando las grandes ferias ganaderas que se siguen celebrando tanto en la comarca como en comarcas vecinas, en noviembre o en febrero. Los compradores suelen ser empresas cebadoras foráneas

El panorama actual de la ganadería en Omaña se completa con algunos otros tipos menores de explotación, como la cría anual de entre uno y cuatro cerdos en corral doméstico para autoconsumo, que se sigue manteniendo en muchos hogares, o la apicultura para producción de miel. Otra actividad ganadera que también se mantiene, aunque en lento declive, es la ganadería de ovino trashumante, procedente de Extremadura, que arrienda los puertos de la Omaña Alta y permanece desde los meses de abril-mayo a octubre-noviembre. También, en fin, hay una trashumancia de bovino de carne que alquila esos mismos pastos de la zona alta en esa temporada; son ganaderos extremeños y asturianos que llegan con hatos de varios centenares de cabezas, lo que provoca frecuentes conflictos de competencia por los pastos con los ganaderos locales.

La ganadería, por tanto, ha sido y sigue siendo una de las bases económicas fundamentales de la comarca, y la forma de aprovechamiento de los recursos locales con más impronta en la conformación del paisaje omañés. Esa tradición ganadera es la que ha animado a algunos jóvenes a continuar y modernizar la explotación familiar; pocos, pues la mayoría de los titulares de explotación tienen más de 50 años y la renovación generacional es escasa y está seriamente comprometida, en buena medida por el poco entusiasmo y la escasa autoestima que se transmite a los jóvenes: a los hijos se les sigue animando a la emigración. Junto a ello, los incentivos a la jubilación contribuyen a que el panorama futu-

ro no sea halagüeño, especialmente para las pequeñas explotaciones. Sin embargo, otros dos factores juegan a su favor: las pensiones de jubilación, que constituyen un apoyo a veces para la modernización de la explotación, y las subvenciones de la P.A.C., que cada vez tienen más importancia (en el año 2002, una explotación de vacuno de 20 cabezas ha podido llegar a obtener hasta 12.000 Euros de subvención), pero que lo que tienden a favorecer es el aumento del número de cabezas en detrimento de una explotación más intensiva y mejor atendida.

LOS NUEVOS MODELOS DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS: CONFLICTOS POR LA UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO.

Aparte de la ganadería, cuyas transformaciones más recientes han sido explicadas detenidamente más arriba, y que es en la actualidad la fuente de actividad económica más importante de la comarca, es preciso tener en cuenta otras actividades y propuestas de aprovechamiento de los recursos que, desde mediados del siglo XX, compiten por este espacio. Casi todas ellas son iniciativas exógenas que han entrado y entran en conflicto tanto con los pocos usos tradicionales que se mantienen o que se han ido renovando, como es la ganadería, como entre sí. De alguna manera, reflejan la marginalidad y el carácter de “espacio de reserva” en que se ha convertido Omaña, como tantas áreas montañosas. De todas estas iniciativas, sólo una -el turismo rural- tiene un cierto componente endógeno.

El turismo rural: una nueva valoración del paisaje y una tímida alternativa.

Una actividad que manifiesta cierto dinamismo es todo lo relacionado con el llamado turismo rural; el recurso que promociona y pretende aprovechar es principalmente el paisaje: en nuestro caso, un paisaje de montaña, verde y boscoso, poco poblado y sobre todo caracterizado por la ausencia de elementos artificiales -no hay autovías, estaciones de esquí, líneas de alta tensión,...- el viajero que atraviesa la comarca o que asciende a cualquiera de sus montañas puede contemplar un paisaje cuyas notas dominantes son la soledad, el abandono, los elementos de un medio rural tradicional, algo hoy ya raro



en los espacios rurales europeos, incluidas las áreas de montaña.

Esta valoración del paisaje como un recurso y como un patrimonio susceptible de aprovechamiento constituye algo nuevo, y la iniciativa de explotarlo y convertirlo en una nueva fuente de actividad económica es, como hemos señalado, sólo parcialmente endógena. Los Ayuntamientos de Omaña y de las comarcas vecinas se unieron a finales de los años noventa para constituir la “Asociación Cuatro Valles”, un grupo de acción local que gestiona desde entonces un PRODER dedicado fundamentalmente a la promoción y gestión de iniciativas relacionadas con el turismo rural: ayudas para la creación de empresas turísticas (casas rurales, centros de turismo rural, restaurantes, artesanía, etc), la publicidad y señalización de rutas turísticas, la promoción de la comarca en ferias y mercados turísticos o la rehabilitación arquitectónica. Al calor de las ayudas conseguidas -fondos europeos básicamente-, pero también por inversiones particulares, se ha ido ampliando en los últimos diez

La cabecera del valle de Omaña desde Senna. Al fondo se observa el pueblo de Murias de Paredes. Gran valle en forma de “U” modelado en la última glaciación por una lengua de hielo de varios centenares de metros de espesor. El ancho fondo de valle es el único espacio hoy aprovechado, para prados y huertas.

(Foto: Alipio J. García de Celis).

años la oferta de servicios turísticos: hoy hay en la comarca un hotel con capacidad para 26 plazas, un hostel con 10 plazas, 9 casas rurales de alquiler completo que suman 44 plazas, y un Centro de Turismo Rural con 22; en total, 102 plazas de alojamiento. A esta oferta hay que añadir una decena de restaurantes. Los únicos datos de ocupación disponibles son los que ofrece la Asociación Cuatro Valles, según los cuales la ocupación en estos últimos cinco años, de media, se ha situado en torno al 30% en turismo rural y en torno al 65% en hoteles y hostales; la percepción general es que la oferta, hoy por hoy, es suficiente para atender a la deman-



da, en parte porque ésta sigue siendo escasa, y en parte porque hay que tener en cuenta la oferta que realizan los establecimientos situados en las comarcas vecinas: Babia, Luna, Alto Sil.

La mayor parte de estas iniciativas (el hotel, el CTR, casi la mitad de las casas rurales) corresponde a personas de fuera de la comarca, que han valorado Omaña como un espacio cuyo paisaje es susceptible de aprovechamiento turístico y han dado el paso de invertir y establecerse aquí. Apenas podemos citar algún otro caso de actividad empresarial que explote los recursos comarcales (un par de empresas, de rango familiar, dedicadas a la producción de miel). Esta escasez de iniciativa endógena es otro síntoma de la atonía social a la que antes hemos hecho referencia.

Otras apuestas de explotación de los recursos: la montaña como reserva energética.

Por otro lado, las iniciativas exógenas más relevantes han tenido y siguen teniendo un carácter

preocupante por su incompatibilidad con lo que, a largo plazo y de acuerdo con un modelo de desarrollo sostenible, debería ser el aprovechamiento de los recursos paisajísticos y de todo tipo. La explotación de los recursos minerales, la regulación a gran escala de los recursos hídricos, o la obtención de energía eléctrica mediante la instalación de grandes parques de aerogeneradores, han sido y son, tal como se han planteado, más amenazas que posibilidades de desarrollo.

Por lo que se refiere a la minería, hay que atender a dos tipos de explotación diferentes, la minería de carbón y la minería de oro. La más significativa ha sido la minería de carbón, que explotó los yacimientos situados en sendas fallas hercínianas, ambos en forma de cuencas irregulares y alargadas, uno desde Canales-La Magdalena hasta Sosas del Cumbrial, y otro desde Valdesamario hasta Murias de Ponjos. La explotación de estos yacimientos se realizó de forma discontinua a lo largo de la primera mitad del siglo XX, con un resurgimiento en los años 80. En la primera etapa la explotación se realizó en forma de pozos o minería de interior, lo que generó un cierto número de puestos de trabajo, pero las capas eran estrechas, irregulares, discontinuas y de difícil laboreo, por lo que nunca fue una actividad económica destacable. En la segunda etapa, los años 80 del siglo XX, ambos yacimientos, y especialmente el de Valdesamario, fueron objeto de una explotación salvaje, realizada a cielo abierto, sin controles ambientales ni restauración de ningún tipo. Apenas se generó riqueza en forma de puestos de trabajo, y en cambio quedaron unas huellas indelebles en el paisaje: las colosales cortas a cielo abierto permanecen aún hoy abiertas, abandonadas, como heridas que cicatrizan muy lentamente. La escasa calidad de los yacimientos y del mineral, los mayores controles ambientales hoy existentes, y la difícil coyuntura del sector, hacen que la minería de carbón sea una actividad para la que no hay previsión de una próxima reactivación.

Omaña es también rica en yacimientos de mineral aurífero, como bien sabían los pueblos prerromanos y el imperio romano, pues dichos yacimientos, junto a los de Astorga y el Bierzo, son los que justificaron, en gran medida, la larga lucha de conquista y dominación que Roma sostuvo contra los belicosos pueblos del Noroeste ibérico. De la explotación a gran escala que

Roma organizó de estos yacimientos quedan hoy todavía restos, convertidos, dos mil años después, en un rico patrimonio arqueológico y paisajístico: una red de canales de varias decenas de kilómetros y un conjunto principal de cortas situado en las llamadas Miédolas de Las Omañas. Aparte de este interés patrimonial, el tema de la explotación de los yacimientos de oro es significativo porque en 1988 una empresa minera se propuso explotarlos de nuevo, con métodos modernos. El proyecto consistía en dragar los sedimentos aluviales de la vega del Omaña, abriendo una gran corta a cielo abierto que iba siendo rellenada, y restaurado el terreno, a medida que avanzaba la explotación. Bajo el lema de “Nuestro valle es un tesoro, no lo arruinéis buscando oro”, la firme oposición de los vecinos de Las Omañas y los pueblos de alrededor, impidió la explotación; la lucha vecinal, a lo largo del verano de aquel año, fue impulsada por los jóvenes de la comarca y sostenida en buena medida por “los veraneantes”, los omañeses que regresan a sus pueblos en las vacaciones estivales⁴.

Otra historia de lucha vecinal es la que se refiere al ambicioso plan de regulación del caudal del río para ampliar los regadíos de otras zonas de la provincia: fue el proyecto del Embalse de Omaña, finalmente desestimada su construcción tras una fuerte y larga polémica a principios de los años noventa del siglo XX. La desgraciada historia del embalse, que no trajo a la comarca más que conflictos, enfrentamientos y divisiones, se inicia cuando el gobierno nacional, a través del Ministerio de Obras Públicas, decide resucitar el viejo proyecto de embalsar las aguas del río Omaña para ampliar los regadíos del Páramo Leonés, haciéndolos llegar hasta su extremo más meridional, donde las aguas de Barrios de Luna no habían llegado. Se trataba de un embalse de dimensiones más bien reducidas (200 Hm³ de capacidad), pero que implicaba la desaparición de varios núcleos de población (Inicio, Trascastro, La Velilla, La Omañuela, Villaceid y Soto y Amío, y parcialmente Oterico y Riello), afectando directamente a unas 550 personas. La oposición de la mayoría de los afectados, y el decidido apoyo de numerosos omañeses residentes fuera de la comarca, se concretó en el nacimiento de la Asociación Cultural Omaña, órgano que canalizó las protestas y actuaciones en contra del embalse. La presión ejercida llevó al Ministerio a encargar un estudio de impacto am-

biental a la entonces recién nacida Universidad de León, a partir del cual, y en función del resultado negativo, se acabó por renunciar a la construcción del embalse. La incertidumbre duró desde mediados de los años 70, cuando se comienza a hablar de la necesidad de construir una presa en Omaña que complementase a la de Riaño, hasta 1992, siendo los más conflictivos los últimos cinco años.

En fin, el último y más reciente capítulo de estas actuaciones externas lo constituyen los proyectos de instalación de parques eólicos. En el año 2000 varias empresas instalaron anemómetros en los cordales más altos de las sierras que circundan la comarca. Estas sierras, por sus características topográficas, son ideales para la instalación de parques eólicos: las cumbres son planas, los cordales alomados y es fácil la apertura de las grandes pistas necesarias para que accedan los camiones con las piezas y el montaje de los aparatos. Tras la instalación de los anemómetros, y comprobado que el “recurso viento” es suficiente, se han ido presentando proyectos que en total suman unos 350 aerogeneradores, todos ellos de grandes dimensiones: torres de 60 metros de altura y palas de 30 metros. El elevado número de aparatos, que formarían una especie de corona casi continua desde el Alto de La Filera hasta la Sierra del Suspirón, circundando la comarca por el Norte, Oeste y Suroeste, ha disparado la alarma y ha dado lugar, en el verano de 2003, al nacimiento del “Colectivo Tamborón, por la implantación racional de la energía eólica en la Montaña Occidental de León”, integrado mayoritariamente por jóvenes residentes en la comarca y gentes de fuera que tienen vinculaciones familiares o afectivas con ella. Las evaluaciones de impacto ambiental se están haciendo proyecto a proyecto, pero no se ha realizado una valoración del impacto conjunto. La instalación de los aerogeneradores supondría una transformación radical del paisaje omañés, cuyo valor más destacado, ya lo hemos señalado, es la ausencia de elementos artificiales; si ese rasgo confiere singularidad, y es por tanto un valor, deberíamos plantearnos cuidadosamente, una vez más, la conveniencia o no de tal transformación, y sabiendo con certeza cuáles serían las compensaciones en el caso de que se permitiese la instalación de los parques eólicos. En este sentido, es significativa la ausencia de información, el exceso de rumores y valoraciones con



El sector central de Omaña desde el Cueto de Rosales. Se observan las estribaciones de la sierra del Alto de la Cañada, y a su pie la extensa superficie de erosión basculada hacia el Sureste, que ha dado lugar a los chanos tan característicos del relieve omañés. Lo que fueron tierras centeneras (Villadepan, Pandorado,...) aparecen hoy completamente abandonadas y con un intenso proceso de regeneración de la vegetación natural (Foto: Alipio J. García de Celis).

poco fundamento, y la actitud poco transparente por parte de las Administraciones, tanto la local como la provincial o la regional.

FRENTE A LA ATONÍA SOCIAL Y EL ABANDONO, LA DINÁMICA DE LA NATURALEZA: UN MEDIO DE MONTAÑA SINGULAR EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA QUE ATESORA UN RICO PATRIMONIO NATURAL Y PAISAJÍSTICO.

Montañas, bosques, agua, fauna singular... ya hemos visto que los elementos más significativos del paisaje se están convirtiendo en objetos de atención como reclamo de nuevas actividades que pretenden desarrollarse en la comarca. El medio físico omañés, por tanto, ha sido y es fuente de limitaciones, pero también atesora un patrimonio natural extraordinario, susceptible de nuevos aprovechamientos. Consideramos conveniente, por tanto, analizar con un cierto grado de detalle sus rasgos básicos, pues éste jugó un papel protagonista en la definición de los aprovechamientos tradicionales, y en la actualidad es en relación con el medio físico como

se manifiestan las principales dinámicas que afectan a este espacio: desde las más o menos naturales (regeneración vegetal, inestabilidad de laderas) a las claramente humanas (viejos y nuevos modelos de explotación de recursos ligados al patrimonio natural).

Un relieve de montaña contrastado: altas sierras y montes, valles y riberas.

El relieve se organiza en función de cinco conjuntos morfoestructurales principales: tres macizos montañosos, una superficie de erosión central y un borde meridional.

El macizo montañoso de la Sierra de Villabandín-La Filera, o del Alto de la Cañada, es el más alto de los tres y cierra la comarca por el Norte. Es un enérgico, alargado y continuo espinazo que culmina a 2.163 metros de altitud, separando Omaña de Babia y Luna. La sierra se corresponde con una gran estructura geológica, el sinclinal de Alba-Abelgas, si bien sobre el terreno este pliegue apenas resulta reconocible, siendo más importantes para la comprensión del relieve la fracturación (líneas de fallas cabalgantes de dirección ONO-ESE), los contrastes litológicos (alternancias de formaciones calcáreas, cuarcíticas, areniscosas y pizarrosas) y la excavación fluvial, que ha vaciado el macizo labrando un complejo conjunto de grandes valles⁵. Durante los periodos fríos del Cuaternario se formaron masas de hielo glaciario que se canalizaron por los valles, ensanchándoles y modelándoles en forma de artesa. Los valles de Villabandín y de Salce, especialmente este último, albergan un magnífico patrimonio de formas de origen glaciario: circos, cubetas de sobreexcavación con pequeños lagos, valles suspendidos, morrenas.

