

Este referente no ha funcionado siempre en el mismo sentido, sino que, dependiendo de las necesidades culturales, los distintos medios que se pueden diferenciar en la zona han sido más o menos apetecidos.

Dentro de los diferentes factores naturales que han condicionado la instalación humana en este territorio, el factor geológico ha sido el que mayor repercusión ha tenido en el poblamiento en función de una singularidad litológica protagonizada por el afloramiento ultrabásico de Sierra Bermeja.

Existe en este sentido dentro del actual modelo de asentamiento, una supervivencia relativa de la relación existente entre el medio y el poblamiento.

El modelo de asentamiento actual, refugiado en la costa, se fundamenta en un contexto socioeconómico más urbano que nunca y, frente a los modelos anteriores, trata de sobreimponerse a los factores ambientales, una desvinculación creciente en base a una acelerada búsqueda de rentas de situación relacionadas con la especulación urbanística del suelo. Conse-

cuentemente se produce una homogeneidad territorial que ha hecho desaparecer la propia identidad del sistema de poblamiento local como herencia ancestral basada en las necesidades de cada comunidad, atentando además contra el sostenimiento de los sistemas naturales de la zona.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BENÍTEZ SÁNCHEZ-BLANCO, R.: *Moriscos y Cristianos en el Condado de Casares*. Córdoba, Colección de Estudios Cordobeses, nº 23. Diputación Provincial de Córdoba, 1982, 435 pp.
- GEORGE, P.: *Población y poblamiento*. Barcelona, Península, 1973, 209 pp.
- NATERA RIVAS, J.J.: «Cambios en el patrón de asentamientos del trasfondo montañoso de la Costa del Sol Occidental en los últimos treinta años». *Cuadernos Geográficos* 26, 1996, pp. 51-65.
- RUIZ REIG, P. (direcc.): *Algeciras (87). Mapa Geológico de España, 1:200.000 (MAGNA)*. Madrid, ITGE, 1994, 116 pp.

## Cambios observados en la ornitocenosis de los humedales del Campo de Calatrava (Ciudad Real) a través de los censos invernales de aves acuáticas

RAFAEL UBALDO GOSÁLVEZ REY

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Castilla-La Mancha

#### Resumen

En el presente artículo se analizan los cambios detectados en la ornitocenosis de los humedales (naturales y artificiales) existentes en la comarca natural del Campo de Calatrava (Ciudad Real), teniendo en cuenta para ello las variaciones observadas a través de los censos invernales de este grupo de aves. Se puede concluir que la aparición de humedales artificiales (embalses) no sustituye la capacidad de los naturales (lagunas) para albergar aves acuáticas invernantes, actuando sólo como recolectores de taxones específicos propios de enclaves húmedos con niveles de profundidad más elevados, los cuales no se dan en nuestro territorio de manera natural.

#### INTRODUCCIÓN

En los últimos 200 años se ha registrado una doble tendencia en cuanto a la disponibilidad de los recursos hídricos en forma de agua continental embalsada. De una parte, se ha producido una pérdida progresiva de humedales naturales por intervención humana (vertidos de escombros, drenaje, puesta en cultivo, salubridad, etc.), y de otra, un aumento progresivo de los artificiales por la misma razón (básicamente embalses, destinados a asegurar el abastecimiento humano y agrícola). El Inventario de Humedales elaborado por la Dirección General de Obras Hidráulicas en el año 1991 estimaba que el 60% de la superficie de humedales y lagos naturales había desaparecido en España, lo que ha supuesto pasar de 280.228 Ha a unas 114.100 Ha. Como contrapartida, y coincidiendo temporalmente, se ha producido un crecimiento espectacular tanto de la superficie como del número de grandes presas construidas fruto de la política estructuralista que ha predominado en España desde hace siglo y medio en materia de gestión de aguas. Recientemente, el profesor R.M. Llamas (2000) ha estimado que en los últimos 50 años se ha pasado de unos 100 embalses con un volumen aproximado de 60.000 Hm<sup>3</sup> a unos 1.100 embalses y casi 600.000 Hm<sup>3</sup> de agua retenida.

