

CONSIDERACIONES PALEOGEOGRAFICAS SOBRE EL ENDORREISMO MARGINOLITORAL DEL SURESTE ESPAÑOL (PROVINCIAS DE ALICANTE Y MURCIA)

M.J. Lillo

Departamento de Geografía General Física Universidad de Murcia

Palabras Clave: Endorrheic, coastal system, Mar Menor (Spain)

ABSTRACT

PALEOGEOGRAPHICAL CONSIDERATION ON COASTAL ZONE ENUORRHEISM IN S E SPAIN

The following observations are offered as an introduction to indicate the various methods available for investigating endorrheic phenomena close to, but isolated from, the sea, and to draw attention to some of the problems involved. Three different examples of isolated, enclosed lagoons beside the Alicante-Murcia coast are considered: first, a lagoon behind a coastal bar in which a major river (Segura) has produced very considerable sedimentation; secondly, a lagoon produced by the postglacial transgression which has flooded a sedimentary basin (Mar Menor), thirdly, two lagoons (at La Mata and Torre Vieja), which today are used for salt extraction by means of evaporation, are analyzed with regard to the respective conditions of isolation from the sea and of sedimentation.

INTRODUCCION

A veces un entrante de la costa a modo de bahía o ensenada queda aislado con respecto al mar debido a la formación de barras arenosas. Dicho fenómeno da lugar a la aparición de lagunas marginolitorales que de acuerdo con las condiciones climáticas e hidrológicas del traspais pueden tener un abastecimiento de agua de origen continental con rebosamiento hacia el mar, o ser totalmente endorréicas y por tanto sujetas a las variaciones estacionales de inundación-desección. Un tercer tipo de lagunas tienen su origen en la inundación del fondo de una cubeta, motivado por la subida reciente del nivel marino.

Algunas de las características expuestas, de N a S y en el orden enumerado, se detectan en diversos sectores del litoral comprendido entre Guardamar del Segura y Cabo de Palos, con las consiguientes diferencias genéticas, morfológicas y funcionales que las individualizan. (Fig. 1).

La extensión de la teoría de los cambios de nivel marino motivados por el eustatismo al caso del Mediterráneo (los periodos glaciales del Cuaternario corresponden a unas regresiones marinas, mientras que los periodos interglaciales están relacionados con unas fases de transgresiones), presentan suficientes interferencias motivadas por la manifestación de fenómenos neotectónicos, como para invalidar el "criterio altimétrico", basado en la asignación de una altitud determinada a todos los depósitos de playa fósil de la misma edad.

Los cambios de nivel marino durante el Cuaternario dieron lugar en las transgresiones a la inundación de sectores que antes estaban bajo condiciones subaéreas, pasando a aumentar la superficie ocupada por los mares. Por el contrario, durante las etapas de progresiva bajada de nivel marino, parte de los territorios inundados quedaron emergidos, si bien el desencadenamiento de la oleada erosiva motivada por el descenso del nivel de base general, arrastraba hacia el mar