La ancha escotadura del Puerto de La Magdalena separa la sierra del Alto de la Cañada de un

segundo macizo montañoso, el que cierra la comarca por el Oeste. En este sector no se puede hablar de una unidad serrana, sino de un conjunto de sierras individualizadas por altos collados, pero que forman una barrera montañosa no menos enérgica que la del Alto de la Cañada. Las cumbres principales son hitos de toponimia extraña y resonancias míticas: Nevadín (2.082 m, entre Omaña y Laciana), Tambarón (2.102 m, entre Omaña y el Padruño o Ribas del Sil) y Catoute (2.111 m, entre Omaña y el Bierzo). La monotonía del roquedo (pizarras y cuarcitas) y la ausencia de estructuras geológicas significativas hacen que el protagonismo en la explicación del relieve de estas altas sierras esté en la excavación fluvial y glaciár: ejemplos únicos de capturas fluviales entre la red del Sil y la del Omaña, como la del Puerto de la Magdalena, y artesas modeladas por lenguas de hielo que superaron con creces la decena de kilómetros de longitud desde los circos de cabecera hasta los depósitos más alejados que, aguas abajo en los valles, han sido hallados⁶.

Por el Sur, un tercer macizo cierra la comarca: la Sierra del Suspirón. Esta es una sierra alargada en sentido Oeste-Este y que, desde su culminación principal, situada en el extremo occidental (pico Arcos del Agua, 2.058 m), va perdiendo altitud progresivamente (Suspirón, 1.826 m) hasta difuminarse dividiéndose en varios cordales secundarios (Prado Redondo, 1.638 m, Cuelo Rosales, 1.562 m). Esta sierra alberga numerosos elementos singulares que constituyen en conjunto un patrimonio natural único: formas de modelado glaciár en todos los valles (circos, valles en artesa, morrenas, lagos), campos de bloques de origen periglaciár a lo largo de todo el cordal serrano, huellas de minería aurífera antigua (canales, estanques, murias), y un elemento absolutamente excepcional, como es el glaciár rocoso fósil de Peña Cefera, situado entre Villabandín y Fasgar⁷.

Estos tres macizos montañosos forman un anfiteatro, un amplio arco de sierras, picos y altos valles que constituyen la Omaña Alta. Desde el seno de este arco hacia el Sureste el relieve se resuelve en una extensa superficie de erosión compartimentada en varios bloques, basculada, y accidentada por los encajados valles del dédalo de afluentes que forman la red hidrográfica del río Omaña. Esta superficie de erosión es uno de los

elementos característicos y definatorios del relieve y del paisaje, y permite la diferenciación de una Omaña Baja. La superficie de erosión explica el carácter aplanado de los interfluvios, denominados chanos y lombas en la toponimia local. Estas amplias extensiones suavemente inclinadas hacia el Sureste contrastan vivamente con los encajados valles que las recortan e individualizan, y que han sido labrados por la red fluvial siguiendo líneas de debilidad tectónica. El conjunto da lugar a un relieve de montaña media, más montuoso que montañoso, gris por el predominio casi absoluto de un tipo de roca: las pizarras de la llamada Formación Mora, del Precámbrico. A esta monotonía litológica se debe la amplitud y desarrollo de la superficie de erosión. El juego de fallas, de origen hercínico unas, alpinas o con rejuego en la orogenia alpina otras, y todas con evidencias de movimientos al final de esta última orogenia, ha dirigido el encajamiento de la red fluvial, determinando una evolución compleja, con capturas y cambios bruscos de dirección, de los que son testimonio los abundantes collados y valles abandonados (como el de Bobia-Canales). Los fondos de los valles, aunque planos por los rellenos aluviales, son angostos, lo cual dificultó tradicionalmente el cultivo de tierras de regadío. Las laderas son por lo general muy pendientes y afloran con frecuencia las pizarras del sustrato. Los extensos

chanos, en cambio, de pendientes suaves y recubrimientos de pizarras alteradas o de delgados mantos de solifluxión, facilitaron la extensión de los cultivos de secano; fundamentalmente, como ya vimos, centeno para hacer pan, terrazgos hoy casi del todo abandonados.

La superficie de erosión de este sector central enlaza hacia el Sur y Sureste, casi sin solución de continuidad, con los páramos y vegas de la Ribera del Órbigo y de la Cepeda. Este sector de enlace constituye otra unidad morfoestructural: el borde suroriental. Por el Sur, el contacto con el piedemonte se produce mediante una falla enrasada en superficie por un glaciár: es el conjunto que forman la vertiente meridional de la sierra de Pozo Fierro y el páramo de raña de Escuredo-La Utrera; el depósito pliocuaternario fosiliza una falla que parece haber permanecido bastante estable, pues la red fluvial apenas ha explotado el contacto tectónico entre las cuarcitas y pizarras cambro-ordovícicas y los conglomerados miocenos. En el extremo del páramo

*Cornombre (Riello). Hacia la parte baja de la comarca el relieve se suaviza y el paisaje es menos agreste. Los pueblos, en los que la teja sustituye a la pizarra, extienden su caserío a media ladera, en las solanas, aprovechando las fuentes.
(Foto: Alipio J. García de Celis).*



rañoide, entre La Utrera y Las Omañas, se localizan las llamadas Miédolas de Las Omañas, un extenso y espectacular conjunto de labores de minería aurífera de época romana que constituye otro elemento singular del relieve y el paisaje omañés. El valle del Omaña, que aguas abajo de La Utrera se va ensanchando en una artesa de fondo plano, anticipando ya la amplia vega del Órbigo, divide este sector Sur con respecto al sector Sureste del borde. En este último tramo el contacto se produce por inmersión progresiva de las rocas paleozoicas del macizo bajo los sedimentos cenozoicos del piedemonte; el paso de unas a otras se produce de manera imperceptible sobre el terreno, pues la superficie de erosión, fosilizada por los depósitos rañoideos pliocenos, enrasa todo el conjunto.

Un clima difícil: frío, nieve y lluvia junto a aridez estival.

El clima se puede clasificar como mediterráneo frío o mediterráneo de montaña. Mediterráneo por el ritmo de las precipitaciones, que manifiestan un máximo en otoño-invierno y un máximo secundario en primavera, separados por un ligero hiato entre los meses de marzo y abril, y un acusado mínimo en el verano, que da lugar a la aparición de la aridez estival propia del clima mediterráneo. Pero a esta mediterraneidad en el ritmo de las precipitaciones hay que añadir los matices de un volumen y un tipo de precipitaciones que se explican por el relieve montañoso y la situación en el Noroeste peninsular, así como unas temperaturas claramente determinadas por la altitud y el aislamiento con respecto a las influencias marítimas.

El volumen medio de precipitaciones se acerca a los 1.000 mm anuales en el observatorio de Murias de Paredes, que podemos considerar representativo de la parte más montañosa de la comarca, la que hemos definido como Omaña Alta, si bien este observatorio se halla en el fondo del valle, a 1.250 m, lo que hace suponer que en situaciones de ladera más expuestas y a mayores altitudes se supere ampliamente ese volumen de precipitación media anual. Además, una parte significativa de esas precipitaciones se produce en forma de nieve, siendo entre 25 y 30 el número medio de días al año en los que aparece este meteoro. Por encima de 1.400 metros de altitud, la nieve permanece cubriendo el



suelo de forma continua al menos desde el mes de diciembre hasta el de marzo en las orientaciones umbrías, mientras que en las laderas más soleadas esa cota sube hasta los 1.700-1.800 metros. Por debajo de esas altitudes la nieve sólo permanece en el suelo durante unos cuantos días después de cada nevada, y éstas son menos copiosas y menos frecuentes cuanto más se desciende valle abajo, hacia la parte meridional de la comarca.

Esta desigual permanencia de la nieve en el suelo constituye el indicador más claro de la gradación térmica que existe entre la parte alta de la comarca y la parte baja, gradación de la que no hay datos registrados, pues no existe un solo observatorio de temperaturas. Únicamente disponemos de los datos de La Magdalena, ya en el valle del Luna, pero que se puede considerar representativo del clima de toda la parte baja de la comarca. Este observatorio registra una temperatura media anual relativamente baja, de 8'6°C, y unos datos mensuales medios que reflejan un invierno frío y largo: cinco meses (de noviembre a marzo) tienen medias inferiores a 5°C; en otros tres las medias no llegan a los 10°C, lo que permitiría considerar a octubre como el mes otoñal y abril y mayo como los propiamente primaverales. El estío abarcaría a los meses de junio a septiembre, pero un estío

Valle de Valdesamario. Los yacimientos de carbón, explotados a cielo abierto en los años 80, y abandonados sin restauración, marcan el paisaje de este valle situado ya en la transición hacia los Montes de León. La sierra de Pozo Fierro (al fondo) marca el límite extremo de la comarca omañesa por el suroeste. (Foto: Alipio J. García de Celis).

de temperaturas suaves (sólo julio supera ligeramente los 17°C) y con frecuentes golpes de frío, pues de hecho no hay ningún mes libre de heladas: ha sido constatado el descenso de la temperatura del aire por debajo de 0°C en fecha tan avanzada como un 25 de julio, concretamente en Soto y Amío, a 1.000 metros de altitud, y lógicamente con consecuencias fatales sobre los cultivos hortofrutícolas. Si esto ocurre en la parte baja de la comarca, a medida que ascendemos en altitud los rasgos térmicos se hacen progresivamente más fríos. Nieve y heladas, por tanto, han sido factores tradicionalmente limitantes, que han dificultado las condiciones de vida, restringiendo de manera drástica las posibilidades de los cultivos, complicando las actividades ganaderas y obligando a dedicar importantes esfuerzos a paliar las consecuencias de los rigores invernales: labores como mantener el riego de los prados de fondo de valle durante todo el invierno para evitar el congelamiento del suelo, o

mantener calles y caminos transitables después de cada nevada.

Pero si el frío ha sido y sigue siendo un factor limitante, el ritmo mediterráneo de las precipitaciones, con una sequía estival que coincide con las temperaturas más elevadas, hace que haya que añadir la aridez como un rasgo que caracteriza a esta comarca. A medida que descendemos valle abajo, en dirección Sureste, las precipitaciones en su conjunto disminuyen, pasándose de los 970 mm de Murias a los 930 en Vegarrienza, 750 en Riello y 685 en La Magdalena. Las diferencias, por tanto, son muy acusadas entre la parte alta y la parte baja de la comarca. En la primera, el periodo de aridez estival, aunque aparece prácticamente todos los años, es muy poco acusado, y lo determinante es la orientación de las laderas: las más soleadas acusan un fuerte déficit hídrico desde finales de julio hasta mediados de septiembre, pues los aportes de las escasas borrascas que aparecen esos meses, o de las más frecuentes tormentas, no llegan a compensar la evapotranspiración; en las laderas umbrías, en cambio, y en las cabeceras de los valles altos, modeladas en circos por los antiguos glaciares y con sus fondos tapizados de unos depósitos de gravas —el till— buenos acumuladores de humedad, el verdor del pasto dura hasta mediados de agosto, de tal forma que en los años en los que la entrada de borrascas del frente polar se adelanta a finales de agosto o principios de septiembre, apenas es perceptible la aridez.

Muy distinto es lo que ocurre en cuanto salimos de estas altas sierras y valles y descendemos a la parte central de la Omaña. Los extensos chanos orientados al sureste son inmensas pantallas receptoras de insolación, y el agostamiento es completo desde principios de julio la mayor parte de los años. El sustrato pizarroso, poco permeable, no es buen acumulador de agua, de tal forma que a medida que avanza el verano se van secando los manantiales, y las laderas, a finales de julio, no mantienen más verdor que el del oscuro follaje de los rebollos y las escobas. Sólo los prados en los angostos fondos de valle, gracias al sangrado de las corrientes fluviales que bajan de los valles altos, mediante una tupida y antigua red de puertos, presas y acequias de trabajos mantenimiento, permanecen verdes. Este panorama, con escasas variantes, se extiende por toda la parte meridional de la comarca, no apre-

ciándose aquí diferencias importantes entre las laderas en función de su orientación: incluso las más umbrías son incapaces de mantener pasto fresco a partir de mediados de julio.

Las aguas: un recurso abundante pero desigualmente distribuido.

Estos contrastes en el clima, especialmente en lo que atañe a las precipitaciones y por tanto a la disponibilidad de agua, dada la inexistencia o escasez de acuíferos subterráneos, hizo tradicionalmente que este fuese un recurso muy valioso y apreciado, cuyo uso estaba precisamente regulado por las ordenanzas concejiles.

Y es que los recursos hídricos son en conjunto abundantes, aunque desigualmente distribuidos. El amplio arco montañoso que cierra la Omaña por el Norte, el Oeste y el Suroeste actúa como un área receptora de precipitaciones, ya lo hemos comentado, que se canalizan hacia la parte baja por una compleja red de valles articulados en torno al curso principal, el Omaña. La única estación de aforos existente se encuentra en La Garandilla, en el tramo final del curso fluvial, justo donde estaba prevista la cerrada de la presa del embalse. El caudal medio es de 11 m³/seg, si bien la irregularidad interanual es muy elevada, existiendo años en los que el caudal apenas ha llegado a los 6 m³/seg (como en 1999) y otros en los que se han superado los 18 (como en 1998), en función de las precipitaciones más o menos abundantes recogidas en la cuenca. De la misma forma, el régimen a lo largo del año tampoco es homogéneo; el caudal medio mensual refleja un régimen pluvial, si bien no es totalmente natural, sino que está sin duda condicionado por el sangrado del río para el regadío de los prados. En efecto, se aprecia un periodo de aguas altas que va desde diciembre hasta mayo, coincidente con el periodo de precipitaciones más abundantes y prolongado con la fusión de la nieve en las partes más altas; en junio se experimenta un fuerte descenso que se convierte en estiaje acusado desde julio hasta octubre, mes este último en el que se inicia una lenta recuperación que se confirma a lo largo del mes de noviembre, con la recarga por las lluvias otoñales.

La relativa impermeabilidad del sustrato pizarroso y el escaso desarrollo de los suelos se traducen en una escasa capacidad de retención de

agua, lo que hace que los periodos de escasez de precipitación se traduzcan sensiblemente en fuertes sequías y estiajes. El mantenimiento de la humedad del suelo en los prados y cultivos de los fondos de valle, mediante el sangrado de ríos y arroyos, ya hemos comentado que es una práctica ancestral que aún se mantiene, y que contribuye a aumentar el descenso de caudal durante el verano, hasta el extremo, en los años secos, de que en agosto llegue a interrumpirse la corriente fluvial; de hecho, casi un 33% de los años observados el caudal medio del mes de agosto no llega a 1m³/seg, lo cual indica la práctica interrupción del flujo.

Por otro lado, los mismos factores de impermeabilidad del sustrato y escaso desarrollo edáfico hacen que, una vez saturado el suelo, la respuesta del caudal del río a las lluvias sea directa y casi inmediata, de tal forma que los periodos de precipitaciones intensas se traducen rápidamente en crecidas fluviales, y pueden alcanzarse puntas de caudal extraordinariamente repentinas y por tanto de gran peligrosidad. El invierno excepcionalmente lluvioso de 2000-01, dio lugar a buenos ejemplos en este sentido: el día 7 de noviembre se registró una precipitación en el observatorio de Murias de más de 80 mm de lluvia, que se tradujo en una subida de caudal en el río de 11 m³/seg el día 7 a 40 el día 8; en cambio, justo un mes después, el día 7 de diciembre, idéntica precipitación de más de 80 mm de lluvia provocó un caudal punta al día siguiente de casi 110 m³/seg (diez veces lo que es el caudal medio del río), riada que causó daños en varios puntos a lo largo del cauce. La explicación de tan desigual respuesta está en que la lluvia del 7 de noviembre fue absorbida en su mayor parte por los suelos de la comarca, resecos después de todo el periodo estival, mientras que la de diciembre fue a parar directamente a los arroyos y al río, pues los suelos estaban ya saturados.

Los suelos: un factor limitante.

Con un relieve montañoso como el que hemos descrito, la pobreza edáfica es una nota característica. Los suelos son en general poco profundos, limitados por una capa de roca o de piedras a unas pocas decenas de centímetros por debajo de la superficie, con exceso de pedregosidad y de acidez, y con problemas de exceso de lavado

debido a las pendientes y a las relativamente elevadas precipitaciones. Esta pobreza de los suelos ha sido tradicionalmente un factor limitante para el desarrollo agrario y ganadero, pues en la parte más montañosa de la comarca el aprovechamiento de los suelos de las laderas ha requerido de grandes inversiones en tiempo y esfuerzo para acondicionar parcelas mínimas de cultivo: abancalamientos con muros de piedra, aportes de suelo, abonado, mientras que en la parte baja de la comarca los extensos chanos han favorecido una mayor extensión de las tierras dedicadas a cereal, pero con rendimientos muy bajos debido a la poca profundidad y escasez de nutrientes del suelo, y a la escasa capacidad de retención de humedad.