Esta hipotética sustitución de un tipo de humedal por otro no es equiparable cualitativa ni cuantitativamente como consecuencia de las claras diferencias existentes entre humedales na-

turales y artificiales. De manera general, se puede afirmar que los humedales artificiales suelen ser más estables en el tiempo, con una mayor profundidad y extensión superficial de su lámina de agua, menores posibilidades de desarrollo de la vegetación acuática y helofítica, sustitución de comunidades de invertebrados y microorganismos acuáticos por otras dominadas por ictiofauna alóctona y, finalmente, se suelen caracterizar por una simplificación ambiental y geocológica. Estos cambios han debido repercutir de manera significativa en la composición de la taxocenosis de las aves acuáticas que albergan los humedales. Sin embargo, y a pesar de que desde hace unos 25 años se dispone en España de censos invernales de aves acuáticas, el autor no ha sido capaz de encontrar ningún trabajo que analice el impacto de estos importantes cambios descritos sobre las comunidades y poblaciones de aves acuáticas.

De manera tentativa, nos proponemos analizar la magnitud de esos cambios en el marco geográfico de la comarca del Campo de Calatrava, territorio que alberga cerca de 80 hume-

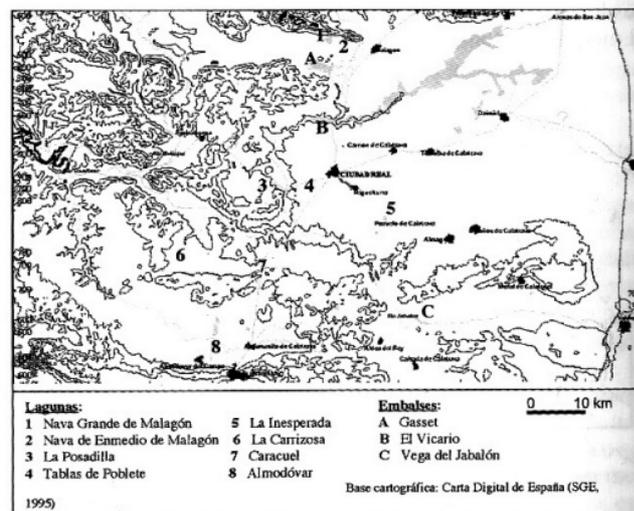


Figura 1. Localización de los enclaves húmedos del Campo de Calatrava estudiados

dales, casi todos relacionados con la actividad volcánica desarrollada en el mismo durante el plio-pleistoceno. En este ámbito, precisamente, se ha producido la desaparición o la alteración grave de más de la mitad de los enclaves húmedos existentes, al tiempo que aparecían tres embalses de tamaño medio, los de Gasset, El Vicario y Vega del Jabalón.

I. METODOLOGÍA

A pesar de que desde hace unos 30 años se disponen de censos generalizados de aves acuáticas en período invernal para la Península Ibérica, no es extraño la existencia de sombras en algunos complejos de enclaves húmedos. El conjunto palustre del Campo de Calatrava es uno de ellos, no disponiéndose de buenas referencias hasta finales de los años 80. Ante la imposibilidad de poder seguir una evolución anual con datos fiables a lo largo de un período temporal mínimo, hemos optado por comparar los datos recogidos por nosotros en los años 1998 y 2000 (los datos de los embalses en estas últimas fechas proceden de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha), con los publicados por el ICONA a finales de la década de los 70 (ENA y PURROY, 1982). El año 1999 no lo hemos tenido en cuenta a pesar de disponer de datos del mismo, debido a que en el año 1979 no se prospectaron los humedales del Campo de Calatrava. Además, sólo se han seleccionado los enclaves citados en el documento mencionado (Figura 1), aunque en la actualidad disponemos de información para un mayor número de localidades que no fueron muestreadas en los años 70

(se ha incluido el embalse de la Vega del Jabalón, puesto en funcionamiento en el año 1995). En cuanto a los grupos de aves prospectados, nos hemos ceñido a las familias mencionadas en el trabajo de referencia detectadas en el área de estudio (*Podicipedidae*, *Phalacrocoracidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Anatidae*, *Rallidae*, y *Laridae*).

El análisis de la ornitocenosis se ha basado en la interpretación y análisis empírico de la evolución de los parámetros riqueza (nº de especies) y abundancia (nº de individuos), así como en los taxones dominantes a nivel de familia, contraponiendo los resultados de los humedales naturales y los artificiales.