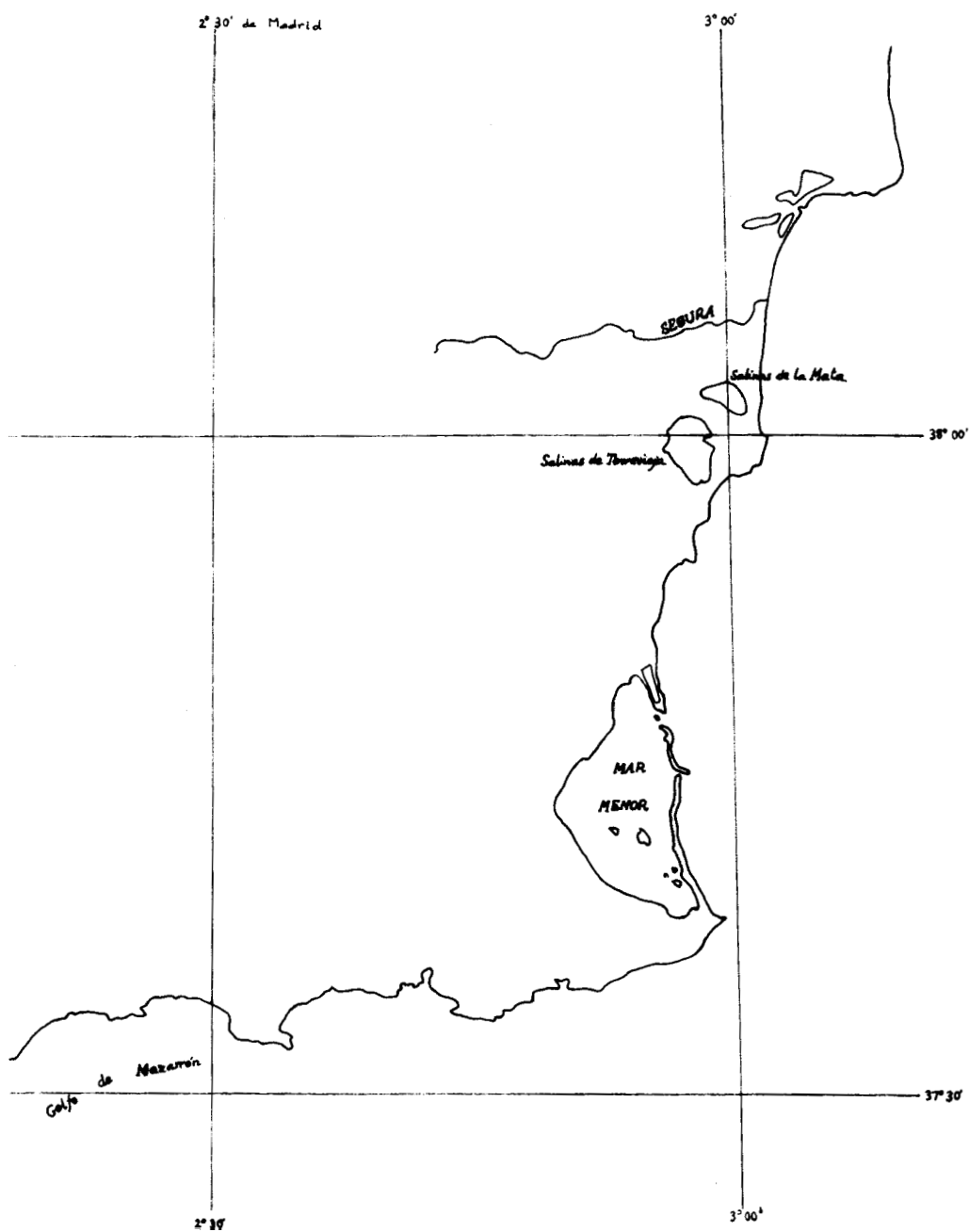


Figura 1 - Costa comprendida entre la desembocadura del Río Segura y Cabo de Palos
Mediterranean coast between the Segura river and Palos Cape

buena parte de los sedimentos acumulados en la etapa transgresiva anterior, de acuerdo sobre todo con la topografía pre-depósito.

El problema a resolver, respecto a la formación de **barras** que dan lugar a lagunas litorales, es el de si el aislamiento con respecto al Mediterráneo se produjo de acuerdo con la instalación de barras arenosas, o bien se produjo de acuerdo con una acumulación dunar. Las diferencias geomorfológicas y paleoambientales entre ambos tipos de depósitos son fundamentales: etapa de alto nivel marino en el primer caso y de bajo nivel en el segundo, con acumulaciones arenosas de dinámica marina o eólica respectivamente. En ambos tipos, la geometría del depósito puede llegar a ser muy parecida dando lugar al cordón que aísla la nueva laguna con respecto al mar.