La escasa cohesión de estos suelos, y el abandono de los cultivos y de las labores de mantenimiento de los terrazgos, está provocando una dinámica de deslizamientos en las laderas de la Omaña Alta que, en periodos excepcionalmente abundantes en lluvias, pueden llegar a generar situaciones de riesgo y de daños sobre las infraestructuras y el poblamiento. El invierno 2000-01 se produjeron en torno a 150 de estos deslizamientos, en general de pequeñas dimensiones (no suele movilizarse más de una decena de metros cúbicos de tierra y piedras que se desplazan de 20 a 50 metros ladera abajo), pero cuando el deslizamiento se produce sobre el cauce de un arroyo el flujo de barro se puede prolongar centenares de metros, afectando a caminos, carreteras, prados, etc. y generando situaciones de auténtica peligrosidad⁸.

La cubierta vegetal: regeneración natural y refugio de fauna singular.

El paisaje vegetal se organiza en función de cinco tipos básicos de vegetación natural: los montes de rebollo, los abedulares, los matorrales, los pastizales y los bosques de ribera. La distribución espacial de estos tipos de vegetación es deudora de la explotación agropecuaria tradicional, pero está experimentando desde hace varias décadas intensos procesos de transformación debidos al abandono de aquellos aprovechamientos y a la aparición de nuevas formas de intervención: repoblaciones, incendios, aclareos y limpiezas.

La transformación antrópica de la vegetación natural en Omaña debió iniciarse hace ya varios



milenarios, por cuanto resulta discutible utilizar la expresión “vegetación natural”. Sabemos que hace dos mil años se inicia por parte de Roma la explotación de los yacimientos auríferos, a gran escala y de manera sistemática, y es lógico suponer que aquella intervención implicase una eliminación drástica de los bosques que pudiese haber en aquella época, como forma de facilitar el dominio y control de un territorio habitado por población hostil y por una fauna potencialmente peligrosa. La lucha contra los montes y contra las fieras debió continuarse por las poblaciones que fueron colonizando estas montañas a lo largo de la época medieval⁹, de tal forma que en la edad moderna la distribución de montes, pastizales y tierras de cultivo no debía ser muy distinta a la que se mantuvo hasta mediados del siglo XX, pues la información que nos transmiten las ordenanzas concejiles, redactadas en la Edad Moderna, así lo pone de manifiesto, detallando los límites de montes, pastos y terrazgos. Esta organización del paisaje en función de los aprovechamientos agro-ganaderos se confirma a

Las Omañas. En el extremo meridional de la comarca, el valle del Omaña se abre en una amplia vega enmarcada por páramos de raña. Las huellas de la minería de oro de época romana (miédolas, murias, castros,...) enriquecen un paisaje que ya es más propio de la Ribera del Órbigo que de la Montaña.

(Foto: Alipio J. García de Celis).

través de otras fuentes entre la Edad Moderna y la Contemporánea: el Castastro de Ensenada y el Diccionario de P. Madoz. En definitiva, podemos considerar que la imagen recogida en el vuelo de fotografía aérea realizado en 1957 representa fielmente un paisaje que en sus rasgos básicos no debía haberse transformado mucho desde hacía varias centurias, y que destaca por un rasgo sobresaliente: la reducción de la vege-



tación “natural” a unos enclaves perfectamente localizados y delimitados: los montes de los que los concejos obtenían leñas, maderas y pasto complementario para el ganado.

Esa situación, que dura hasta mediados del siglo XX, ha experimentado en estas últimas décadas una notable transformación, y hoy la vegetación natural se extiende por una superficie mucho mayor en la comarca.

El principal protagonista de esta recuperación es el matorral de leguminosas y ericáceas, que hoy es la formación vegetal dominante del paisaje. El matorral de escobas (*Cytisus scoparius*) es el más extendido, ocupando todas las laderas tanto de solana como de umbría de la parte baja de la comarca, y las solanas de la parte alta. El matorral de piornos (*Genista ssp.*) ha ocupado las laderas de suelos algo más frescos y profundos de la parte alta de la comarca. En fin, el matorral de urz (formado por distintos tipos de brezos, *Erica ssp.*) se extiende por las laderas más umbrías

as, a mayores altitudes y en los suelos más húmedos en las sierras de la Omaña Alta. Todos estos arbustos aparecen también como sotobosque de los robledales y abedulares, pero el brusco abandono del pastoreo favoreció su rápida expansión como colonizadores de antiguos pastizales y tierras de cultivo. No menos dinámica se ha mostrado la otra formación vegetal de mayor extensión en la comarca: los montes de roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*). Los rebollos han competido con las leguminosas en la recuperación de tierras abandonadas, si bien los reiterados incendios, provocados un verano tras otro para frenar esta expansión del monte, han favorecido al matorral frente al robledal, y han provocado que buena parte de los robledales regenerados durante estas últimas décadas tengan un porte tallar. El fuego, en estas últimas décadas, ha sido un factor esencial de la configuración del paisaje omañés, y estamos seguros de que, de no haberse recurrido a él de forma tan reiterada, hoy buena parte de la comarca, especialmente en la Omaña Baja, estaría recubierta de robledales de porte arbóreo. Por otro lado, los antiguos cotos de roble delimitados por los concejos, que ocupaban las laderas más umbrías y que han sido respetados por el fuego, se han densificado hasta convertirse en robledales profundos e intransitables, entre los que destacan los de la umbría del Cueto de Rosales desde Castro de la Lomba hasta Cirujales, y los de las umbrías de la margen derecha del valle del Omaña, desde Aguasmestas hasta Senra.

Otra formación vegetal singular y extraordinariamente dinámica son los abedulares de la Omaña Alta. El abedul (*Betula alba*) forma bosques en los que es la especie dominante, junto al serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*) y al acebo (*Ilex aquifolium*), por las laderas más umbrías de la cabecera del Valle Gordo (Fasgar), del valle del Omaña (Montrondo) y del Puerto de La Magdalena (Murias y Vivero). A partir de estas localizaciones, correspondientes a montes acotados por los antiguos concejos en los que estaba regulada tanto la corta de madera como el pasto del suelo por los ganados, los abedules presentan una extraordinaria dinámica expansiva en las últimas décadas, apareciendo bosquetes de ejemplares jóvenes que colonizan antiguos pastizales en los valles de la umbría de la Sierra del Suspirón, en el Valle Gordo, o antiguas tierras de cultivo por las umbrías

as del valle del Omaña, especialmente entre Senra y Omañón, compitiendo con el rebollo. Igual que ocurre con los robledales, los antiguos montes acotados de abedul actúan como núcleos de dispersión, y se han densificado y extendido de manera espectacular, proceso que se puede observar en numerosos lugares y del que es buen ejemplo el abedular del valle de Fasgarón, en el Puerto de la Magdalena.

La mayor parte de la expansión de matorrales, robledales y abedulares se ha hecho sobre antiguas tierras de cultivo, pero también una buena parte ha tenido lugar a costa de praderas y pastizales. Son los puertos, brañas y cabañas a los que se lleva a pastar a los distintos tipos de ganado local, o que se arriendan para el pasto de los rebaños trashumantes. Las formaciones herbáceas no cultivadas, por tanto, han perdido extensión superficial en Omaña en las últimas décadas, no obstante lo cual siguen siendo un elemento fundamental del paisaje vegetal en las sierras de la Omaña Alta. Al extenderse sobre la parte más elevada de estas sierras, coincidiendo con los relieves de origen glaciar más rotundos, configuran lo que podríamos calificar de paisaje de “alta montaña” omañesa. Por último, tanto el Omaña como el resto de los ríos y arroyos afluentes a él, presentan sus orillas recubiertas de magníficos bosques de ribera: alisedas, saucedas y choperas, destacando sobre todo las alisedas.

Algunas de estas formaciones vegetales son refugio de una fauna variada y sumamente interesante; y esto último no sólo por el interés intrínseco de las más singulares, sino también por un interés de mayor trascendencia geográfica y económica: hace años que algunas especies han empezado a ser utilizadas como reclamo turístico. Es el caso del urogallo, habitante de los abedulares de la Omaña Alta¹⁰, utilizado como nombre de algún centro de turismo rural, y como emblema de la vecina comarca de Laciana; o el oso, visitante ocasional también de los montes de la Omaña Alta, procedente de Laciana.

En fin, la comarca de Omaña atraviesa una difícil coyuntura económica y social: una población escasa, dispersa y envejecida manifiesta poca capacidad de iniciativa que permita superar definitivamente la quiebra del modelo tradicional y sustituirlo por un nuevo modelo de aprovechamiento de unos recursos, que, especialmente los

naturales, son extraordinariamente abundantes y constituyen un patrimonio rico y variado. Por el contrario, las iniciativas exógenas, una y otra vez desde el último tercio del siglo XX y con pocas excepciones, tienden a plantearse como formas de explotación agresivas, excluyentes y difícilmente compatibles con una utilización y un desarrollo social, económica y ambientalmente sostenible del territorio.

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO PÉREZ, P. (2003): *Movimientos de ladera bajo periodos de precipitación intensa en La Omaña (Noroste de León)*. Memoria de Licenciatura. Universidad de Valladolid. Inédita.

CORTIZO ÁLVAREZ, J.; MAYA FRADES, A.; REDONDO VEGA, J.M. (1992): *Valdesamario. Un enclave en la montaña media leonesa*. León.

CORTIZO ÁLVAREZ, J.; GARCÍA DE CELIS, A.; LÓPEZ TRIGAL, L.; MAYA FRADES, A. (1994): *La Omaña: transformaciones en un espacio rural de la montaña leonesa*. Universidad de León. León.

GARCÍA CAÑÓN, P. (2000): *Los poderes señoriales en la montaña noroccidental leonesa durante la Baja Edad Media*. Memoria de Licenciatura. Universidad de Valladolid. Inédita.

GARCÍA CAÑÓN, P. (2002): "La caza en la montaña noroccidental leonesa durante la Baja Edad Media". *La caza en la Edad Media*. Tordesillas: Seminario de Filología Medieval. p 91-98.

GARCÍA DE CELIS, A. (1991): "Los glaciares rocosos de la Sierra del Suspirón (León)". *Polígonos*. n 1. p 9-20.

GARCÍA DE CELIS, A. (1997): *El relieve de la Montaña Occidental de León*. Universidad de Valladolid. Valladolid.

GARCÍA DE CELIS, A.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, L.C. (2002): "Morfología glaciar de las montañas de la cuenca alta de los ríos Sil, Omaña, Luna y Bernesga: revisión y nuevos datos (Montaña Occidental de León)". En: REDONDO VEGA, J.M. et al. (eds.): *El relieve glaciar en las montañas leonesas*. Universidad de León. León. p 137-193.

POLLO MARTÍN, C.J. (2001): "El urogallo cantábrico: situación actual y actuaciones de futuro". *Medio Ambiente en Castilla y León*. nº 16. págs. 14-26.

MORÁN BARDÓN, C. (1987): *Por tierras de León*. Diputación Provincial de León. León (primera edición, 1925).

NOTAS

¹ Una completa explicación de todo lo que se expone a continuación se puede consultar en las obras de CORTIZO et al., 1992 y 1994.

² "... Con el desarrollo de la Mesta a partir del siglo XIII, este interés señorial en controlar este territorio va a ser mayor (...). De hecho, algunos de los señores laicos y también eclesiásticos de nuestra área de estudio, fueron grandes propietarios de rebaños de ganado, y al ser las ricas praderías y montes de la Montaña Noroccidental un lugar privilegiado para este tipo de explotaciones, fue un motivo importante para intentar controlarlos" (GARCÍA CAÑÓN, 2000, pág. 35).

³ Lo que sigue es en su práctica totalidad información oral suministrada por D. Elicio Melcón de la Calzada, veterinario de la Co-

operativa de Ganaderos de Omaña, a quien deseamos manifestar nuestro agradecimiento por la valiosa información suministrada.

⁴ Aquella lucha ha quedado recogida en la prensa, y puede consultarse en las hemerotecas (ver Diario de León y El País, verano de 1988). Ya entonces se manifestó una dinámica que va a volver a repetirse en posteriores ocasiones: jóvenes residentes en la comarca –los pocos y cada vez menos que hay- y veraneantes parecen ser los únicos que valoran y están dispuestos a luchar por que los recursos no sean explotados de forma irracional; frente a esta actitud valiente, la Administración se ha caracterizado por una extraordinaria lentitud de reacción, cuando no una postura indefinida o ambigua.

⁵ Una amplia explicación del relieve de esta sierra y del conjunto de Omaña se puede consultar en GARCÍA DE CELIS, 1997.

⁶ Las últimas aportaciones al conocimiento del modelado glaciar en Omaña pueden consultarse en GARCÍA DE CELIS y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, 2002.

⁷ Un análisis detallado de este conjunto de formas glaciares y periglaciares puede consultarse en GARCÍA DE CELIS, 1991.

⁸ Se ha efectuado un detallado análisis de esta dinámica inestable de las laderas en Omaña, por parte de PARROYO, 2003.

⁹ Así aparece documentado en GARCÍA CAÑÓN, 2002

¹⁰ La situación del urogallo en Castilla y León y en Omaña ha sido analizada por C.J. POLLO, 2001.

Problemática Jurídica actual de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

RESUMEN

La problemática que plantea la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, viene condicionada fundamentalmente por la dificultad de su aplicación, al no existir por parte del Gobierno Central la determinación de los componentes que deben ser considerados como peligrosos, ni los estándares o umbrales de calidad a partir de los cuales se puede considerar un suelo contaminado o no.

Ante la demora de la Administración Central en establecer estos criterios, algunas Comunidades Autónomas como Madrid, Valencia, Canarias y Galicia han fijado sus propias normas sobre suelos contaminados. Pero estos distintos criterios de aplicación en las diferentes regiones españolas conllevan unas dificultades añadidas a la hora de clasificar los suelos, pues dentro del mismo país no hay unanimidad en la aplicación de estas clasificaciones.

Es absolutamente necesaria la concreción de determinados aspectos de la Ley 10/1998 y un mayor desarrollo normativo de la misma para que sea realmente operativa y aplicable.

TITLE

Current legal issues relating to soil pollution in the Autonomous Community of Castile and Leon

ABSTRACT

The problems posed by Act 10/1998 of 21 April on waste have essentially to do with implementation, inasmuch as the Central Government has failed to define what is meant by the term hazardous components, or establish quality standards or thresholds on which to determine whether or not a soil is polluted.

In view of the time it is taking the Central Government to establish such criteria, certain autonomous communities, such as Madrid, Valencia, the Canary Islands and Galicia, have set down their own rules on polluted soils. But the absence of unanimity brought on by the existence of different enforcement criteria in the various Spanish regions only adds to the difficulties encountered in soil classification.

It is imperative to elaborate on certain aspects of Act 10/1998 and develop the legislation more fully if it is to be genuinely operational and applicable.

Autor:

*Fernando García-Moreno Rodríguez
Profesor de Derecho Administrativo en la UBU.
Doctor en Derecho*

I.- NORMATIVA APLICABLE A LOS SUELOS CONTAMINADOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN. ESPECIAL REFERENCIA A LA DELIMITACIÓN CONCEPTUAL DE “SUELO CONTAMINADO”.

Antes de concretar la normativa aplicable a los suelos contaminados en Castilla y León y con carácter previo a su determinación, debemos precisar que la misma se circunscribe dentro de la normativa protectora del Medio Ambiente, y dentro de esta última, dentro de la normativa reguladora de residuos. Se hace necesario igualmente, señalar, con respecto a la regulación jurídica de los residuos, que la misma se ha caracterizado y aun hoy en día se caracteriza —aún más si cabe que antaño—, por una enorme dispersión temporal, normativo—competencial y sectorial. Temporal dado que en la actualidad nos encontramos con normas vigentes que van desde las recién aprobadas en este año 2004 hasta otras que datan incluso de los años setenta. Normativo—competencial por cuanto que van a tener competencia en tal materia y por tanto vamos a encontrarnos con normativa de residuos de: Organismos Internacionales, de la Unión Europea, de la Administración Esta-

tal, de las Comunidades Autónomas y de las Entidades Locales. Sectorial, finalmente, porque partiendo de una norma marco reguladora en general de los residuos, con posterioridad va a existir normativa propia y específica para cada clase o tipo de residuos¹

Una vez centrado el tema no cabe sino señalar que la concreta normativa aplicable a los suelos contaminados, que es en definitiva, la que a efectos del presente trabajo únicamente ahora nos interesa, la encontramos en la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos, la cual y como característica más reseñable respecto de la legislación precedente sobre idéntica materia, viene por fin a completar, con una regulación específica sobre suelos contaminados, una de las mayores lagunas que padecía nuestro ordenamiento jurídico en materia de medio ambiente, con la incertidumbre e inseguridad general que dicha situación ocasionaba tanto para las Administraciones Públicas como para los propios administrados².



