

Clasificación geomorfológica de los humedales y fondos endorreicos de La Mancha centro – occidental

Geomorphologic classification of wetlands and endorheic basins of central – western La Mancha (Spain)

J. Rodríguez García y A. Pérez-González

Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040. Madrid.

ABSTRACT

The existence of endorheic basins in La Mancha (Central Spain) is mainly related to climate (tendency towards drier conditions), and geology. According to geomorphic criteria, several types of wetlands and endorheic basins are described in La Mancha in base to their origin: endogenic (volcanism, tectonics), and exogenic (karstic, fluvial and eolian processes). These geomorphic criteria fit also with geographic distribution patterns in terms of morphometry, sedimentology and hydrology.

Key words: endorheic basin, wetland, geomorphologic classification, La Mancha.

Geogaceta, 26 (1999), 83-86
ISSN: 0213683X

Introducción

El fenómeno del endorreísmo y el drenaje deficiente es uno de los rasgos fisiográficos característicos de La Mancha. Como hecho geomorfológico, es el resultado de factores tectónicos y climáticos (Pérez-González, A., 1982; Rodríguez García, 1998).

El clima semiárido (precipitaciones en torno a los 350-450 mm) y marcadamente estacional de hoy día, con elevada evaporación (ETP alrededor de 800-850 mm), es muy favorable al desarrollo de fenómenos endorreicos y semiendorreicos; dentro del factor climático hay que tener en cuenta también la tendencia a la aridez manifestada desde el Pleistoceno superior a la actualidad, lo que ha motivado la desorganización y el abandono de gran parte de la red fluvial, con la transformación del *Sistema fluvial del río Guadiana* en una red residual.

Por otro lado, el comportamiento tectónico subsidente de la región manchega compensa la incisión fluvial e impide la formación de una red de drenaje bien desarrollada, así como impide también la evolución de los sistemas kársticos hacia estadios de senilidad, por lo que dominan las formas cerradas de tipo dolinas y uvalas.

En este marco regional tectónico y climático actúan distintos procesos: kársticos, fluviales, eólicos, tectónicos y volcánicos, los cuales determinan una tipología de los fondos endorreicos y humedales objeto de estudio.

Clasificaciones de humedales y fondos endorreicos

Entre las clasificaciones existentes de cuencas endorreicas y semiendorreicas, se pueden distinguir dos grandes grupos: por un lado, están las clasificaciones *genéticas*, realizadas en función de los procesos que han dado lugar a la cuenca como elemento geomorfológico; por otro, la propia naturaleza de los objetivos que se persiguen puede hacer optar por criterios distintos a los meramente genéticos, como pudieran ser los relacionados con la hidrología, el tipo de sedimentación, vegetación y en general los procesos físicos, químicos y biológicos que se den en ella. En este caso entraríamos en clasificaciones *funcionales*.

Clasificaciones genéticas: Se puede poner como ejemplo la clasificación de Reeves (1968) de tipos de cuencas lacustres, o la correspondiente al inventario de humedales peninsulares de INITEC (1990); ambas establecen categorías muy generales. La más precisa de Currey (1994), desarrollada para zonas semiáridas y basada a su vez en las ideas de Hutchinson (1957), se aproxima más a los objetivos de este trabajo; por lo que se hará referencia a ella en la clasificación aquí propuesta.

Como ejemplo de clasificación muy completa, que permitiría caracterizar prácticamente cada humedal de manera singular, existe la de Sanz Donaire y Díaz Álvarez (1992), consistente en aproxima-

ciones sucesivas según cuatro niveles en los que aúnan procesos genéticos, sedimentarios y el grado de actividad de dichos procesos. Sin embargo, la gran cantidad de información necesaria para caracterizar cada cuenca según una clasificación de este tipo, la haría inviable para un trabajo como el presente, de carácter introductorio y regional.

Clasificaciones funcionales: Aplicadas en casi todos los casos a los propios humedales, más que al conjunto de la cuenca, persiguen en general objetivos de conservación y gestión del medio natural; por lo que atienden a criterios ecológicos *s.l.* (tamaño, características físicas y biológicas, actividades e impactos humanos, grados de protección...). Están casi siempre destinadas a resaltar la importancia de los humedales como biotopos de determinadas comunidades biológicas, en especial avifauna; esto es, con categorías tales como humedales costeros o continentales, de aguas estancadas o fluentes, naturales o artificiales, según su salinidad, estacionalidad, grado de deterioro, tipos de suelo o vegetación presentes... En Hecker y Vives (eds, 1995), se puede encontrar una recopilación muy completa de clasificaciones funcionales y su aplicación en países del área mediterránea.