Desde el punto de vista litológico existen escasas diferencias entre las arenas de playa y las de duna, puesto que las segundas proceden la mayoría de las veces directamente de las primeras, una vez que el mar se retira y son movilizadas por el viento. Y como muy difícilmente pueden ser transportados y acumulados, formando parte de la duna, otros materiales que los disponibles en el área, los resultados de las observaciones granulométricas quedan bastante limitados, al igual que los de los análisis *morfoscópicos*.

El criterio paleontológico, en base a la entrada en el Mediterráneo, a través del Estrecho de Gibraltar, de una "fauna cálida" procedente de latitudes meridionales, y cuyos restos se conservan en las playas fósiles, resulta interesante en este área sobre todo para la época correspondiente al interglacial Riss-Würm (Tirreniense II ó Eutirreniense), en la que se observan estas características de fauna "senegalense" que incluso prosiguen hasta el Tirreniense III (Neotirreniense).

Para mayor dificultad en la interpretación, con frecuencia una barra litoral arenosa va dejando lugar hacia arriba de la formación y de acuerdo con la desecación progresiva, a volúmenes de arena que quedan sujetos a la acción eólica y expresan características dunares, contemporáneas del cordón litoral del que forman la parte superior. Esta disposición "híbrida" no es frecuente encontrarla completa en cordones fósiles, donde suelen presentarse una o varias secuencias de playa-duna, pero todas ellas incompletas excepto quizá la superior más reciente.

De acuerdo con el criterio paleontológico, se suele admitir en términos generales que la malacofauna re-

presentada en una playa fósil es aproximadamente contemporánea de la instalación de la misma y expresa incluso unas condiciones de depósito determinadas. Sin embargo con demasiada frecuencia ejemplares procedentes de niveles más antiguos, quedan englobados en la playa o duna fósil más reciente, diacronismo que induce fácilmente a confusión. Así, las dunas actuales o fósiles encierran en el área de estudio conchas marinas correspondientes al nivel o niveles de playa más cercanos a ellas.

Lógicamente estas y otras dificultades llegan a plantear el problema múltiple de cuando ha tenido lugar el aislamiento de una laguna: si en un período interglacial con alto nivel marino y "fauna cálida" o en un período glacial con bajo nivel marino y "fauna fría". El planteamiento se concreta sobre todo en el sector estudiado con respecto a la duna würmiense que engloba fauna eutirreniense. Ya que restos de "fauna cálida" aparecen incluso en la playa actual, procedente de niveles más antiguos.

Las condiciones ambientales y el medio de depósito en uno u otro caso son muy distintas, y a pesar de los diversos criterios existentes sólo se pueden deducir mediante el análisis de las estructuras sedimentarias.

EVOLUCION GEOMORFOLOGICA DE LOS DISTINTOS SECTORES

El estudio geomorfológico de las áreas próximas al litoral comprendido al S del País Valenciano y N de Murcia, cuyo drenaje hacia el mar queda interferido por condicionamientos topográficos, plantea el problema del origen de esa marginación.

Las condiciones climáticas comunes a los diversos sectores analizados en esta breve aportación (desembocadura del Río Segura, Salinas de la Mata-Torrevieja y Mar Menor), se concretan en la escasez de lluvias, altos valores de la evapotranspiración e importantes efectos producidos por la acción eólica tanto en el mar (oleaje y corrientes de deriva) como en tierra.

1) Desembocadura del **Río Segura**.

Los caudales absolutos de agua y sedimentos, procedentes de la escorrentía superficial que llegan a las inmediaciones del nivel de base marino, ponen de manifiesto la importancia de las características de aloc-tonía, e irregularidad del régimen de este organismo fluvial, a pesar de la profunda "domesticación" de que

ha sido objeto. El último tramo de su curso bajo atraviesa un sector aluvial reciente, que corresponde a la subfacies de llanura de inundación formada sobre todo a base de sedimentos depositados cuando con motivo de las avenidas el Río se desborda de su cauce.