Dentro de la referida Ley 10/1998, se lleva a cabo, concretamente, en su artículo 3.p) la definición de lo que debe entenderse y comprende el término “suelo contaminado”, habida cuenta de la generalidad e inconcreción que comporta el mismo, pasando así a definirle el legislador estatal como “todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno”. Cabe no obstante señalar de la referida definición que, la misma, con ser clarificadora no resulta “*per se*” aplicable, por cuanto que para serlo requiere ser completada a posteriori mediante la determinación, en primer lugar, de los componentes que deben ser considerados como peligrosos, y en segundo lugar, mediante la fijación por el Gobierno de los criterios y estándares que conllevarán en definitiva que podamos hablar o no de suelos contaminados. Así por tanto y para poder calificar jurídicamente un suelo como “contaminado”, se hace preciso que en éste se encuentren presentes determinadas sustancias definidas como peligrosas (a determinar) y que hayan llegado a él como consecuencia de una actividad humana (por acción u omisión), que ocasione una alteración negativa de las características físicas, químicas o biológicas del suelo y que la alteración producida exceda los umbrales, o estándares de calidad, determinados por el Gobierno (a fijar) en atención a la naturaleza de los suelos y a los usos a que los mismos estén o vayan a estar destinados³.

En relación con estos últimos, es decir, con los referidos umbrales y estándares de calidad en su día a fijar por el Gobierno, se plantea la cuestión de si los mismos deben entenderse con carácter de mínimo y por tanto susceptibles de que las Comunidades Autónomas al desarrollar la presente Ley estatal 10/1998 de Residuos puedan endurecer o aumentar los mismos, o si bien y por el contrario, constituyen dichos umbrales y estándares de calidad un límite máximo a partir del cual dichos suelos deben ser considerados como descontaminados quieran o no las Comunidades Autónomas, sin que puedan por tanto incrementar, de ningún modo y manera, los umbrales y estándares fijados por el Gobierno, en sus respectivas Leyes de Residuos.



Sobre el particular debo señalar que considero que las Leyes Autonómicas que desarrollen la presente Ley 10/1998 de Residuos, en ningún caso podrán exigir mayores estándares o umbrales de limpieza y recuperación de los suelos contaminados para considerarles finalmente como descontaminados que los establecidos por el Gobierno, ya que de permitirse ello se originaría a todas luces una desigualdad a nivel nacional y por ende y en virtud del asentamiento geográfico unos mayores o menores derechos de los propietarios con respecto a sus suelos, que en ningún caso se pretenden, al poderse dar el caso, de ser unos propietarios poseedores de suelos limpios y otros propietarios, por el contrario, en otra Comunidad Autónoma, con idéntica calidad de suelo, poseedores de suelos contaminados y ello con la consiguiente imposibilidad de implantar en dichos suelos afectados, determinadas actividades que tal categorización precisamente impide, con la consiguiente pérdida de valor económico de tales terrenos. Por ello debemos concluir señalando que los umbrales y los estándares a fijar por el Gobierno para determinar si los suelos están o no contaminados deben aplicarse por igual en la totalidad del territorio nacional, sin que los mismos puedan ser aumentados o rebajados por las Leyes sectoriales que sobre tal materia aprueben las respectivas Comunidades Autónomas⁴.

A fecha de hoy –han transcurrido ya casi seis años desde la aprobación y publicación de la Ley de Residuos– y sin perjuicio de las consideraciones y reflexiones anteriormente hechas, debemos dejar constancia, de que el Gobierno, pues la realidad se impone, no ha procedido ha elaborar las normas que determinen qué com-

ponentes son considerados peligrosos ni qué estándares de calidad son exigibles para considerar un suelo como contaminado o no, lo que acarrea indefectiblemente, y a falta de los referidos parámetros, que en la actualidad no pueda calificarse un suelo como contaminado, y por ende y lo que es más grave, resulte inaplicable el régimen de obligaciones y responsabilidad previsto por la Ley de Residuos para los suelos contaminados. Es quizá por dicha razón y ante tamaña inactividad por parte del Gobierno de la Nación, por lo que varias Comunidades Autónomas, como por ejemplo y entre otras, las de Madrid⁵, Valencia⁶, Canarias⁷ y Galicia⁸, se han visto abocadas a, aprobar primeramente y posteriormente aplicar, sus propias normas sobre suelos contaminados, regulando así las mismas las sustancias que consideran peligrosas y los umbrales o estándares de calidad a partir de los cuales se entiende contaminado un suelo y ello –a pesar, insisto, de no haberse aprobado la normativa básica reguladora de tales extremos– para poder cumplir en sus respectivos ámbitos territoriales las finalidades perseguidas por la Ley de Residuos respecto de los suelos contaminados.

Esta situación anteriormente descrita ocasiona en todas aquellas Comunidades Autónomas que carecen de normativa propia sobre suelos contaminados, como la de Castilla y León –al confiar que el Gobierno de la Nación iba a cumplir con el mandato sobre suelos contaminados establecido por la Ley 10/1998 de Residuos–, que se encuentran con dificultades insalvables a la hora de determinar que suelos son contaminados y cuales no y por ende que resulte desde el punto de vista jurídico de imposible aplicación tanto la

exigencia de obligación alguna derivada de dicha clases de suelo, como el régimen regulador de la responsabilidad de los mismos, por cuanto que mal se podrá exigir responsabilidad si está por determinar el motivo del cual surge la misma, es decir si nos encontramos o no ante un suelo contaminado. Se encuentran así este grupo de Comunidades Autónomas –entre ellas la de Castilla y León–, en un “*impasse*”, en el que por un lado carecen de legislación propia sobre suelos contaminados y por otro se rigen por una Ley Estatal de Residuos que resulta inaplicable en este punto al estar pendiente del debido desarrollo, con lo que no queda a las mismas sino dos soluciones posibles para salir de tan comprometida situación: Primera, aprobar su propia legislación sobre suelos contaminados pese a no haber sido concretada la misma de manera básica por el estado. Segunda, instar al Gobierno para que proceda, con la mayor premura posible, a desarrollar los aspectos concretos que hagan operativa la Ley de Residuos por lo que a los suelos contaminado se refiere. No obstante, la solución óptima, vendría dada por la concreción en primer lugar por el Gobierno de los aspectos debidos respecto de los suelos contaminados, para hacer así plenamente operativa en este punto a la Ley 10/1998, y posteriormente y en una segunda fase, por el desarrollo normativo autonómico de la misma por lo que a los suelos contaminados se refiere.

II.- OBLIGACIONES DEBIDAS CON RESPECTO A LOS SUELOS CONTAMINADOS.

Las obligaciones debidas con respecto a los suelos contaminados se regulan en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, así como en todas aquellas Comunidades Autónomas que al día de hoy carecen de normativa propia sobre suelos contaminados, en el artículo 27.2 de la Ley 10/1998 de Residuos, en donde se establece que serán “*las actuaciones necesarias para proceder a su limpieza y recuperación*”, las cuales y como sigue señalando el legislador se realizarán “*en la forma y plazos en que determinen las respectivas Comunidades Autónomas*”. No obstante apuntar el legislador tales deberes, como aquellos que debe cumplir el responsable de la contaminación de los suelos de que en cada caso se trate, resulta a todas luces deficitaria tal defini-

ción por cuanto que no recoge ni describe la misma, ni tampoco la propia Ley lo hace, el concreto contenido de la obligación de limpieza y recuperación de los terrenos afectados por la contaminación, es decir, en que consiste exactamente la limpieza y recuperación de los suelos y cuales son o pueden ser las técnicas a aplicar en las correspondientes operaciones de descontaminación. En este mismo sentido la Comunidad Autónoma de Castilla y León al no tener normativa propia que regule el tratamiento y regulación de los suelos contaminados, incurre, evidentemente, en los mismos defectos anteriormente referidos: Inconcreción de los sistemas de limpieza y recuperación de los suelos contaminados y sobre todo indeterminación de forma y plazo en que hacerlo, con lo que una vez más se constata, a pesar de la buena voluntad del legislador y ante la falta de desarrollo de lo por él establecido, la inaplicación del régimen jurídico de los suelos contaminados⁹.

Igualmente y por lo que a las obligaciones debidas con respecto a los suelos contaminados se refiere debemos señalar que tampoco nos dice en ningún momento el legislador estatal hasta

donde y en que grado e intensidad deben acometerse las operaciones de limpieza y recuperación de los suelos contaminados, si bien cabe sin embargo entender del propio espíritu dimanante de la Ley, y por la finalidad perseguida con respecto a los mismos, que la descontaminación de los suelos contaminados deberá llevarse a cabo hasta que estos últimos abandonen dicha categoría y por tanto alcancen los umbrales o estándares de calidad que en su día establezca el Gobierno.

Por su parte el artículo 28 de la Ley 10/1998 de Residuos, prevé, además, y con la finalidad de facilitar el cumplimiento de las obligaciones debidas derivadas de los suelos contaminados la posibilidad de realizar las operaciones de limpieza y recuperación de dichos suelos “*mediante acuerdos voluntarios suscritos entre los obligados a realizar dichas operaciones, y autorizados por las Comunidades Autónomas, o mediante convenios de colaboración entre aquellos y las Administraciones Públicas competentes*”, si bien matizando a continuación dicho artículo, como es lógico y en virtud de las obligaciones que de todo suelo contaminado se derivan que

Foto: Jesús García Bellido.



“en todo caso, los costes de limpieza y recuperación de los suelos contaminados correrán a cargo del obligado, en cada caso, a realizar dichas operaciones”. Termina finalmente este artículo 28 y en la misma línea inicialmente seguida, consistente en facilitar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la contaminación de los suelos, señalando que “los convenios de colaboración podrán concretar incentivos económicos que puedan servir de ayuda para financiar los costes de limpieza y recuperación de suelos contaminados”.

Fotos: Jesús García Bellido.



A tenor de lo establecido en el artículo 34.2.g) de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos, en el supuesto de no realizar los sujetos obligados los deberes que todo suelo contaminado, por el hecho de serlo, conlleva, es decir, la limpieza y recuperación del mismo hasta que alcance los estándares necesarios que le acredite como descontaminado, “tras el correspondiente requerimiento de la Comunidad Autónoma”, o bien no cumplir con “las obligaciones derivadas de acuerdos voluntarios o convenios de colaboración”, a los que se refiere el artículo 28 de idéntica norma, se produciría la comisión por el sujeto o sujetos obligados de una infracción clasificada como muy grave, y por ende sancionable, tal y como establece el artículo 35.1.a), con multas de hasta 200 millones de pesetas, atendiendo –Artículo 35.2– “a las circunstancias del responsable, grado de culpa, reiteración, participación y beneficio obtenido, y grado del daño causado al medio ambiente o del peligro en que se haya puesto la salud de las personas”. Se hace preciso igualmente señalar y en este sentido es totalmente preclaro el artículo 36 de la Ley que “sin perjuicio de la sanción penal o administrativa que se imponga, los infractores estarán obligados a la reposición o restauración de las cosas al ser y estado anteriores a la infracción cometida, en la forma y condiciones fijadas por el órgano que impuso la sanción” y que en el caso que ahora nos ocupa no será otra que el dejar los suelos total y absolutamente descontaminados¹⁰. Continúa señalando el artículo 36 en su punto segundo que “si aun así los infractores no procedieran a la reposición o restauración, de acuerdo, con lo establecido en el apartado anterior, los órganos competentes podrán acordar la imposición de multas coercitivas con arreglo al artículo 99 de la Ley 30/1992, una vez transcurridos los plazos señalados en el requerimiento correspondiente”¹¹. Finalmente, establece el referido artículo 36 en su punto tercero y como cláusula de cierre garantizadora del sistema obligacional, que pueda la Administración Pública competente proceder “a la ejecución subsidiaria por cuenta del infractor y a su costa”.

No obstante todo lo dicho con anterioridad, debemos señalar, aunque resulte del todo obvio, que las obligaciones debidas respecto de los suelos contaminados surgirán de la previa determinación de estos últimos y si como es el caso no es posible en la Comunidad Autónoma de Cas-

tilla y León concretar los mismos, en virtud de los razonamientos señalados en el punto primero del presente trabajo, mal podremos exigir las obligaciones que de tal calificación del suelo se derivan por quien, como veremos en el punto siguiente, resulte responsable.

III.- SUJETO RESPONSABLE DE LA LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN DE LOS SUELOS CONTAMINADOS.

En este punto concreto relativo, a quien es o resulta ser, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el sujeto o sujetos responsables de la limpieza y recuperación de los suelos contaminados, deberemos acudir, por las razones ya referidas en los puntos precedentes, a la Ley 10/1998, de Residuos, y dentro de ella en particular a su artículo 27.2 el cual dispone que los sujetos responsables de la limpieza y recuperación de los suelos contaminados, serán “los causantes de la contaminación”, especificando sobre el particular que caso de no ser uno sólo sino varios los causantes “responderán de estas obligaciones de manera solidaria”. Podemos así concluir de la referida regulación, que la responsabilidad de la contaminación, bien proceda de un sólo sujeto o por el contrario de varios, se deriva directamente del hecho de ser “causantes”, es decir, de una relación causa–efecto, al haber desarrollado una conducta –con independencia de que la misma haya sido por acción u omisión, voluntaria o involuntaria, por culpa o negligencia, con la existencia de dolo o sin él– que, al fin y a la postre, ha producido la contaminación del suelo. Podemos por ello determinar que la responsabilidad que en principio se deriva de la Ley 10/1998, de Residuos, por lo que a los suelos contaminados se refiere es una responsabilidad personal, objetiva y directa¹².

La regulación de la responsabilidad derivada de los suelos contaminados y si bien en un principio parece circunscribirse dentro del principio general medioambiental “quien contamina paga”, tiene no obstante una serie de peculiaridades y características propias que la hacen, sino única, al menos si singular, siendo buen ejemplo de ello las siguientes: En primer lugar, que dicha obligación suele imponerse de manera complementaria a otro tipo de sanciones una vez que el sujeto o su-



jetos en cuestión han resultado declarados infractores tras la oportuna tramitación y resolución del correspondiente expediente sancionador, circunstancia está que, como hemos podido constatar, no ocurre en el caso que ahora nos ocupa, en donde se impone la obligación de limpieza y recuperación de los suelos contaminados al causante de los mismos por la sola declaración de tal contingencia, sin necesidad de que se haya infringido ninguna norma, ni resulte ser dicha obligación suplemento de sanción alguna. En segundo lugar, que no se establece con respecto a dicho deber de limpieza y recuperación de los suelos contaminados, límite temporal de prescripción a la hora de exigir el cumplimiento de la descontaminación de tales suelos, de modo y manera, que bien podría darse la circunstancia de que en un suelo contaminado que lleve en dicha situación varios años o décadas y que su contaminación se produjese incluso cuando ni tan siquiera existía norma alguna que prohibiese como tal dicha conducta, pueda exigirse empero la obligación consistente en su descontaminación¹³.

Abundando en lo que al sujeto responsable de la descontaminación se refiere, resulta igualmente significativa la Ley de Residuos 10/1998 por cuanto que establece la misma con carácter subsidiario a la responsabilidad anteriormente señalada y en defecto de que pueda concretarse el “causante” o “causantes” que produjeron la contaminación de los suelos, que serán responsables y en este orden “los poseedores de los suelos contaminados y los propietarios no poseedores” y por remisión al artículo 36.3 de idéntica norma, sin perjuicio de que “en el supuesto de que no se realicen las operaciones de limpieza y recuperación de suelos contaminados, pueda procederse a la ejecución subsidiaria por cuanta del infractor y a su costa”. Nos encontramos así ante otra peculiaridad, ciertamente atípica, aun dentro del ámbito Medioambiental, que viene a sumarse a las dos apuntadas anteriormente, en la que se hace prevalecer la protección del medio ambiente y la función social de la propiedad por encima de intereses y derechos individuales, al imponer la obligación de llevar a cabo las labores de descontaminación de los suelos afectados, con independencia de la relación o no de causalidad de los sujetos obligados con la contaminación del terreno, respondiendo ellos únicamente en virtud de un determinado derecho que ostentan sobre los mismos y que se concreta en ser bien poseedor o propietario de los suelos

contaminados de que se trate. Para ello y teniendo en cuenta que puede darse perfectamente la circunstancia de que el suelo contaminado de que se trate ha podido cambiar de poseedor e incluso de propietario a lo largo del tiempo, habrá que precisar en aras a determinar el responsable subsidiario, siempre que no pueda concretarse la persona causante de la contaminación del suelo, el momento concreto en que se produjo la contaminación efectiva del suelo para así saber en definitiva quien es el sujeto responsable de la limpieza y recuperación de los suelos afectados, no planteando ello especial problema por cuanto que dado que la responsabilidad surge de una declaración del suelo como contaminado y por tanto de un acto concreto de la Administración, la fecha de éste, será determinante a la hora de poder identificar al responsable subsidiario, que no será otro y en este orden que el poseedor o propietario del suelo en cuestión en dicho momento. La concreción asimismo de dicho dato es de vital importancia por cuanto que determinará que no podamos pedir responsabilidad alguna a los poseedores o propietarios anteriores, ni a los posteriores,¹⁴ y ello en virtud de que la carga de limpieza y recuperación de los suelos contaminados, en definitiva de su descontaminación, no es de naturaleza real, sino de naturaleza personal y por lo tanto no transmisible con la posesión o propiedad de los referidos suelos contaminados, dejando clara por otro lado la aludida naturaleza personal de la obligación la propia Ley 10/1998 al establecer en su artículo 27.5 que “la transmisión del título del que trae causa la posesión, o el mero abandono de la posesión, no eximen de las obligaciones previstas en este Título”.