Objetivos y metodología

En este trabajo se presenta una clasificación de humedales y fondos endorreicos basada en criterios de posición geomorfológica, de lo que resulta una

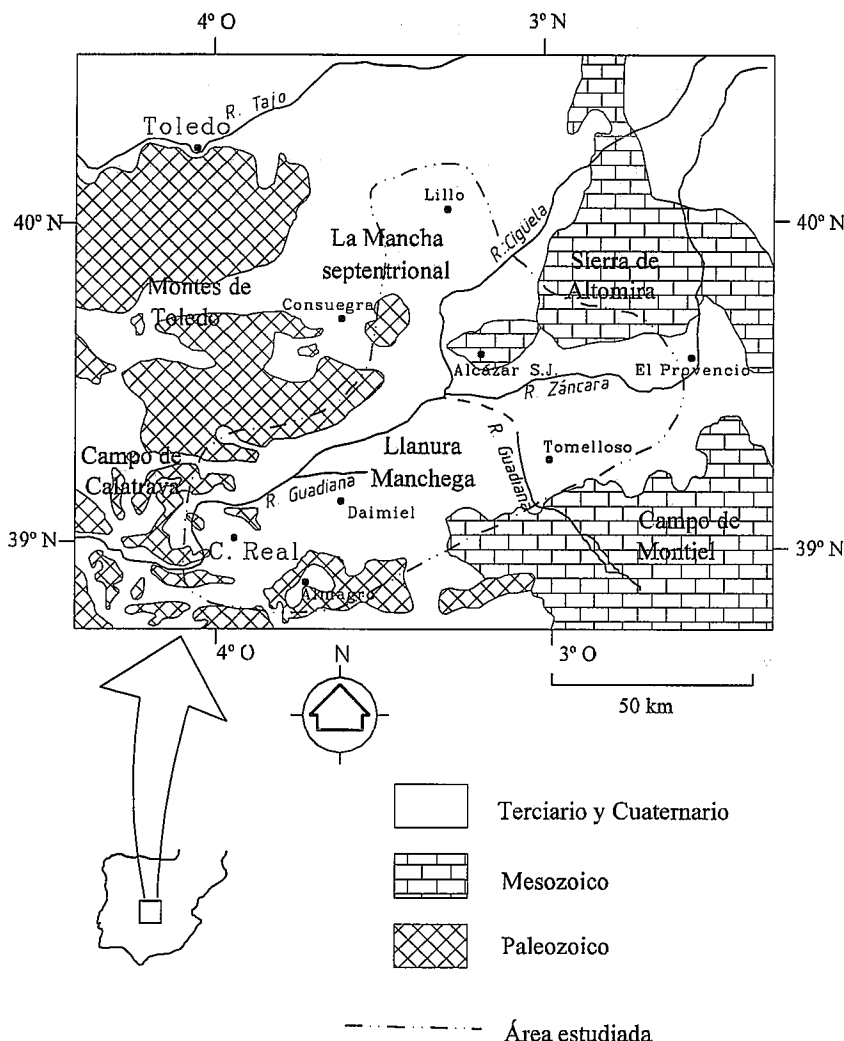


Fig. 1.- Situación del área de estudio en la Llanura Manchega central y occidental y La Mancha septentrional.

Fig. 1.- Study area location in central and western Manchega Plain and northern La Mancha.

fuerte carga genética. Aplicada a la Llanura Manchega central y occidental, La Mancha septentrional y el NE del Campo de Calatrava (Fig. 1), se ha establecido en función de las particularidades geológicas regionales; en numerosas ocasiones se han podido establecer subdivisiones coincidentes con distintos sectores geográficos.

Para su elaboración se han utilizado mapas topográficos de distintas escalas, así como ortoimágenes LANDSAT del IGN a escala 1:100.000. La información geológica de base procede de la bibliografía existente, en especial de las correspondientes hojas MAGNA, completada y matizada donde no existían cartografías recientes mediante fotointerpretación y trabajo de campo. Los datos relativos a la sedimentación salina proceden de la síntesis de Pueyo y De la Peña (1991), y los hidrológicos de trabajos como los de For-

nés (1994) y García (1996); mientras que otros se han deducido de la información geológica antes mencionada.