2. RESULTADOS

Los resultados se presentan en la tabla nº 1, en la que se enfrentan las localidades, desglosadas en lagunas y embalses para cada año de los que se disponen datos, y las especies detectadas, individualmente y a nivel de familia. Se señalan, además, la riqueza total y la abundancia de cada especie para cada tipo de humedal (lagunas y embalses) y cada año, el total de la población invernal para cada tipo de humedal y año y el global para el conjunto de años analizados. A continuación pasamos a interpretar los mismos.

2.1. LA ORNITOCENOSIS DE LAS AVES ACUÁTICAS A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS 80

La abundancia de aves acuáticas registrada en este período es de 3.696 individuos pertenecientes a 10 especies (R=10),

Tabla 1. Resultados de los censos invernales de aves acuáticas para el período estudiado (Humedales del Campo de Calatrava, Ciudad Real)

	1978		1980		1998		2000		Total Aves	
	LAG.	EMB.	LAG.	EMB.	LAG.	EMB.	LAG.	EMB.	LAG.	EMB.
<i>T. ruficollis</i>	0	0	0	0	173	11	0	1	173	12
<i>P. cristatus</i>	0	0	0	0	3	282	0	97	3	379
<i>P. nigricollis</i>	0	0	0	0	12	2	0	0	12	2
PODICIPEDIDAE	0	0	0	0	188	295	0	98	188	393
<i>P. carbo sinensis</i>	0	0	0	0	1	608	0	413	1	1021
PHALACROCORACID.	0	0	0	0	1	608	0	413	1	1021
<i>E. garzetta</i>	0	0	0	0	3	37	2	0	5	37
<i>A. cinerea</i>	0	0	0	0	4	105	6	82	10	187
ARDEIDAE	0	0	0	0	7	142	8	82	15	224
<i>C. Ciconia</i>	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
CICONIDAE	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
<i>A. anser</i>	0	0	0	0	1	4	0	25	1	29
<i>T. tadorna</i>	1	0	0	0	19	0	3	0	23	0
<i>A. penelope</i>	0	3	118	80	2	0	1	43	121	126
<i>A. strepera</i>	0	0	4	14	12	64	26	23	42	101
<i>A. crecca</i>	4	37	0	247	54	3	405	25	463	312
<i>A. platyrhynchos</i>	371	661	1323	742	210	702	778	755	2682	2860
<i>A. acuta</i>	0	45	0	0	2	0	20	0	22	45
<i>A. clypeata</i>	6	48	193	541	299	5	399	267	897	861
ANA. SUPERFICIE	382	794	1638	1624	599	778	1632	1138	4251	4334
<i>N. rufina</i>	0	3	250	373	77	0	0	67	327	443
<i>A. ferina</i>	0	821	287	406	107	81	2	59	396	1367
<i>A. fuligula</i>	0	268	15	226	4	24	0	0	19	518
<i>M. serrator</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ANA. BUCEADORAS	0	1092	552	1005	188	106	2	126	742	2329
ANATIDAE (TOTAL)	382	1886	2190	2629	787	884	1634	1264	4493	6663
<i>F. atra</i>	216	1212	2409	2808	4432	622	29	484	7086	5126
RALLIDAE	216	1212	2409	2808	4432	622	29	484	7086	5126
<i>L. ridibundus</i>	0	0	0	0	1894	406	144	3025	2038	3431
<i>L. cachinnans</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
<i>L. fuscus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
LARIDAE	0	0	0	0	1894	406	145	3030	2039	3436
R (nº spp.)	5	9	8	9	19	16	13	17	20	20
A (nº individuos)	598	3098	4599	5437	7309	2957	1816	5386	14322	16878
R Total	10	9	20	20	23					
A Total		3696		10036		10266		7202		31200

para el año 1978, y de 10.036 individuos pertenecientes a 9 especies ( $R=9$ ), para el año 1980. De éstas, 2.268 son anátidas (1.176 patos de superficie y 1.092 buceadores) y 1.428 rálidas, para el año 1978, y 5.217 rálidas y 4.819 anátidas (3.262 patos de superficie y 1.557 buceadoras), para el año 1980.

Las especies más abundantes en el año 1978 fueron *Fulica atra* con 1.428 individuos, *Anas platyrhynchos* con 1.032 ejemplares y *Aythya ferina* y *Aythya fuligula* con 821 y 268 individuos, respectivamente. Por su parte, en el año 1980 las especies más numerosas fueron *Fulica atra* con 5.217, *Anas platyrhynchos* con 2.065, *Anas clypeata* con 734 individuos y *Aythya ferina* con 693 aves.