Cabe por último señalar en relación con el responsable subsidiario de la descontaminación y como única excepción al régimen jurídico anteriormente referido, lo establecido en el artículo 27.6 en donde se regula que “lo establecido en este Título no será de aplicación al acreedor que en ejecución forzosa de su crédito devenga propietario de un suelo contaminado, siempre que lo enajene en el plazo de un año a partir de la fecha que accedió a la propiedad”, no quedando por tanto en este supuesto, obligados a la limpieza y recuperación de los suelos contaminados, los acreedores que, en virtud de tal condición, hayan adquirido dichos suelos, siempre y cuando vendan los mismos en menos de un año, lo cual implica ya desde un principio, y lejos de una aparente facilidad, dos notables problemas a mi modo de ver, cuales son: Primero, la brevedad en si del plazo para proceder a la venta de un terreno máxime si tenemos en cuenta la carga que el mismo conlleva, y segundo, el hecho de que una vez declarado el suelo como contaminado deberán todos los propietarios del mismo, a estos efectos incluso el acreedor que haya adquirido por ejecución forzosa tales terrenos, hacer constar tal circunstancia expresamente en toda transmisión de la posesión o propiedad que realicen (Artículo 27.4), conllevando inevitablemente ello, que resulte prácticamente imposible proceder a su venta o en su defecto y caso de conseguirlo finalmente que resulten dichos terrenos total y absolutamente minusvalorados con el quebranto económico que ello a todas luces comporta para el acreedor propietario-momentáneo de los mismos¹⁵.

IV- ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DE LOS SUELOS Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD.

Establece el artículo 27.3 de la Ley 10/1998 que *“la declaración de un suelo contaminado podrá ser objeto de nota marginal en el Registro de la propiedad, a iniciativa de la respectiva Comunidad Autónoma”*, dejando por tanto dicho precepto al libre albur de las Comunidades Autónomas y en nuestro caso de la de Castilla y León, pues no se emplea el término *“deberá”*, sino *“podrá”*, que pueda o no la misma inscribir en el Registro de la Propiedad los suelos contaminados, todos o algunos de ellos, en virtud de las circunstancias especiales que en cada caso se den, si bien es cierto, como sigue señalando el artículo 27.3 y caso de que se haya procedido a su inscripción Registral que *“esta nota se cancelará cuando la propia Comunidad Autónoma correspondiente declare que el suelo ha dejado de tener tal consideración”*, y ello cabe entender, como consecuencia, obviamente, de haberse culminado las oportunas labores de limpieza y recuperación de los suelos afectados que finalmente han producido como resultado su descontaminación total.

Por su parte el apartado 4 del artículo 27, trata igualmente sobre el Registro de la propiedad, y así señala que *“el Gobierno aprobará y publicará una lista de actividades potencialmente contaminantes de suelos. Los propietarios de las fincas en las que se haya realizado alguna de estas actividades, estarán obligados, con motivo de su transmisión, a declararlo en escritura pública. Este hecho será objeto de nota marginal en el Registro de la propiedad”*. Sobre el particular y como notas más significativas cabe señalar, las tres siguientes: Primera, el Gobierno está obligado –aprobará y publicará– a elaborar y difundir un listado de las actividades potencialmente contaminantes de suelos y ello sin necesidad de llevar a cabo una previa declaración de contaminación, teniendo por tanto tal listado un sentido meramente preventivo. Segunda, la finalidad perseguida al obligar a los propietarios de suelos en los que se haya realizado alguna de dichas actividades y por tanto lo sean de suelos contaminados, a declarar tal circunstancia en escritura pública mediante nota marginal responde a la necesidad de aumentar la seguridad jurídica de las transacciones inmobiliarias que en



Foto: Jesús García Bellido.

este aspecto puedan llevarse a cabo en un futuro. Tercera, que dado el nefasto impacto que a buen seguro produciría la publicación de dicha lista en el sector de la construcción en particular y en general en el ámbito inmobiliario, no se ha llegado al día de hoy a publicar la misma, resultando por ello y a todas luces esta disposición, meramente programática o declarativa de intenciones y en ningún caso aplicable, al menos, insisto, al día de hoy.

Por último y en relación con la inscripción registral de las notas marginales derivadas de lo dispuesto en los apartados 3 y 4 del artículo 27 de la Ley 10/1998, debemos señalar que no devengarán, en virtud de lo establecido sobre el particular por la Disposición Transitoria Segunda, derechos arancelarios, quizá con el propósito de incentivar, propiciar o en definitiva facilitar que las Comunidades Autónomas procedan a la inscripción registral de los suelos contaminados, si bien dicha disposición parece referirse únicamente a las notas marginales *“practicadas como consecuencia de actividades que hubieran comen-*

zado antes de la entrada en vigor de esta ley”, pudiendo entender por ello y a sensu contrario, que las posteriores, es decir, las notas marginales practicadas respecto de actividades que hubieran comenzado posteriormente a la entrada en vigor de la ley no serán gratuitas y por ende deberán ser abonadas en la forma y cuantía legalmente establecida. Ante ello no podemos por menos que mostrar nuestra sorpresa y perplejidad amén de no encontrar justificación alguna que sostenga el distinto régimen aplicable en uno y otro caso.

V.- CONCLUSIONES.

I.- A tenor de lo establecido sobre el particular por el artículo 3.p) de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos, se considera como suelo contaminado *“todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud*

Foto: Jesús García Bellido.

humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno”, si bien esta definición no plantea a priori problema alguno, resulta en la práctica claramente deficitaria por mor de que el Gobierno, no ha procedido aun al día de hoy a fijar los criterios y estándares necesarios para poder precisar los niveles de concentración que comportan riesgos para la salud humana o para el medio ambiente, con lo que finalmente se torna, la en principio, aparentemente diáfana y traslúcida definición, en inextricable y por ende de imposible o cuando menos difícil aplicación y máxime en aquellas Comunidades Autónomas como es el caso de Castilla y León que no cuentan con normativa propia sobre suelos contaminados.

II.- Las disposiciones sobre las obligaciones derivadas de los suelos contaminados así como sobre los sujetos responsables del cumplimiento de las mismas resultan en la actualidad en la Comunidad Autónoma de Castilla y León y desde un punto de vista jurídico, cuanto menos de difícil aplicación y ello a resultas de la falta del debido desarrollo y concreción por el Gobierno de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos, que origina el que no se pueda concretar con precisión –ante la falta del debido listado de componentes peligrosos y de la fijación de los oportunos criterios y estándares–, que suelo es y cual no contaminado, siendo precisamente dicha indeterminación del objeto del que surgen las obligaciones y responsabilidades, lo que indefectiblemente ocasiona la inaplicación, o cuando menos, la difícil aplicación de estas últimas, máxime si además tenemos en cuenta que la Comunidad Autónoma de Castilla y León carece al día de hoy de normativa propia reguladora de suelos contaminados que aclare tales extremos.

III.- La regulación actual de los suelos contaminados en esta Comunidad Autónoma, requeriría abordar lo antes posible la problemática que se deriva de la misma. Desarrollándose, primeramente, por el Gobierno de la Nación, los aspectos concretos que hagan operativa la Ley 10/1998 de Residuos, por lo que a los suelos contaminados se refiere y, en segundo lugar, procediéndose al desarrollo normativo autonómico sobre idéntica materia.



Foto: Jesús García Bellido.



NOTAS

¹ Véase por su profundo y exhaustivo análisis, en particular, los epígrafes relativos al "Suelo como elemento ambiental", a "La normativa Europea de protección de los suelos frente a la contaminación" y por último a las "Potestades administrativas y restauración de suelos contaminados" dentro del trabajo del profesor SANZ RUBIALES, I., *Régimen jurídico administrativo de la restauración de suelos contaminados en el ordenamiento español*, RDU, nº 205, 2003, pág. 145 y ss.

² En este sentido resulta ya preclaro el artículo 1 de la Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos, al establecer que "esta Ley tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas".

³ Resulta especialmente interesante el trabajo de la profesora CALVO CHARRO, M., *Contaminación de Suelos y Desertización en España (Un análisis global de su situación jurídica)*, RDU, nº 167, 1999, pág. 143 y ss, debiendo destacar dentro de él sobremanera y por lo que en estos momentos nos atañe, los apartados II.1 relativo a las "Prácticas agrícolas que contaminan los suelos" y II.2 en el que analiza "Otras fuentes posibles de contaminación del suelo" como por ejemplo los residuos, vertidos, lluvia ácida, etc...

⁴ Merece la pena traer a colación en este momento el Artículo 149.1.1ª de la Constitución Española en donde se establece que "El Estado tiene competencia exclusiva sobre... la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales".

⁵ Ley 5/2003, de 20 de Marzo, de Residuos, de la Comunidad de Madrid en la que se regulan en su Título VII los suelos contaminados y Decreto 326/1999, de 18 de Noviembre, sobre Régimen Jurídico de los suelos contaminados.

⁶ Ley 10/2000, de 12 de Diciembre, de Residuos, de la Comunidad Valenciana en la que se regulan en su Título IV los suelos contaminados.

⁷ Ley 1/1999, de 29 de Enero, de Residuos, de la Comunidad de Canarias en la que se regulan en el Capítulo IV los suelos contaminados.

⁸ Decreto 263/1999, de 30 de Septiembre, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos en la que se fija la concentración límite en suelos afectados por vertidos de HCH.

⁹ Se hace preciso señalar que dado el carácter de legislación básica que tiene la Ley 10/1998 de Residuos, la declaración de la contaminación de los suelos que en ella se establece deberá respetarse por las respectivas Leyes de las Comunidades Autónomas que desarrollen la misma, de modo y manera, que no sería aceptable exigir una limpieza de mayor grado que la contemplada en dichos estándares.

¹⁰ Véase sobre el particular el trabajo de CALVO HERRERO, M., *Contaminación de suelos y...*, cit., pág. 174 y ss, en que trata las "Medidas represivas contra la contaminación y la desertificación. Sanciones administrativas, penales y la restauración del medio alterado".

¹¹ El artículo 99 de la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común establece sobre el particular lo siguiente:

"1.- Cuando así lo autoricen las Leyes, y en la forma y cuantía que éstas determinen, las Administraciones Públicas pueden, para la ejecución de determinados actos, imponer multas coercitivas, reiteradas por lapsos de tiempo que sean suficientes para cumplir lo ordenado en los siguientes supuestos:

- A) Actos personalísimos en que no proceda la compulsión sobre las personas del obligado.
- B) Actos en que, procediendo la compulsión, la Administración no la estimara conveniente.
- C) Actos cuya ejecución pueda el obligado encargar a otra persona.

2.- La multa coercitiva es independiente de las sanciones que puedan imponerse con tal carácter y compatible con ellas."

¹² Sobre la responsabilidad en la contaminación de los suelos me remito por entero al interesante trabajo de NUÑEZ VALLS, J.M y RAMÍREZ SIERRA, J.A., *La Responsabilidad en la Contaminación de los Suelos: El sistema Norteamericano creado en la CERCLA*, RDA, nº 24, 2000, pág.

49 y ss, el cual considero esclarecedor por la importancia que en Estados Unidos se otorga al tratamiento y recuperación de los suelos contaminados, así como por las soluciones y métodos propuestos, que bien pueden considerarse como un referente para el sistema español.

¹³ Ello y si bien es cierto que choca frontalmente con lo establecido en el artículo 9.3 de la Constitución Española al establecer el mismo "... la irretroactividad de las disposiciones sancionadoras no favorables o restrictivas de derechos individuales..."; puede obviarse con el argumento consistente en que dicho suelo contaminado lo estaba entonces pero también sigue estándolo en la actualidad y de ahí el deber de proceder a su descontaminación aunque el hecho que lo provocó fuese originado en tiempo inmemorial. No obstante todo lo dicho, no deja de ser ello una cuestión polémica. A la vista de lo anterior, consideramos que quizá hubiera sido conveniente diferenciar los supuestos de contaminación de origen más remoto respecto de los más recientes, estableciendo para ello un cuadro descriptivo en el que reflejar atendiendo al criterio de la temporalidad los distintos grados de contaminación y correlativamente a ellos la distinta responsabilidad que corresponde a cada uno de ellos.

¹⁴ El dato tiene su relevancia, pues no podrá exigirse responsabilidad alguna a poseedores o propietarios anteriores o posteriores a la declaración, pero también tiene sus riesgos, pues no se exige haber ostentado la condición de poseedor o propietario durante un tiempo concreto. Es decir, alguien podría arrendar un solar en vías de ser declarado como contaminado, aun sin saberlo, y ser declarado el arrendatario, pese al disfrute del mismo por escaso tiempo, responsable de su recuperación pocas fechas después.

¹⁵ Este exigente régimen de responsabilidades y obligaciones provoca tal inseguridad jurídica a los acreedores y prestamistas que sólo realizando un exhaustivo estudio del estado ambiental del terreno y del grado de cumplimiento de la normativa ambiental que sea aplicable podrán actuar con las garantías suficientes con carácter previo a la negociación de una obligación garantizada con un inmueble que pudiera implicar el acceso a su posesión o propiedad.

Aproximación a la Biología y Ecología del Corzo (*Capreolus Capreolus* L.)

RESUMEN

El corzo, esquivo poblador de áreas boscosas, tiene una presencia cada vez más habitual en el paisaje agroforestal de Castilla y León, fruto de la expansión desde sus áreas tradicionales, las sierras de la periferia de la Comunidad, y de un progresivo aumento de sus niveles poblacionales.

Con el propósito de contribuir a un conocimiento más amplio de este interesante cérvido, el artículo repasa los rasgos fundamentales de su biología y ecología, a la luz de los resultados de las investigaciones realizadas durante más de tres décadas sobre las poblaciones europeas de *Capreolus capreolus* L. 1758.

TITLE

Introduction to the biology and ecology of the roe deer (Capreolus capreolus L.)

ABSTRACT

The roe deer, a shy and graceful inhabitant of the woodlands of Castile and Leon, is gradually becoming a common sight in the region's agri-forest landscape. Driven by the pressure of a steadily growing population, many a deer is venturing beyond the traditional mountain habitat along the northern edge of the region.

The present article, aiming to contribute to a broader understanding of this intriguing species, reviews the essential features of its biology and ecology, the fruit of over thirty years of research on the European populations of Capreolus capreolus L. (1758).

Autor:

José Ramón Delibes Senna-Cheribbo.
Doctor en Biología.
Servicio de Estudios y Documentación.
Consejería de Medio Ambiente
de la Junta de Castilla y León.

I.- DISTRIBUCIÓN

Tras estar sometido a fuertes fluctuaciones en su área de distribución durante el Cuaternario, como consecuencia de las glaciaciones, el corzo (*Capreolus capreolus* L. 1758) está presente actualmente en casi toda Europa continental y Gran Bretaña, desde Escandinavia a los Balcanes, de la Cordillera Cantábrica hasta las estribaciones de los Urales. Desde ahí hasta la península de Corea, toma el relevo el corzo siberiano (*Capreolus pygargus* Pallas 1854), caracterizado frente al europeo por su mayor talla corporal y por la cuerna, más larga y de aspecto liri-forme, así como por diferencias fisiológicas y etológicas notables.

En la distribución del corzo europeo destaca su ausencia de las islas del Mediterráneo, donde no se han encontrado siquiera registros fósiles que atestigüen su presencia. Los ancestros de los corzos actuales, hallados en yacimientos del Pleistoceno Superior, aparentemente tenían un tamaño

ligeramente mayor que las dos especies actuales y ocupaban un área con límites similares, si bien algo más reducida.