Clasificación geomorfológica de los humedales y fondos endorreicos manchegos

A partir de los datos geológicos y geomorfológicos existentes, se ha establecido la siguiente tipología:

Cuencas cerradas de origen estructural, localizadas en tres sectores concretos:

1) Sector Tembleque - Lillo - Villacañas (La Mancha septentrional): En la divisoria hidrográfica Tajo - Guadiana, asociadas a movimientos de bloques, que implicarían probablemente la acción de fracturas del zócalo, y que junto con los fondos de tipo kárstico del mismo sector muestran direcciones ONO-ESE (de

Montes de Toledo) y NNE-SSO (de La Mancha septentrional). También es posible una ampliación posterior de los fondos endorreicos por disolución de los yesos del Mioceno y Plioceno.

2) Triásico de Campo de Criptana: Vinculadas a la fracturación de borde que delimita el bloque elevado de la Plataforma de Campo de Criptana, se disponen paralelamente a dicho borde, definiendo a grandes rasgos su contorno elíptico, junto con fondos de otros tipos (kárstico, fluvial), de modo semejante a la estructura anular definida en el sector por Martín Escorza (1977).

3) Campo de Calatrava: Delimitadas por estructuras paleozoicas y edificios volcánicos, existen la gran cubeta endorreica de Almagro (unos 125 km²; que contiene a su vez en su interior fondos endorreicos en cráteres volcánicos), y la menor y semiendorreica de Poblete. Serían cuencas equivalentes a los *Anticline-dammed valleys* y *Volcano-dammed valleys* de Currey (o.c.).

Fondos de origen volcánico. Relacionados con los afloramientos volcánicos del Campo de Calatrava, en especial con los cráteres de explosiones freatomagmáticas, o *maares* (Ancochea, 1983). De forma elíptica, sus ejes internos, determinados por el fondo plano, oscilan entre 1700x1000 m y 360x300 m, frente a los externos, aproximadamente un 50% mayores que los internos, y definidos por un anillo de tobas o por bordes rocosos. La orientación de ejes mayores muestra la clara preponderancia de direcciones NO-SE y N-S, coincidente con la distribución general del volcanismo de la región (Ancochea, o.c.).

También hay citado algún caso de lagunas encerradas por coladas lávicas (Casado y Montes, 1995); esto es, *Lava-flow dammed valleys* de Currey (o.c.), así como de depresiones asociadas a hundimientos derivados de la propia actividad volcánica (Ancochea, o.c.; *volcano-tectonic collapse basins* de Currey, o.c.).

Fondos cerrados en piedemontes de sierra. Como tipos semejantes a los *Alluvial-fan-dammed basins* de Currey (o.c.), se presentan en dos sectores:

1) Núcleo de la Sierra del Romeral (O de Villacañas), como pequeñas áreas cerradas por la disposición de los bloques paleozoicos y materiales de ladera.

2) Borde meridional de Montes de Toledo (Navas de Malagón - Villarrubia de los Ojos): Situados en el contacto entre materiales de ladera (abanicos y coluviones) de Montes de Toledo, y un escarpe

de origen bien tectónico o bien erosivo en el material neógeno de cuenca.

Humedales asociados a llanuras y fondos aluviales. A lo largo de las redes fluviales manchegas se localizan importantes áreas encharcadas, que podemos dividir en dos tipos (Casado y Montes, o.c.):

1) Las extensas inundaciones lineales, más o menos permanentes, en las llanuras aluviales de los ríos principales: confluencia de los ríos Cigüela y Riansares, curso bajo del Záncara, así como las más conocidas **tablas**, como las de Villarta - Cerro Mesado y Daimiel, que se prolongaban en el Guadiana hasta bien entrado en el Campo de Calatrava, con una extensión que llegaba a sumar unos 125 km² en 90 km de longitud.

2) Lagunas de pequeño tamaño, emplazadas en la llanura de inundación del Cigüela (El Taray, Alcázar de San Juan), así como en *thalwegs* de antiguos cursos fluviales, en la actualidad apenas funcionales debido a causas climáticas (Rodríguez García, o.c.). Es el caso de lagunas del sector Miguel Esteban - Quero, o Las Pedroñeras - Las Mesas. En todos los casos, la existencia de estos fondos se asocia a fenómenos de karstificación subyacente (Fornés, o.c.), acción tectónica local o deflación eólica. Corresponderían a los *Abandoned channels* de Currey (o.c.).