La existencia de aguas salinas a escasa profundidad parece debido, en parte, a que cuando se produce una sedimentación en régimen hidromorfo, a pesar de la compactación, una parte del agua permanece en el sedimento. Estas aguas contemporáneas de la sedimentación que pueden ser consideradas como fósiles suelen contener una alta concentración de sales (fossilized brines).

Los sedimentos de origen continental, movilizados sobre todo por la acción transversal del oleaje dieron lugar a una barra arenosa ante un entrante de la costa, de acuerdo con la escasa pendiente de la plataforma litoral (Fig. 2). Tras ese cordón se acumularon sedimentos fluvio-marinos a lo largo de progresivas etapas, en la última de las cuales (fluvial) intervino e interviene el hombre. En su último tramo el Río se inflexiona sobre el sector recién desecado para alcanzar el mar a través de un cordón litoral que sirve de apoyo a las dunas en parte fósiles que se extienden entre los relieves de Cabo Cervera y Sierra del Molar. Las características anfíbias del área se prolonga no obstante hacia el N de acuerdo con la difuminada desembocadura del Vinalopó.

La llanura de inundación del Bajo Segura está por tanto formada a expensas del mar, conforme el Río ha ido depositando sedimentos tras una barra ó barras. Una vez producida la colmatación el cauce del Río alcanza directamente el Mediterráneo, depositando sedimentos cada vez más finos en zonas cada vez más profundas, según disminuye la velocidad de la corriente (Fig. 3). Cabe por tanto esperar un cambio progresivo desde un medio marino, atestiguado por la fauna, a una secuencia clásica que indique condiciones continentales.

Las secuencias depositadas son arcillas marinas cubiertas de sedimentos arenosos y a pesar de las transformaciones efectuadas por el hombre a favor de la propia evolución marginolitoral, se pueden reconocer los cuatro medios sedimentarios integrados por las dos zonas de alta energía que alternan con las otras dos de baja energía y que de la tierra al mar son: llanura costero fluvial, complejo lagunar, barra arenosa y plataforma marina.

La llanura costera presenta los aluviones de tipo meandriforme que pasaban progresivamente al com-

plejo lagunar cuya desecación se ha terminado en los últimos siglos, mientras que la arena de la barra ha sido empujada hacia tierra contra la llanura aluvial al faltar dicho complejo. Esta situación es típica de las áreas con poco aporte de sedimentos procedentes de tierra adentro y bien expuestas tanto a los vientos como a la acción del oleaje, ya que las cuatro facies antes citadas sólo se conservan si hay aportes abundantes de origen terrestre.

El mecanismo parece consistir en que la fracción fina de los sedimentos de origen terrestre se dispersa y pasa a mayor profundidad, mientras la fracción arenosa queda disponible en la parte superior del estero para su movilización posterior.

Recientemente los estudios realizados a partir de sondeos eléctricos (Echallier *et al.*, 1978), han precisado la geometría y características del manto de agua salada que empapa los sedimentos cuaternarios (entre 5 y 10 metros de espesor), hasta 20 kilómetros tierra adentro. Por encima, los depósitos holocenos (entre 1 y 25 metros de potencia), con fuerte abarrancamiento y relleno de paleocanales, contienen en su parte superior una fauna lagunar o marina datada por el C_{14} en 4.700 años B P \pm 110, seguida de una fauna de agua dulce correspondiente a un episodio lacustre datada en 3.900 años B P \pm 110, que es límite superior de instalación de la capa.

Algunos de los resultados de la citada investigación, sobre todo en lo relacionado con la reactivación de la red de fallas que condicionan desde el punto de vista de la neotectónica las características geomorfológicas del territorio, coinciden con las apreciaciones establecidas por Rodríguez Estrella (1979), mediante procedimientos hidroquímicos.