El corzo es el cérvido más extendido por Europa y el más abundante, por delante del ciervo (*Cervus elaphus*) y el gamo (*Dama dama*). El notable incremento en el número de corzos en Europa durante el siglo XX ha sido relacionado por algunos investigadores con la formación del paisaje agrícola moderno, puesto que hasta entonces su presencia era más bien escasa y circunscrita a áreas boscosas.

En España, se distribuye de forma continua a lo largo de la Cordillera Cantábrica, Montes de León y mitad norte del Sistema Ibérico, penetrando a lo largo del Sistema Central hasta las proximidades de Gredos. Coloniza todo el Pirineo, desde Navarra hasta Gerona. Hacia el sur se aprecia un fraccionamiento de las poblaciones, apareciendo poblaciones en los Montes de Toledo, Sierra Morena y Sierras de Cádiz y de Málaga. El límite suroccidental de distribución de la especie a nivel mundial lo constituyen las poblaciones españolas de las Sierras de Cádiz y de Málaga.

En Castilla y León está presente en las nueve provincias, destacando su amplia presencia en Zamora, León, Palencia, Burgos y Soria, donde constituye uno de los principales referentes tanto desde el punto de vista ecológico como socio-económico, este último ligado a su destacado papel cinegético.

La densidad de las poblaciones de corzo es bastante desigual, aspecto que ha sido explicado en términos científicos por la diversidad de situaciones a las que están sometidas las poblaciones locales en cuanto a situación geográfica, condiciones climáticas y tipo de hábitat. No obstante, hay una coincidencia generalizada en que, en la actualidad, el principal factor regulador de la densidad del corzo en la práctica totalidad de su área de distribución es el hombre.

La presión humana sobre la presencia y abundancia del corzo actúa tanto de forma directa, mediante la caza de sus ejemplares, como indirecta, a través de la modificación de las condiciones del hábitat (manejo, fragmentación, sustitución) además de mediante el control de las poblaciones de otros herbívoros

Figura 1: El área de distribución del corzo (Capreolus capreolus) cubre la práctica totalidad de Europa, tomado de Delibes 1996.



con requerimientos ecológicos similares y de los potenciales predadores. En términos generales, las poblaciones no sometidas a gestión cinegética sólo alcanzan valores altos de densidad en situación de mínima presencia de competidores potenciales, como el ciervo y el ganado doméstico.

II.- BIOLOGÍA

Fue a mediados del siglo XIX cuando este pequeño cérvido atrajo por primera vez la atención de los naturalistas y científicos. El interés creciente por la especie ha sido particularmente prolífico en los últimos treinta años. Así, hoy en día la información sobre el corzo abarca la mayoría de las cuestiones básicas que se requieren para el conocimiento científico de una especie, si bien ello no excluye que a menudo se tenga la sensación de que no se alcanza a saber lo suficiente, particularmente cuando se trata de aplicar el conocimiento a la gestión de poblaciones locales de la especie.

Las primeras descripciones de corzo en España se deben a Cabrera, quien las realizó en 1914 y 1916 a partir de ejemplares procedentes del Sistema Ibérico y de la Cordillera Cantábrica Occidental. Hasta fechas relativamente recientes, se mantuvo sin apenas fisuras la convicción de que correspondían a dos subespecies diferentes (*C.c.canus* y *C.c.decorus*), a pesar de que se carecía de una investigación rigurosa sobre el alcance de sus diferencias.

En 1993, Fandos y Reig, tras analizar la variabilidad morfológica entre ejemplares procedentes de las localidades típicas de ambas subespecies (Cordillera Cantábrica Occidental y Sistema Ibérico respectivamente), concluyeron que las diferencias biométricas observadas no apoyaban la consideración de la población cantábrica como una subespecie diferente.

También las poblaciones meridionales de la Península se venían considerando taxonómicamente diferentes, de nuevo sin evidencias científicas que sustentaran esta afirmación. No obstante, los estudios realizados durante los años noventa han llevado a reconocer un morfotipo característico (Braza et al. 1994), conocido por los lugareños como "corzo morisco", con rasgos adaptativos significativos frente a las restantes

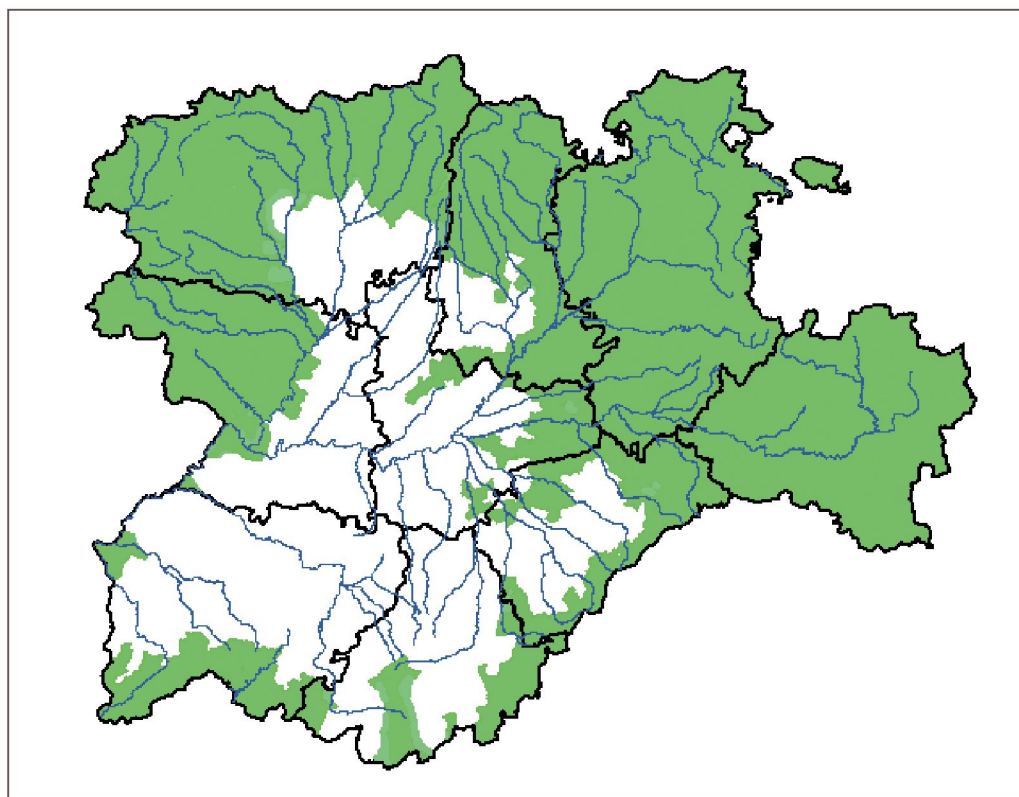


Figura 2: La presencia del corzo es general en Castilla y León, destacando en las provincias de Zamora, León, Palencia, Burgos y Soria.

poblaciones ibéricas en su comportamiento reproductivo y espacio-temporal (Delibes 1996).

En lo referente a los corzos ibéricos, el conocimiento de los aspectos ecológicos ligados a su dinámica poblacional y a la práctica de la gestión de poblaciones tuvo un notable impulso la pasada década gracias a documentados trabajos doctorales, realizados sobre las poblaciones del norte (Costa 1992), centro (Mateos-Quesada 2002) y sur (Delibes 1996) de la península.

Los corzos se caracterizan externamente por la presencia en los machos de cuernas con tres puntas y abundante perlado, por la existencia de un escudo anal blanco con pelo erizable que rodea la rudimentaria cola y por tener una compartimentalización incompleta del estómago que les impide digerir alimentos ricos en celulosa.

Contrariamente a lo que sucede en la mayoría de los cérvidos, el corzo es una especie poco dimórfica. Respecto al tamaño corporal, las diferencias más evidentes entre los ejemplares adultos de ambos sexos corresponden al peso, cuyo rango en los machos oscila entre 16 a 30 kg, por 13 a 25 kg en las hembras. No existen diferencias en la coloración del pelaje entre ambos sexos en ninguna época del año, exceptuando el diseño de la chapa anal.

La notable variabilidad intra e interpoblacional respecto a la morfología externa y craneal detectada ha sido uno de los rasgos más significativos puestos de manifiesto en los estudios comparados de poblaciones de corzo. Para explicar esta variabilidad, se han propuesto factores ambien-

tales diversos. Entre ellos destacan la latitud, las condiciones ecológicas y geográficas, la capacidad de carga del medio y la calidad del alimento. Por otra parte, en algunas poblaciones del este de Europa se han encontrado evidencias que han servido de apoyo para postular una cierta vinculación de la variabilidad morfológica intrapoblacional a situaciones de manifiesto deterioro ambiental del entorno.

A nivel molecular, se pueden destacar dos características relevantes de esta especie: por una parte, la elevada variabilidad que presenta en los sistemas proteicos en general, siendo una de las mayores detectadas entre los cérvidos y ungulados. En segundo lugar, la falta de variabilidad genética en el sistema proteico de la transferrina, precisamente uno de los sistemas que mayor variabilidad muestran dentro de las especies animales en general. Por otra parte, el estudio de los parámetros bioquímicos y hematológicos de la sangre ha revelado como dato significativo una variabilidad intrapoblacional ligada a la edad y al sexo de los ejemplares.

El promedio de vida para el corzo en condiciones naturales se sitúa entre los dos y cuatro años. La duración máxima es raro que sobrepase los 12, aunque se han documentado casos en los que ha alcanzado, en condiciones seminaturales,



El ciervo (Cervus elaphus), uno de los principales competidores silvestres del corzo.

los 17 años de edad. Las tasas anuales de supervivencia más elevadas se sitúan en 0,85 para los machos y 0,92 para las hembras, aunque en promedio los machos tienen una tasa de supervivencia media más alta que las hembras.

La mortalidad natural puede suponer la pérdida de un tercio de la población otoñal. La caza es la principal causa de mortalidad del corzo en las poblaciones sometidas a explotación cinegética, sin desdeñar la incidencia de otras, como las enfermedades, la predación natural, las condiciones climáticas e, incluso, los accidentes de circulación, como han puesto de manifiesto algunos estudios realizados en zonas de Francia y Suiza que presentan altas densidades de corzo.

Entre los predadores de corzinos destacan el lobo, el linco, el gato montés y el zorro, aunque la presencia de pelos de corzo en excrementos de

zorro puede ser indicativo no de predación sino de carroñeo. También se han documentado ataques de rapaces sobre ejemplares de corta edad.

III.- COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y CRECIMIENTO

Los corzos machos presentan un comportamiento territorial estacional endocrinodependiente que se inicia en la primavera y culmina

durante el celo estival. La constatación de que este comportamiento está vinculado a modificaciones fisiológicas ha puesto de manifiesto, por ejemplo, que la actividad sexual de los machos está ligada al fotoperiodo. El volumen testicular aumenta regularmente de febrero a julio y los tubos seminíferos contienen espermatozoides libres desde el mes de marzo. La tasa plasmática de testosterona alcanza un primer máximo, de amplitud variable, en marzo y abril, y un segundo, mucho más importante, en verano durante el celo.

Este comportamiento territorial estacional se manifiesta por un aumento de la actividad locomotora, por el desplazamiento periódico a los límites de su área de campeo, por un comportamiento de marcaje visual y olfativo característico que incluye entre sus manifestaciones rascaduras y escarbaduras asociadas a la delimitación

del territorio y por un deambular solitario, acompañado de manifestaciones agresivas destinadas a evitar la presencia de otros machos adultos en el territorio delimitado como propio.

Diversos estudios realizados en Francia, Inglaterra y Suecia han constatado que los incrementos en la agresividad y en las manifestaciones del comportamiento territorial están relacionados con niveles altos de testosterona en el plasma sanguíneo, al igual que el incremento en los movimientos de los machos dentro del territorio. Después del celo, la concentración de testosterona, y consecuentemente los niveles de agresividad, descienden significativamente.

La consecuencia más perceptible de esta modificación es que da lugar a un cambio en el comportamiento espacial de los machos, que pasan de la ocupación con defensa del territorio hacia un modelo de ocupación tolerante que permite las incursiones de machos vecinos e incluso, bajo determinadas circunstancias, puede llegar a producirse la reunión en pequeños grupos de machos.

El corzo es monógamo, aunque en condiciones de alta densidad está documentado su comportamiento como polígamo. El cortejo ha sido descrito por varios autores, quienes coinciden en describir un comportamiento característico de la pareja ("correteo") que prelude de forma inminente el apareamiento: tras varias aproximaciones y persecuciones del macho hacia la hembra, con huidas y esperas por parte de ésta, la hembra receptiva va dejando un rastro que el macho seguirá hasta localizarla; entonces, éste se sitúa cerca de ella y comienza una carrera estructurada, describiendo círculos simples o en forma de ocho, cada vez más cerrados en torno a la hembra. Estos movimientos se prolongan varios minutos hasta que, cuando la hembra está preparada, se produce la cópula.

Las hembras jóvenes, salvo casos excepcionales, se incorporan a la reproducción a partir de los dos años de edad, participando hasta el final de su vida. El estro de la hembra de corzo tiene una duración máxima de dos días. El periodo de gestación dura unos diez meses y se caracteriza por presentar dos fases distintas: una diapausa embrionaria (170 días), característica esencial del ciclo reproductivo en la hembra de corzo, y la gestación en sentido estricto, que dura 130 días.



La diapausa embrionaria es consecuencia de una particularidad fisiológica, la "implantación retardada del embrión", exclusiva para el corzo entre los artiodáctilos pero presente al menos en otras 46 especies de mamíferos, de diez familias diferentes. La implantación retardada del embrión es el fenómeno que ocurre cuando el blastocito no se fija a la pared del útero y permanece libre durante un periodo prolongado, lo

que conlleva la correspondiente extensión del periodo de gestación. El blastocito en diapausa permanece indiferenciado y muestra una actividad metabólica muy baja e incluso un cese total en la división celular. Este fenómeno se ha interpretado como un mecanismo adaptativo que permite retrasar los nacimientos hasta una época más favorable para el desarrollo de los corcinos, aunque otros autores no han encontrado una explicación adecuada a su existencia.

A primeros de los noventa, se postuló la evolución de este fenómeno en el marco de la "teoría de selección de pareja", planteando que las hembras deberían alcanzar el estro en el momento del año en que sus perspectivas de elección fueran mayores. Dado que esta elección la mayoría de las veces se realiza de forma indirecta (los machos compiten y las hembras se emparejan con el dominante), la época de apareamiento debería coincidir con un periodo en el cual las hembras pudieran estimular al máximo la competitividad entre los machos.

El conteo de embriones realizado tras la implantación viene a representar una media de 1,8 embriones por hembra, con máximos registrados en Suecia (2,19) y Dinamarca (1,92) y mínimos

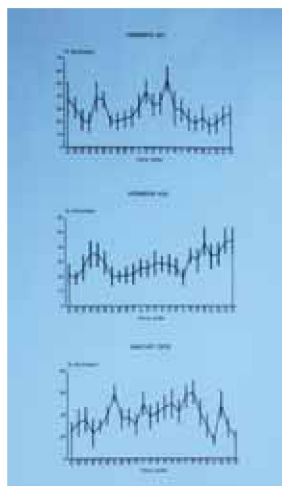


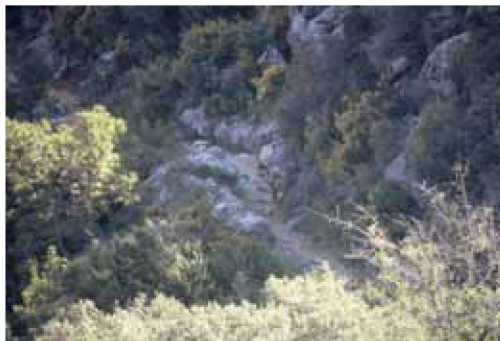
Figura 3: Los estudios de poblaciones de corzo coinciden en señalar como característico de la especie el marcado carácter irregular del ritmo de actividad, tanto a nivel intraindividual como interindividual, como queda de manifiesto en este ejemplo, tomado de Delibes 1996.



y climáticas, además de la edad y condición física de la hembra reproductora. Es general que predominen los partos dobles sobre los sencillos, y se han documentado casos de partos triples en condiciones óptimas para la reproducción.

En poblaciones con alta tasa de crecimiento y buenas condiciones de alimentación, se ha observado constancia en las fechas medias de nacimientos y una alta sincronización en los mismos: el 80% de los nacimientos se concentran en menos de 30 días.