Fondos asociados a formas y procesos kársticos. Los más importantes dentro del fenómeno del endorreísmo manchego, tanto por su número como por encontrarse presentes en toda la región. En función de su entorno lito-estructural, cabe distinguir tres zonas principales:

1) La Mancha septentrional, en el sector Lillo - La Villa de Don Fadrique, asociados a karstificación de yesos y carbonatos del Mioceno y Plioceno (Fornés, o.c.; Pérez González, M.E., 1995). Al igual que las cuencas cerradas de origen estructural de la misma área, se presentan según dos direcciones dominantes: ONO-ESE y N-S.

2) Área sur de la Sierra de Altomira, en un arco comprendido aproximadamente entre Miguel Esteban, Pedro Muñoz y El Pedernoso; Corresponden a sumideros kársticos en formaciones carbonáticas mesozoicas y terciarias, en los que se detienen unas redes fluviales escasamente funcionales en la actualidad (Pérez-González, A., o.c.). Sus fondos se disponen en materiales detríticos. Las direcciones dominantes son las submeridianas (de la

TIPO	SECTOR O SUBTIPO	NÚMERO	ÁREA MEDIA (hm ²)	ÁREA TOTAL (hm ²)	DIMENSIONES MEDIAS (m)	EJE MAYOR / EJE MENOR	ORIENTACIÓN / FRECUENCIA (%)	SEDIMENTACIÓN	ALIMENTACIÓN HÍDRICA
ESTRUCTURALES	La Mancha septentrional	13	186 (804 - 9)	2.420	2000 x 1000	2		Yesos, evaporitas	P, (S)
	Campo de Criptana	6	32 (70 - 13)	195	900 x 600	1,65		Evaporitas	P, (S)
	Campo de Calatrava	2	125 km ² (Almagro) 58 hm ² (Poblete)		44 x 10 km 2200 x 500	4,4		Limos - arcillas	F, P
VOLCÁNICAS	Campo de Calatrava	53	27 (66 - 6)	1.418	840 x 560	1,5		Limos - arcillas	P
PIEDEMONTES DE SIERRA		10	43 (100 - 8)	426	900 x 580	1,66		Limos - arcillas	P, S, (F)
FLUVIALES	Tablas	4 sectores		12.880	96 km de longitud			Arcillas, carbonatos, turba	F, S
	Lagunas	26	65 (200 - 11)	1.700	1300 x 600	2,25		Limos - arcillas. Yesos	F, S
KÁRSTICOS	Mancha septentrional	12	58 (186 - 12)	811	1350 x 650	2	Con los estructurales del sector	Yesos, carbonatos. Evaporitas	P, (S)
	S ^a Altomira meridional	17	72 (240 - 14)	1.226	1500 x 800	1,9		Evaporitas. Yesos	P, (S)
	Llanura Manchega occidental	33	60 (325 - 9)	1.980	1350 x 630	2,1		Limos - arcillas	S, P
EÓLICOS	Áreas interdunares	9	60	3.044		2,2		Limos - arcillas y evaporitas	P, F
	Áreas de deflación								
NO DETERMINADOS		12	37 (117 - 11)	439	1070 x 400	2,6		Evaporitas. Yesos	P, (S)
TOTAL*		193		12.000	1230 x 640	1,9			

Cuadro 1. Síntesis de diversas características referentes a los humedales y fondos endorreicos estudiados. *Excluidas las Tablas y la cuenca estructural de Almagro. Alimentación hídrica: P: pluvial, S: subterránea, F: fluvial. (): Importancia menor.

Table 1. Different characteristics of the studied wetlands and endorheic basins. *Excluded floodplains and the Almagro structural basin. Water inputs: P: pluvial, S: groundwater, F: Fluvial. (): Minor inputs.

Sierra de Altomira), y las transversales E-O (de la Llanura Manchega central).

3) Llanura Manchega occidental, en el entorno de las Tablas de Daimiel, desarrolladas en el fondo de grandes uvalas sobre calizas pliocenas, también de marcado control estructural, según direcciones ENE-OSO correspondientes a tectónica extensiva neógena.

Fondos asociados a formas y procesos eólicos. Se presentan allí donde los procesos eólicos han alcanzado una mayor relevancia: en la *Llanura Aluvial de San Juan*, asociados al sistema fluvial del Guadiana, y en su continuación natural de la Llanura Manchega occidental hasta las inmediaciones de las Tablas de Daimiel. Según su posición morfológica, podemos distinguir dos subtipos:

1) Las áreas interdunares (*interdune*

swales de Currey, o.c.), generalmente pequeños surcos de extensión no cartografiable, inferior a 1 ha; aunque en algún caso, como en la laguna de Cerro Mesado, alcanzan las 10 ha e incluso más (Pérez-González, A., o.c.).