Si diferenciamos los resultados obtenidos atendiendo a los tipos de humedal muestreados (lagunas y embalses), tenemos que en el año 1978 las lagunas sirvieron de refugio a 598 individuos pertenecientes a 5 especies, frente a los 3.098 individuos y 9 especies que albergaron los embalses. En el año 1980, por su parte, las lagunas recogieron 4.599 aves correspondientes a 8 especies ( $R=8$ ), mientras que en los embalses recalaron 5.437 ejemplares pertenecientes a 9 especies ( $R=9$ ). Los taxones específicos más abundantes en el año 1978 fueron *Anas platyrhynchos* (371 individuos) y *Fulica atra* (216 individuos) en las lagunas y *Fulica atra* (1.212 individuos), *Aythya ferina* (821 individuos) y *Anas platyrhynchos* (661 individuos) en los embalses; mientras que en el año 1980, *Fulica atra* (2.409 individuos), *Anas platyrhynchos* (1.323 individuos), *Aythya ferina* (287 individuos) y *Netta rufina* (250 individuos) dominaron en las lagunas, y *Fulica atra* (2.808 individuos), *Anas platyrhynchos* (742 individuos), *Anas clypeata* (541 individuos) y *Aythya ferina* (406 individuos) en los embalses.

## 2.2. LA ORNITOCENOSIS DE LAS AVES ACUÁTICAS A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS 90

La abundancia de aves acuáticas registradas en este período es de 10.266 individuos pertenecientes a 20 especies ( $R=20$ ), para el año 1998, y de 7.202 individuos pertenecientes también a 20 especies ( $R=20$ ), para el año 2000. De éstas, 5.054 son rálidas, 2.300 gaviotas, 1.671 anátidas (1.377 ánaes de superficie y 294 buceadores), 609 cormoranes, 483 podicipédidos y 149 ardeidas, para el año 1998, y 3.175 gaviotas, 2.898 anátidas (2.770 patos de superficie y 128 buceadoras), 513 rálidas, 413 cormoranes, 98 podicipédidos y 70 ardeidas, para el año 2000.

La especies más abundantes en el año 1998 fueron *Fulica atra* con 5.054 individuos, *Larus ridibundus* con 2.300 individuos, *Anas platyrhynchos* con 912 ejemplares y *Phalacrocorax carbo sinensis* con 608 individuos. Por su parte, en el año 2000 las especies más numerosas fueron *Larus ridibundus* con 3.169 individuos, *Anas platyrhynchos* con 1.533 aves, *Anas clypeata* con 666 ejemplares y *Fulica atra* con 513 individuos.

Si diferenciamos los resultados obtenidos atendiendo a los tipos de humedal muestreados (lagunas y embalses), tenemos que en el año 1998 las lagunas sirvieron de refugio a 7.309 individuos pertenecientes a 13 especies ( $R=13$ ), frente a los 2.957 individuos y 16 especies ( $R=16$ ) que albergaron los embalses. En el año 2000, por su parte, las lagunas recogieron 1.816 aves correspondientes a 19 especies ( $R=19$ ), mientras que los embalses albergaron 5.386 ejemplares pertenecientes a 17 especies ( $R=17$ ). Los taxones específicos más abundantes en el año 1998 fueron *Fulica atra* (4.432 individuos), *Larus ridibundus* (1.894 aves), *Anas clypeata* (299 individuos) y *Anas platyrhynchos* (210 ejemplares) en las lagunas y *Anas platyrhynchos* (702 individuos), *Phalacrocorax carbo sinensis* (608 individuos), *Fulica atra* (622 aves) y *Larus ridibun-*