El crecimiento durante los primeros 20 días de vida es lineal. A partir de un rango de peso que varía en el nacimiento entre los 900 y los 1700 gramos, el corcino incrementa entre 113 y 145 gramos diarios. Se ha comprobado que el año de nacimiento influye sobre la tasa de desarrollo corporal, hecho que queda parcialmente explicado por las condiciones climáticas durante el final de la gestación (una baja intensidad de lluvia durante el último mes de gestación está asociada con pesos mayores de las crías en el momento del nacimiento; las altas temperaturas en ese mismo mes y durante el invierno precedente están relacionadas con un desarrollo corporal más rápido). Sin embargo, el patrón de crecimiento no depende del sexo de la cría ni del día de nacimiento. A partir del año de edad, el peso corporal del corzo tiene poca relación con la edad y pasa a depender de factores ligados a su hábitat, alimentación y estado físico.



en la Sierra de Cádiz, por debajo de 1,3. El número de crías nacidas generalmente supera la unidad por hembra reproductora, si bien es muy variable en función de las condiciones ecológicas

A partir de la segunda o tercera semana de edad, las crías son ya capaces de huir tras la hembra, aunque no lo hagan siempre, en detrimento del comportamiento de ocultación que han estado manifestado hasta entonces. Al cabo de unos dos meses comienzan a seguir a su madre en el campeo diario, permaneciendo junto a ella durante aproximadamente un año, hasta el siguiente periodo de nacimientos.

La territorialidad es un determinante fundamental en la utilización del espacio en el corzo macho adulto. Entre las hipótesis que se han formulado para explicarlo, destacan las que le atribuyen la función de regular la densidad de población entre los machos, mediante la inducción de la dispersión de los jóvenes, lo que llevaría a un cierto paralelismo con ciertas especies de carnívoros.

La adquisición de un área de campeo estable es un proceso dependiente de la edad y del sexo. Suele producirse entre el primer y el tercer año de vida y viene precedida por una fase de inestabilidad geográfica que se traduce en una actividad locomotora importante. La densidad de población influye en este proceso de una forma dependiente del sexo: en bajas densidades no se han registrado diferencias entre los sexos, pero en condiciones de alta densidad se produce una dispersión preferencial y mayor inestabilidad geográfica en los machos. Ambos sexos muestran un comportamiento de dispersión similar, aunque se alcanzan mayores distancias en los machos, sobre todo en condiciones de alta densidad poblacional.

Los ejemplares adultos de ambos sexos se caracterizan por disponer de un área de campeo geográficamente estable, cuya forma y tamaño apenas muestran variaciones entre años, excepto ante condiciones climáticas particularmente adversas, como las que han sido registradas en lugares tan diferentes como Suecia y la Sierra de Cádiz, ambas en las áreas que constituyen los límites septentrional y meridional de distribución de la especie. Una vez que se establecen en un lugar determinado, suelen permanecer allí durante toda su vida. Las causas que más pueden afectar a la estabilidad de la residencia son el estrés social, ligado a niveles altos de densidad poblacional y los desplazamientos por muerte de los colindantes, que se dirigen hacia áreas de mayor calidad ecológica. Las perturbaciones

IV. USO DEL ESPACIO Y ALIMENTACIÓN

Los corcinos desarrollan una estrategia de defensa antipredatoria consistente en permanecer ocultos e inmóviles en un refugio al que la madre acude para su aseo y alimentación. Este comportamiento, denominado "*hider*" y opuesto al conocido como "*follower*", es común en varios grupos de mamíferos y casi general en los ungulados. Si la corza tiene más de una cría, las esconde por separado. Cualquier señal de alarma implica el que los corcinos se aplasten contra el suelo. Las hembras pasan mucho tiempo cuidando a las crías y las visitan varias veces al día. Los periodos de cuidado parental, sin embargo, parecen estar integrados en el ritmo de alimentación y rumia.

suelen provocar el desplazamiento hacia zonas más tranquilas o el acantonamiento en una parte del área, pero se ha comprobado que la situación revierte cuando cesa la incidencia de la perturbación incluso cuando se han causado modificaciones en la estructura del hábitat por actuaciones forestales.

Al igual que en los demás cérvidos, el metabolismo basal del corzo se caracteriza por una ritmicidad estacional, con máximos durante el verano (mayo-agosto) y mínimos durante el invierno. Esta ritmicidad condiciona un ciclo de deposición y de movilización de reservas corporales de grasa. Para satisfacer los requerimientos nutritivos de la especie, el nivel mínimo de proteína cruda en el alimento debe ser del 10% de la materia seca. En cuanto al contenido hídrico, el corzo adulto necesita consumir plantas cuyo coeficiente de digestibilidad sea como mínimo del 58% para cubrir los costes energéticos de mantenimiento.

En comparación con los restantes cérvidos europeos, el corzo tiene un rumen más pequeño y un mayor metabolismo en relación con el tamaño corporal. Esto determina que, a pesar de ser quien menor talla tiene, sus exigencias nutricionales sean altas, por lo que tiene la necesidad de alimentarse numerosas veces al día. En el bosque mediterráneo característico de la Península Ibérica, Soriguer y sus colaboradores han calculado que suele alimentarse unas 14 veces al día de promedio, efectuando la selección del alimento por su calidad.

En consecuencia, la selección trófica del corzo está guiada más por el contenido nutricional y en agua de las distintas partes de la planta y por su digestibilidad que por la especie taxonómica en sí misma. Esto explica la elevada diversidad en su dieta, tanto en número como en partes de planta diferentes.

En sus exhaustivos estudios sobre las distintas poblaciones ibéricas, Fandos, Soriguer y sus colaboradores han puesto de manifiesto, a partir del análisis de contenidos estomacales de ejemplares procedentes de todo el territorio (Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico septentrional, Montes de Toledo, Sierra Morena y Sierra de Cádiz), que la alimentación del corzo en España se caracteriza por la alta variedad en su composición, con más de 200 especies diferentes iden-



tificadas como habituales en la dieta y por el claro predominio de las formas leñosas sobre las herbáceas. Forman parte de la dieta habitual coníferas, quercíneas, frondosas, leñosas del matorral alto y del monte bajo, herbáceas lianoides, gramíneas y ciperáceas, herbáceas dicotiledóneas, hongos, líquenes arbóreos, briófitos y helechos, junto con plantas cultivadas como maíz,

alfalfa, trigo o remolacha. La clasificación por biotipos incluye terófitos, geófitos, hemcriptófitos, caméfitos, nanofanerófitos y macrofanerófitos (Fandos *et al.* 1987; Soriguer *et al.* 1994). Además, se ha constatado la escasa importancia de las plantas cultivadas, cuya contribución al total ingerido en biomasa es despreciable y la importancia de las bellotas en la alimentación

otoñal e invernal, a pesar de la variabilidad en su producción y calidad.

Por último, se ha documentado también que la presencia y proporción de las especies concretas e incluso de los diferentes componentes vegetales (tallos, hojas, flores, semillas, brotes) en la dieta varía en función de varios factores. Por una parte, el tipo de hábitat, la estructura de la vegetación y la estacionalidad. Por otra parte, la disponibilidad relativa de las especies en número y abundancia. A estos hay que añadir, como tercer factor principal, el estado fenológico de las plantas, que condiciona el consumo de unas u otras partes de la planta y, por supuesto, un cuarto factor, la apetencia del corzo hacia cada especie vegetal en función de sus características tróficas (composición química y valor nutricional) y un quinto, que no por obvio se puede olvidar, la variabilidad individual entre los ejemplares en razón de su sexo, edad y comportamiento a la hora de decidir el alimento que quieren ingerir.

Se suele asumir que la actividad de un cérvido consiste en la búsqueda de alimento, su ingesta y procesado (regurgitación, ruminación, masticación). Para el caso concreto del corzo, se ha comprobado que los movimientos que no están relacionados directamente con la alimentación son poco frecuentes en ambos sexos. Sólo suelen alcanzar cierta relevancia durante el celo o la cría, en el contexto de manifestaciones ligadas a la actividad social.

Desde el punto de vista de utilización de la energía, se considera que el corzo usa su tiempo de alimentación en promover la máxima ingesta de nutrientes esenciales, estando más limitado por la cantidad de tiempo que tarda en digerir el alimento que por la cantidad de tiempo que tarda en conseguirlo.

Por otra parte, el tiempo durante el cual el corzo muestra actividad varía con la estación, de acuerdo con una tendencia que manifiesta los valores máximos en primavera y a inicios del verano, disminuye gradualmente en otoño y alcanza los mínimos de actividad en invierno. Esta actividad se manifiesta en una sucesión de períodos parciales de actividad y de reposo, que oscila entre 6 y 13 diarios, siendo característico de esta especie el presentar un marcado carácter irregular en su ritmo de actividad, tanto a nivel intra como interindividual.



Una forma habitual de detectar la presencia del corzo es mediante la constatación de indicios de su presencia, como por ejemplo camas (foto i) y rascaduras en la vegetación (foto j)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAZA, F.; SAN JOSÉ, C.; ARAGÓN, S. y DELIBES SENNA, J.R. 1994. *El Corzo andaluz*. Junta de Andalucía, Sevilla. 155 pp.
- COSTA, L. 1992. *Ecología del corzo en las montañas cantábricas. Modelo de gestión*. Tesis Doctoral. Univ. de León, León. 339 pp.
- DELIBES SENNA, J.R. 1996. *Ecología y Comportamiento del Corzo (Capreolus capreolus L. 1758) en la Sierra de Grazalema*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Servicio de Publicaciones.
- FANDOS, P. 1994. Skull biometry of Spanish roe deer (*Capreolus capreolus*). *Folia Zoologica* 43: 11-20.
- MATEOS-QUESADA, P. 2002. *Biología y comportamiento del corzo ibérico*. Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones.
- SÁEZ-ROYUELA, C. and TELLERÍA, J.L. 1991. Roe deer (*Capreolus capreolus*) distribution in Central Spain. *Folia Zool.* 40: 37-45.
- SORIGUER, R.C.; FANDOS, P. y MARTÍNEZ, T. 1994. Alimentación del corzo. En: *El Corzo Andaluz* (F. Braza, S. Aragón, C. San José y J.R. Delibes Senna). Junta de Andalucía, Sevilla. 156 p.



Centro de Información y Documentación Ambiental



FUENTES INFORMATIVAS PROPIAS:

- Boletín Periódico de Información Oficial (Reseñas de Boletines oficiales autonómicos, BOE, DOCE)
- Boletín de Noticias Ambientales de la UE
- Boletín de Novedades del CIDA

SERVICIOS DE INFORMACIÓN:

- Préstamo de documentos
- Consulta de documentos en el propio Centro
- Catálogos del Centro a través de Internet
- Búsquedas bibliográficas personalizadas
- Acceso a información ambiental disponible en Internet



DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE:

- Monografías
- Publicaciones periódicas
- Audiovisuales
- Legislación
- Bases de datos referenciales

Horario de atención al público:

De lunes a viernes de 8 a 20 horas

Consejería de Medio Ambiente
C/ Rigoberto Cortejo, 14
47014 Valladolid

Tlf.: (983) 41 91 00
cida@jcyL.es
<http://www.jcyL.es/cida>



**Junta de
Castilla y León**

Agenda Medioambiental

I. RESEÑAS DE INTERÉS

PROGRAMA TIERRA ADENTRO

“Un encuentro con los espacios naturales de Castilla y León y Suiza, es el lema de esta campaña de comunicación ambiental puesta en marcha conjuntamente por Suiza y la Junta de Castilla y León que se enmarca dentro del Programa MiraSuiza, una actividad generada por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Suiza para incrementar la curiosidad y el conocimiento mutuo del pueblo español y suizo.”

La campaña se apoyó en materiales didácticos, con una exposición que recorrió 14 ciudades de Castilla y León, y con un simposio que se celebró en Salamanca durante los días 17, 18 y 19 de mayo.

Más información: www.jcyl.es/tierraadentro

CAZA A RECECHO

Celebrado el sorteo de caza a rececho para las Reservas Regionales de Caza de Castilla y León, el pasado día 15 de enero de 2004, en la Sala de Juntas de la Dirección General del Medio Natural, de la Consejería de Medio Ambiente, se procede a publicar la relación de cazadores agraciados, por orden alfabético, tanto en la categoría de nacionales y de la Unión Europea como de regionales. Todos los agraciados recibirán notificación, por escrito, a la que se adjuntará el plan de caza de las Reservas Regionales, para que, de acuerdo con su número de orden, elijan los lotes disponibles.

www.jcyl.es/cazaypesca

PESCA

ORDEN de 28 de noviembre de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se establece la Normativa Anual de Pesca de la Comunidad de Castilla y León para el año 2004. Se incluyen los anexos.

(BOCyL nº233, Lunes, 1 de diciembre de 2003)

Corrección de Errores (BOCyL nº4, Jueves, 8 de enero de 2004)

ORDEN MAM/452/2004, de 26 de marzo, por la que se establecen las Normas de Funcionamiento de los Escenarios Deportivo-Sociales de pesca de ciprínidos para el año 2004.

ORDEN MAM/452/2004, de 26 de marzo, por la que se establecen las Normas de Funcionamiento de los Escenarios Deportivo-Sociales de pesca de salmónidos para el año 2004.

(BOCyL 05-04-2004)

Decreto 30/2004, de 18 de marzo, por el que se actualizan los importes de las sanciones y del valor de las especies acuáticas, para el cálculo de las indemnizaciones, previstos en la Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de Protección de los Ecosistemas Acuáticos y de Regulación de la Pesca en Castilla y León. (BOCyL 24-03-2004)

Resolución de 12 de febrero de 2004, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se establecen las normas de acceso y funcionamiento de las Aulas del Río para el año 2004. (BOCyL 05-03-2004).

www.jcyl.es/cazaypesca

INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS

Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004).

www.jcyl.es/espaciosnaturales

VEHÍCULOS FUERA DE USO

La consulta del listado de Gestores autorizados para la descontaminación de vehículos fuera de Uso y Gestores autorizados para la valorización de vehículos descontaminados.

www.jcyl.es/calidadambiental

BOLETÍN PERIÓDICO DE NOVEDADES DEL CIDA

Les informamos que ya pueden consultar en nuestra página web:

www.jcyl.es/cida



el Boletín Periódico de Novedades del CIDA nº 3, con las secciones siguientes:

- MONOGRAFÍAS
- ARTÍCULOS DE REVISTAS
- DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

PREMIOS "DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE 2004"

ORDEN MAM/468/2004, de 25 de marzo, (BOCyL 06-04-2004):

La Consejería de Medio Ambiente convoca los Premios del Programa de Educación Ambiental para conmemorar el 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente, en las siguientes modalidades:

1. Fotografía.
2. Cuentos.
3. Carteles.

www.jcyl.es/medioambiente

LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN SUBVENCIONA DIFERENTES PROYECTOS DE INTERREG III A TRAVÉS DE MEDIO AMBIENTE

El Consejo de Gobierno ha aprobado el día 25-03-04 el gasto de doscientos dieciséis mil novecientos tres euros con veinticinco céntimos (216.903,25 €) para llevar a cabo los siguientes proyectos presentados en el marco de la iniciativa Comunitaria INTERREG III:

- Federación de Asociaciones Forestales de Castilla y León 3.046 €
- Fundación general de la Universidad de Valladolid 60.000 €
- Asociación para el desarrollo sostenible y la promoción del Empleo rural 12.012,00 €
- Asociación Forestal de Soria 104.692,80 €
- Ayuntamiento de Modular de la Emparedada (Burgos) 37.152,00 €

www.jcyl.es

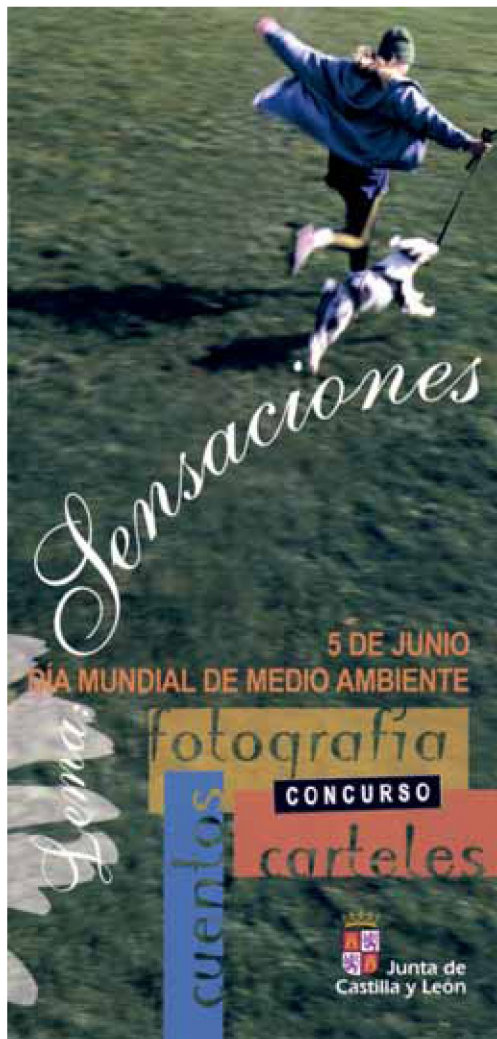
ACTUACIONES INTEGRADAS DE MEJORA DEL MEDIO NATURAL SUPONEN LA INVERSIÓN DE MÁS DE DIEZ MILLONES DE EUROS

El Plan Forestal de Castilla y León, se ha planteado con el objetivo general de redefinir la función que deben cumplir los espacios forestales en la región.