2) Las áreas de deflación, en el fondo de *playas* (*Blowouts, deflation basins* de Currey, o.c.).

La orientación de todos estos fondos está en clara relación con el régimen regional de vientos: áreas de deflación sensiblemente alargadas en direcciones NE-SO y E-O (según los vientos regionales dominantes), y áreas interdunares en la misma dirección o, en el caso de las áreas situadas entre cordones transversales, N-S.

Humedales y fondos endorreicos con relaciones morfológicas no determinadas. Situados en el sector SE de la Sierra de Altomira. Se asemejan en sus parámetros

morfométricos y de dirección a los de su entorno clasificados como kársticos; aunque en este caso el sustrato es detrítico y no hay relaciones claras con carbonatos, ni con el régimen de vientos, que indicase la posible acción eólica. Tan sólo su posición, situados -a grandes rasgos- en contactos geológicos y cambios de facies, puede hacer pensar en procesos de erosión diferencial.

Conclusiones

Se pone de manifiesto que los distintos factores geológicos que determinan la aparición de fenómenos endorreicos en La Mancha: endógenos (tectónica, vulcanismo) y exógenos (karstificación, acción fluvial y eólica), tomados como base en la tipología, guardan relación a su vez con la distribución por sectores de los tipos geomorfológicos establecidos, así como con diversos fenómenos y procesos geológicos asociados (véase en el cuadro 1 la síntesis de gran parte de la información obtenida):

1) Orientaciones preferentes de los fondos endorreicos en función de la tectónica local.

2) El tipo de sedimentación: las playas salinas están asociadas preferentemente a materiales detrítico - yesíferos del Paleógeno y Neógeno de la Sierra de

Altomira meridional y La Mancha septentrional, en cuencas relativamente grandes que reciben aportes de pluviales y en menor medida subterráneos (aguas de tipo sulfatado - clorurado magnésico - cálcico); la sedimentación detrítica se da en la Llanura Manchega occidental y el Campo de Calatrava, en materiales calizos y volcánicos, de alimentación fundamentalmente kárstica, fluvial en las tablas o, en el caso de los maares, pluvial, en este último caso con cuencas que coinciden básicamente con el propio fondo, por lo que las aguas recogidas apenas se cargan de sales.

3) Los datos morfométricos muestran escasas diferencias entre los distintos tipos de fondos analizados; sí parecen permitir en cambio una mejor discriminación según sus dimensiones en función de los sectores geográficos, independientemente de su origen. Parámetros como la elipticidad (expresada como relación eje mayor / eje menor), no muestran tendencias claras en ningún sentido, al ser semejantes en todos los casos.

Referencias

Ancochea, E. (1983) *Evolución espacial y temporal del vulcanismo reciente de España central*. Ed. Univ. Complutense. 203/83. Madrid. 675 p.
 Casado, S. y Montes, C. (1995) *Guía de*

los lagos y humedales de España. Reroyo. Madrid. 255 p.
 Currey, D.R. (1994) En: Abrahams, A.D. y Parsons, A.J. (eds.) *Geomorphology of desert environments*. Chapman. Londres: 405-421.
 Fornés, J.M. (1994) *Tesis Doctoral*. UCM. Inédita.
 García, M. (1996) *Tesis Doctoral*. UCM. Inédita.
 Hecker, N. y Vives, P.T. (eds., 1995) *The status of wetland inventories in the Mediterranean region*. MedWet/ IWRB. 146 p.
 Hutchinson, G. (1957) *A Treatise on Limnology*. Vol. 1. Wiley. Nueva York: 1-163.
 INITEC (1990) *Estudio de las zonas húmedas de la España peninsular*. MOPU, DGOH. Informe inédito.
 Martín Escorza, C. (1977) *Estudios Geol.*, 33: 447-457.
 Pérez-González, A. (1982) *Neógeno y Cuaternario de la Llanura Manchega y sus relaciones con la Cuenca del Tajo*. Ed. Univ. Complutense. 179/82. Madrid. 787 p.
 Pérez González, M.E. (1995) *Tesis Doctoral*. UCM. Inédita.
 Reeves, C.C. (1968) *Introduction to paleolimnology*. Elsevier. Amsterdam. 228 p.
 Rodríguez García, J. (1998) *Tesis de Licenciatura*. UCM. Inédita.
 Sanz Donaire, J.J. y Díaz Álvarez, M.D. (1992) *Anal. Geogr. Univ. Complut.*, 12: 93-103.