*du* (406 individuos) en los embalses; mientras que en el año 2000, *Anas platyrhynchos* (778 individuos), *Anas crecca* (405 aves) y *Anas clypeata* (399 individuos) dominaron en las lagunas, y *Larus ridibundus* (3.025 ejemplares), *Anas platyrhynchos* (755 aves), *Fulica atra* (216 individuos) y *Phalacrocorax carbo sinensis* (413 individuos) en los embalses.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La situación hídrica de los humedales del Campo de Calatrava en ambos períodos explica en parte las variaciones existentes en cuanto al número de especies y sus abundancias respectivas, pudiendo utilizarse como hidroindicador de esta situación los datos de precipitación anual recogidos en un período de 5 años (estación meteorológica: Ciudad Real-Magisterio) con anterioridad para cada fecha de censo, lo que podemos observar en la Figura 2. A partir de ellos, se puede deducir la existencia de una cierta correlación entre la abundancia ( $n^\circ$  de individuos) y la precipitación anual registrada, de tal manera que los valores máximos de este parámetro se alcanzan después de uno o varios años de precipitación anual por encima de la media (cifrada en 424,7 en el período 1973-1979, y en 388,24, en el período 1993-1999), es decir, el año 1980 y en 1998.

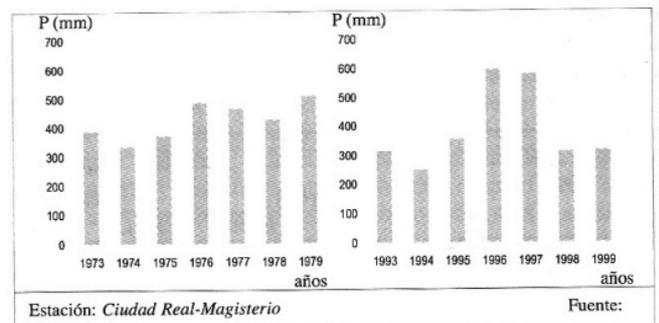


Figura 2. Evolución anual de las precipitaciones durante un período temporal de 5 años previos a los censos

Si además tenemos en cuenta la presencia de determinadas especies de aves acuáticas indicadoras y su grado de abundancia, podemos determinar a *grosso modo* la extensión superficial de la lámina de agua y los niveles de profundidad de los humedales analizados. En relación con la superficie, sabemos que a mayor superficie de un hábitat mayor capacidad tiene para albergar un mayor número de individuos, que, como ya hemos comentado, se produce en el año 1980 ( $A=10.036$  indiv.) y en el año 1998 ( $A=10.266$  indiv.). Por otra parte, estos años son los que albergan una mayor población de anátidas buceadoras y otros elementos faunísticos indicadores de aguas profundas, tales como podicipédidos y cormoranes (1980: 1.557 indiv.; 1998: 1.386 indiv.).

Pero los resultados hallados para otros grupos de especies en los dos períodos no se puede explicar sólo con este argumento. De esta manera, hay que llamar la atención acerca del avance experimentado entre los dos períodos de cuatro familias inexistentes a finales de la década de los 80 y que, sin embargo, ahora se han convertido en invernantes regulares. Nos estamos refiriendo a los podicipédidos, cormoranes, ardeidas y gaviotas. Las dos primeras familias mencionadas (*Podicipedidae* y *Phalacrocoracidae*) se han visto favorecidas por el incremento de la superficie de agua embalsada de manera artificial (DÍAZ, ASENSIO y TELLERÍA, 1996), mientras que para el caso de los láridos, especialmente en lo que se refiere a las gaviotas reidoras, se ha documentado en los últimos 20 años

un incremento progresivo de sus poblaciones invernantes en el interior peninsular asociado a una mayor disponibilidad de alimento gracias a los basureros y al aumento de los efectivos reproductores en los países del norte de Europa por la expansión reciente de su área de cría (DÍAZ, ASENSIO y TELLERÍA, 1996). En cuanto a las ardeidas, es posible que la inexistencia de ningún representante específico de esta familia a finales de los 70 puede deberse a un posible defecto de muestreo en los censos realizados en ese período. En cualquier caso, la aparición de este grupo de aves en los últimos años podría deberse también al aumento registrado de la superficie de humedales artificiales (embalses).

Tras este análisis podemos llegar a las siguientes conclusiones, para el período temporal analizado:

- Se ha detectado la aparición de tres nuevas familias (*Podicipedidae*, *Phalacrocoridae* y *Ardeidae*) asociadas a niveles de profundidad del agua más elevados, típicos de los humedales artificiales existentes (embalses).
- Se ha observado en los últimos años la aparición de ejemplares de *Ciconia ciconia* invernantes.
- Las poblaciones de anátidas de superficie permanecen estables, mientras que la de patos buceadores han sufrido una regresión significativa, lo que ha ocasionado una disminución global de los efectivos de la familia *Anatidae*.
- La presencia de *Fulica atra* presenta un elevado grado de correlación con la precipitación anual y, en consecuencia, con la extensión superficial de los humedales.
- Se ha podido comprobar el espectacular aumento de las poblaciones de *Larus ridibundus*.
- Los humedales artificiales (embalses) no han sustituido el papel que juegan los humedales naturales (lagunas) como espacios receptores de aves acuáticas invernales, siendo preferidos estos últimos en igualdad de condiciones hídricas, tal y como lo demuestra el año 1998, en el que la abundancia en las lagunas (A=7.309 individuos) dobló las cifras registradas en los embalses (A=2.957 individuos), así como la riqueza, que superó en tres puntos a la este tipo de humedales artificiales.
- El papel de los embalses ha sido el de recolector de nuevas familias de aves estrechamente ligadas a medios

acuáticos con un cierto nivel de profundidad de sus aguas, las cuales sólo pueden aparecer esporádicamente en los humedales naturales debido a los someros de sus láminas de agua en condiciones normales.

- En el período analizado se ha podido documentar la desaparición de Las Tablas de Poblete y el grave deterioro antrópico sufrido por el resto de humedales, así como la aparición de un nuevo humedal artificial, el embalse de la Vega del Jabalón.

#### AGRADECIMIENTOS

A Montserrat Morales Pérez por su inestimable colaboración de campo en los censos invernales de acuáticas de los años 1998 y 2000, sin cuya ayuda hubiera resultado muy difícil y tediosa su elaboración.

A la Dra. M<sup>a</sup>. Elena González Cárdenas, profesora titular del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla-La Mancha, por su comprensión y apoyo incondicional a la labor investigadora del autor.

A la Delegación Provincial de Ciudad Real de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, por la amable cesión de los datos procedentes de los censos realizados por este organismo en los embalses del Campo de Calatrava durante los años 1998 y 2000.

#### BIBLIOGRAFÍA

- D.G.O.H.: *Estudio de las zonas húmedas continentales de España: Inventario, tipificación, relación con el régimen hídrico general y medidas de protección*, Madrid, INITEC-DGOH-MOPT, 1991.
- DÍAZ, M.; ASENSIO, B. y TELLERÍA, J.L.: *Aves ibéricas I. No paseriformes*, Madrid, J.M. Reyero Editor, 1996.
- ENA, V. y PURROY, F.J.: *Censos invernales de aves acuáticas en España (Enero 1978, 79 y 80)*, Madrid, ICONA-MAPA, 1982, 63 pp.
- LLAMAS, M.R.: *Dictamen resumido, limitado y preliminar sobre el anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional presentado al Consejo Nacional del Agua el día 5 de septiembre del 2000*, Madrid, Inédito, 2000, 7 pp.

## Cambios hidrológicos e implicaciones ambientales de la actividad minera en el río Agrio (cuenca del Guadiamar, Aznalcóllar, Sevilla)

INMACULADA GUERRERO AMADOR  
RAFAEL BAENA ESCUDERO

Departamento de Geografía Física y A.G.R. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla

#### Resumen

La actividad minera supone una apreciable modificación del territorio en lo que respecta a deforestación y movimientos de tierras, pero igualmente, genera alteraciones de los cursos de agua, con las consiguientes implicaciones ambientales. En este trabajo se utiliza el río Agrio, afluente del Guadiamar, para ilustrar estos cambios y los impactos que de ellos se derivan.

#### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La elevada capacidad tecnológica del hombre para provocar cambios paisajísticos rápidos y contundentes en función

de sus necesidades de recursos agrícolas, industriales, mineros o urbanos, genera profundas alteraciones o rupturas en el funcionamiento del medio físico y en la organización territorial (TRICART, 1981 y MATEU, 1986). En este sentido, la actividad minera se erige en uno de los más tempranos e intensos agentes de lo que ha venido en denominarse la morfogénesis antrópica o acelerada (DÍAZ DEL OLMO, 1990). Esta se caracteriza por provocar cambios sustanciales en la estructura de la vegetación, pérdida de suelos, modificación de la geomorfología, generación de formas y depósitos, exclusivamente antrópicos (cortas, cerros de estériles, catas, túneles, etc.) así como un aumento de la torrencialidad de los ríos.

Son ejemplos ilustrativos a nivel español, los cambios paisajísticos e hidrológicos que representan las antiguas ex-