Para plasmar este objetivo en actuaciones concretas se presentan estos proyectos que incluyen básicamente, y según los casos, la realización de tratamientos selvícolas, repoblaciones forestales y adecuación de infraestructuras, figurando entre sus prioridades básicas la protección de los montes frente a los incendios forestales.

También ha sido aprobado en el Consejo de Gobierno el gasto de ciento cuarenta y dos mil cuatrocientos treinta y ocho euros con cincuenta y tres céntimos (142.438,53) para llevar a cabo tratamientos selvícolas en choperas en 1.322,07 has. en los términos municipales de Soto de la Vega y 52 más en la provincia de León.

El objeto del contrato es la realización de podas en plantaciones de chopo gestionadas por la



consejería, dirigidas a la mejora en la conformación de las fuentes para la obtención de madera de calidad óptima.

www.jcyl.es

LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN FINANCIÓ PROYECTOS DE INVERSIÓN DIRIGIDOS A GARANTIZAR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA CON UNA SUBVENCIÓN DE 6,9 MILLONES DE EUROS

En el marco del Protocolo General de Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Junta de Castilla y León para la gestión del agua en la Cuenca del Duero, de 26 de julio de 2000,

se están desarrollando diversos Programas de Inversión dirigidos a garantizar el abastecimiento de agua potable y a mejorar la protección de riberas en zonas urbanas y propiciar la integración de estos espacios en las ciudades.

La Sociedad Estatal "Aguas del Duero" tiene encomendada por el Ministerio de Medio Ambiente la ejecución de obras hidráulicas en la Cuenca del Duero.

El presupuesto total de estas actuaciones asciende a 43.913.000 euros, de los que 29.500.000 euros corresponden a programas de abastecimiento de agua y 14.413.000 euros a actuaciones en las riberas de los ríos.

Para llevar a cabo estas actuaciones el Consejo de Gobierno ha autorizado una transferencia de seis millones novecientos sesenta y un mil seiscientos euros (6.961.600 €) para la ejecución de los siguientes proyectos:

Abastecimiento de Agua

- Abastecimiento a las poblaciones del Valle del Esgueva (Valladolid)
- Abastecimiento Comarcal Araviana- Rituerto (Soria).
- Abastecimiento Mancomunado Vecindad de Burgos y Bajo Arlanza

Proyectos Riberas Urbanas

- Tratamiento entorno de los ríos Eresmas y Ciguñuela entre el barrio de San Lorenzo y el puente de San Lázaro (Segovia)
- Acondicionamiento riberas del río Carrión en Palencia, 2º fase.
- Actuaciones tramo urbano del río Tera en Puebla de Sanabria (Zamora)

www.jcyl.es

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deuda ecológica: ¿quién debe a quién?. Barcelona: Icaria, 2003. 69 p.

Palabras clave: Ecología / Conciencia ecológica / Ecologismo.

Resumen: Se intenta dar una explicación clara de los componentes de la deuda ecológica, es decir, la deuda contraída por los países industrializados con los demás a causa del expolio histórico y presente de los recursos naturales, los impactos ambientales exportados y la libre utilización del espacio ambiental global para depositar los residuos, dándonos las bases para poder plantearnos: ¿quién debe a quién?

BOEGLIN, Nadia, y Philippe WETTERWALD, *Autodeclaraciones: la promoción medioambiental de los productos: UNE-EN ISO 14021*. Madrid: AENOR, 2003. 28 p.

Palabras clave: Productos ecológicos / Etiquetado ecológico / Normas de calidad ambiental.

Resumen: Se comentan los apartados más interesantes de la norma ISO 14021 y se resuelven las dudas que puedan surgir tanto a consumidores como a empresas, sobre las autodeclaraciones correctas.

LOMBORG, Bjorn, *El ecologista escéptico*. Pozuelo de Alarcón (Madrid): Espasa, 2003. 632 p.

Palabras clave: Ecología / Conciencia ecológica / Equilibrio ecológico.

Resumen: Se critica la forma en que muchas organizaciones ecologistas hacen un uso selectivo y parcial de los datos científicos. Se analizan problemas medioambientales: el hambre, el agotamiento de las fuentes de energía, la biodiversidad o el calentamiento del planeta, con la convicción de que existen más motivos para el optimismo que para el pesimismo.

RODRÍGUEZ FERRI, Elías F., et al., *Lo que usted debe saber sobre los alimentos transgénicos (y organismos manipulados genéticamente)*. León: Caja España, 2003. 68 p.

Palabras clave: Alimentos / Alimentación / Tecnología de los alimentos / Modificaciones genéticas.

Resumen: Se reseñan los aspectos más relevantes de los alimentos transgénicos, cómo obtenerlos y la metodología científica.

Guía de autodiagnóstico y buenas prácticas medioambientales: sector, artes gráficas. Valladolid: Servicio Medioambiental de CECAL, 2003. 143 p.

Palabras clave: Diagnóstico ambiental / Productos químicos / Artes gráficas / Residuos peligrosos / Tratamiento de residuos / Minimización de residuos.

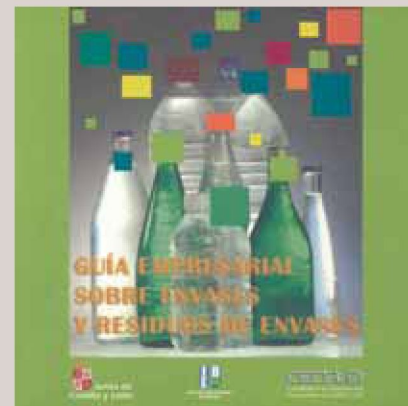
Resumen: Se recogen las pautas para la realización de buenas prácticas ambientales en el sector de las artes gráficas, orientado a minimizar los residuos resultantes.



Guía empresarial sobre envases y residuos de envases. Valladolid: Confederación de Organizaciones Empresariales de Castilla y León, CECAL, 2003. 88 p.

Palabras clave: Envases / Tratamiento de residuos / Empresas / Reciclaje / Residuos urbanos.

Resumen: Se recoge la información necesaria para realizar una correcta gestión de los residuos de envases y envases usados, acorde con la legislación vigente para facilitar el cumplimiento de las obligaciones administrativas y trámites documentales.



PÉREZ MARTOS, José, *Ordenación jurídica del ruido*. Madrid: Montecorvo, 2003. 430 p.

Palabras clave: Control del ruido / Legislación sobre el ruido / Contaminación acústica.

Resumen: Se expone la regulación jurídica del ruido en nuestro Derecho como subsector ambiental relacionado con otros sectores de interés público, y su tratamiento a distintos niveles: internacional, comunitario, estatal, autonómico y local.



ÁLVAREZ DURANGO, Eva, *et al.*, *Lo que usted debe saber sobre las especies de caza menor de Castilla y León*. León: Caja España, 2003. 80 p.

Palabras clave: Caza menor / Especies / Hábitat /

Resumen: Se ofrecen datos sobre distintas especies de caza menor, incluyendo su descripción, su hábitat, así como su ubicación dentro de Castilla y León.



FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, Jesús, *Manual para la conservación de los murciélagos en Castilla y León*. Fotografía, Carlos Sánchez. Valladolid: Consejería de Medio Ambiente, 2003. 92 p.

Palabras clave: Quirópteros / Murciélagos / Seguimiento de especies.

Resumen: Debido al incremento del interés que suscitan estas especies, pertenecientes a los quirópteros y su preocupante declive, que afecta a las poblaciones ubicadas en la Unión Europea, se están llevando a cabo multitud de investigaciones con el fin de divulgar los aspectos más relevantes de este grupo faunístico.

DAL-RÉ TENREIRO, Rafael (coord y dir.), *Pequeños embalses de uso agrícola*. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. 389 p.

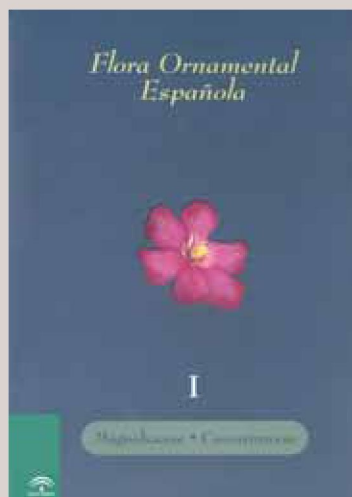
Palabras clave: Embalses / Agricultura / Gestión agrícola.

Resumen: Se recogen los datos necesarios para el estudio, proyecto y construcción de los pequeños embalses de uso agrícola que utilizan las escorrentías superficiales de las cuencas de dimensiones discretas. Incluye fotografías, gráficos, tablas y ejemplos prácticos que completan el contenido de lo abordado.

SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, José (coord.), *Flora ornamental española: las plantas cultivadas en la España peninsular e insular*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca ; Madrid: Mundi-Prensa: Asociación Española de Parques y Jardines Públicos, 2000, 2 v.

Palabras clave: Flora / Ecología vegetal / Botánica / Plantas cultivadas / España.

Resumen: Se catalogan unas 7.000 especies vegetales cultivadas, agrupadas por familias, ofreciendo una detallada descripción de cada especie y datos sobre lugar de origen y etimología.



LARSEN, Steinar, *et al.*, *Calidad del aire en Europa: situación actual y tendencias 1990-99: informe*. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, 2003. 82 p.

Palabras clave: Calidad del aire / Contaminación atmosférica / Contaminantes atmosféricos / Informes sectoriales / Datos estadísticos.

Resumen: Se analiza la calidad del aire en Europa a partir de datos obtenidos en 1999. Trata de la salud humana, los ecosistemas y los materiales, y de como se ven afectados por la contaminación atmosférica. Los distintos agentes contaminantes que suponen un mayor riesgo se irán presentando siguiendo estos aspectos.

Protocolos contra el uso ilegal de veneno en Castilla y León. [S. l]: Fundación para la Conservación del Buitre Negro, 2003, 70 p.

Palabras clave: Toxinas / Conservación de especies / Medio natural.

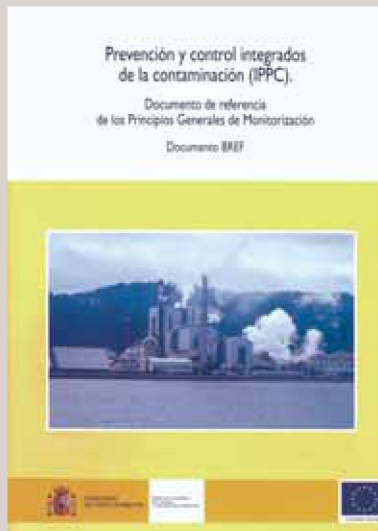
Resumen: Se analizan los efectos que en los últimos años esta teniendo el uso ilegal del veneno sobre el medio natural de Castilla y León y en particular sobre la conservación del águila imperial o el buitre negro. Incluye modelos de actas y pasos de actuación a seguir ante un presunto caso de envenenamiento y como obtener pruebas que lo demuestren.



Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC): documento de referencia de los principios generales de monitorización: documento BREF. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, 2003. 117 p.

Palabras clave: Contaminación atmosférica / Control de la contaminación / Prevención de la contaminación.

Resumen: Se proporciona información para orientar a las autoridades encargadas de otorgar las autorizaciones IPPC (Control Integrado de la Contaminación) y a los titulares de instalaciones de IPPC en el cumplimiento de sus obligaciones con la Directiva del Consejo 96/61/EC, en relación con la vigilancia de las emisiones industriales en origen, indicando la idoneidad de la monitorización de emisiones con el fin de obtener datos que permitan contrastar los posibles daños medioambientales.



VILARROYA ALDEA, Carlos y Rosa S. XUCLÁ LERMA, *La delimitación del dominio público hidráulico y de sus zonas inundables: el Proyecto LINDE.* Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, 2003. 95 p.

Palabras clave: Agua / Hidrología / Dominio público hidráulico / Zonas inundables.

Resumen: Se presenta la actual política hidráulica destacando de ella la conservación y protección del dominio público hidráulico, estableciendo para su conservación la necesidad de delimitar dicho dominio mediante procedimiento administrativo llamado deslinde.



Tablón

NORMAS PARA EL ENVÍO DE ARTÍCULOS

Se publicarán en Revista de Medio Ambiente los escritos que reúnan las siguientes características:

- 1ª. Los escritos deben ser originales; por lo tanto, no publicados ni presentados para su publicación en ningún otro medio de difusión.
- 2ª. Los autores remitirán a la Dirección de la Revista un documento donde declaren la autoría y originalidad del escrito presentado.
- 3ª. Los trabajos deben versar sobre la materia objeto de la revista, o sea, la gestión ambiental, con independencia de que la perspectiva sea jurídica, económica o tecnológica, u otra equivalente. Se tendrá especialmente en cuenta que el lenguaje utilizado no sea un obstáculo para la comprensión de su contenido, particularmente por los no versados en la materia de la especialidad correspondiente.
- 4ª. Los escritos incluirán:
 - Un breve resumen en castellano e inglés.
 - Conclusiones o consideraciones finales.
 - Una estructura en niveles como la que se indica a continuación:
 - I.
 - II.
 - A.
 - B.
 - 1.
 - 2.
- 5ª. Los escritos se redactarán utilizando el tipo de letra Courier 12 e interlineado 1,5. La extensión no podrá ser superior a 12 páginas, incluyendo gráficos y cuadros. Los escritos deberán remitirse en papel y disquete o enviarse por correo electrónico a medamb_responde@cma.jcyl.es
- 6ª. Las notas irán numeradas correlativamente, incluyéndose su contenido a pie de página, a espacio sencillo.
- 7ª. Las referencias bibliográficas que aparezcan en la bibliografía, se recogerán al final del

escrito, con el siguiente formato: apellidos del autor o autores (en mayúscula), nombre o nombres; título del libro (en cursiva); lugar de publicación y nombre del editor; año de publicación y número de páginas seguido de la abreviatura p.

APELLIDO APELLIDO, Nombre. Título de la obra. Lugar de publicación: Nombre del editor, fecha de publicación. X p.

Cuando la referencia corresponda a un artículo de revista, se precisarán a continuación del título del artículo propiamente dicho, el título, número, fecha de la revista de origen y el número de páginas que ocupa, precedido todo ello de la partícula EN

APELLIDO APELLIDO, Nombre. Título del artículo. EN: Título de la revista, nº de la revista, año. p.

Las referencias que se incluyan en el texto sólo indicarán los apellidos y nombre del autor, título de la obra a que se hace referencia, año y páginas.

- 8ª. Los escritos irán precedidos de una página independiente que contenga el título (que deberá ser breve), el nombre del autor o autores, su dirección y teléfono, nº de NIF, así como la institución a la que pertenecen y/o cargo que desean que aparezca en la Revista.

- 9ª. Los trabajos se remitirán a la siguiente dirección:

Revista Medio Ambiente en Castilla y León
Consejería de Medio Ambiente
Secretaría General
C/ Rigoberto Cortejoso,14
47071 Valladolid

O bien a la siguiente dirección electrónica:
medamb_responde@cma.jcyl.es

- 10ª. Los escritos serán sometidos a un proceso de evaluación anónimo. La Dirección de la Revista decidirá, a la vista del resultado de la evaluación, sobre la procedencia de la publicación.

APORTE SU IDEA

■ ¿Qué opinión le merece esta revista?

■ Si echa en falta en la revista alguna sección que a su juicio considere interesante, indíquenosla:

■ Si tiene especial interés en algún aspecto concreto de la gestión ambiental, que a su juicio debiera ser tratado en profundidad, díganoslo:

Para responder a éstas y cualquier otra sugerencia que considere importante, diríjase a:

Revista Medio Ambiente en Castilla y León

Consejería de Medio Ambiente

Secretaría General

C/ Rigoberto Cortejoso,14

47071 Valladolid

envíe un correo electrónico a: medamb_responde@cma.jcyl.es

Gracias por su colaboración.

El medio ambiente es un compromiso de todos



El futuro está en nuestras manos



**Junta de
Castilla y León**