A su vez, González y Rosselló (1978), además de precisar los efectos geomorfológicos provocados por la subsidencia localizada en el flanco S de la Sierra del Molar (este área situada a la margen izquierda del último tramo del Segura, corresponde a terrenos desecados muy tardíamente y se caracteriza por presentar niveles freáticos casi superficiales), ponen de manifiesto, basándose en el estudio de una duna fósil adosada al citado relieve, la existencia de una paleorrestinga a 2'4 kilómetros hacia el interior de la línea de costa actual.

2) El Mar Menor.

Ocupa el fondo de una cubeta cuya red de drenaje al no desbordar su propio ámbito, poco extenso, queda

directamente relacionada con las fluctuaciones pluviométricas, evapotranspiración e infiltración locales, y presenta una serie de cauces secos dispuestos en abanico e invadidos en su parte baja por las aguas de la citada laguna. A pesar de ello se observan ciertas diferencias N-S, motivadas por particularidades litológicas y directrices tectónicas entre las que caben destacar las que provocan el marcado arreísmo en la parte norte de la cubeta. Los mantos artesianos que cargan al N y NW se presentan en circuito abierto hacia el S-SE, produciéndose afloramientos de agua de origen continental en la laguna sobresalada. Precisamente al encontrarse el área de alimentación de los mantos en la parte superior de la cubeta, la circulación superficial de las aguas ya aludida, en la parte septentrional es escasa. Ello va unido también a la mayor permeabilidad del terreno en este sector.

En cuanto a su marginación con respecto al Mediterráneo, unos elementos de bloqueo sirvieron de apoyo a la acumulación arenosa de La Manga, dándole incluso cierto aspecto de restinga aunque con puntas e islotes adelantados en el mar. Separada por esta barrera sólo en parte arenosa, en la laguna se acumulan sedimentos fluvio-marinos que tienden a colmatarla. Se trata por tanto de la inundación por el mar del fondo de la cubeta sedimentaria, con casi 7 metros de profundidad hacia el centro, inmediatamente al N de la mayor de sus islas.

La Manga se presenta por tanto como un sobrepuesto arenoso superficial determinado por la acción transversal del oleaje y los aportes de las corrientes longitudinales, según los casos, sobre un substrato de litología diversa, que a modo de estrecho umbral discontinuo, enlaza el flanco NW de Cabo Palos con el comienzo de la costa acantilada pliocuaternaria correspondiente al sector exorreico oriolano (previo a las lagunas de Torre Vieja y La Mata), que empieza a elevarse progresivamente al N del Mojón.

El fondo de la cubeta del Mar Menor, a pesar de los condicionamientos geomorfológicos y climáticos determinantes del endorreísmo, a diferencia de lo que ocurre en las de Torre Vieja y La Mata, mantiene comunicación permanente con el Mediterráneo, debido a la actual posición del nivel del mar. La ribera norte suele presentar un carácter menos marino que el sur, debido sobre todo a las menores pendientes por encima y debajo del nivel lagunar. Los sectores de ribera interior escarpados en materiales deleznable, aparecen sobrepuestos transversalmente a los conos de deyección aluviales, formados de acuerdo con niveles

de base más bajos que el actual y en contacto ahora con las aguas. Los sectores deprimidos estaban ocupados por lagunas anejas que pasaron a convertirse en salinas.

La actual laguna sobresalada recibe pequeñas y discontinuas corrientes que caracterizan el régimen de sedimentación de origen continental y los canales de desecación existentes en la escasa franja de la marjal que todavía se conserva, sólo funcionan tras las grandes lluvias. A través de La Manga, las comunicaciones entre el mar y la laguna por medio de estrechos pasos llamados golas, permanecen abiertas gracias al esfuerzo humano en los precisos lugares donde se encuentran localizadas, permitiendo la entrada de aguas marinas y la excepcional evacuación de aguas de origen continental. El mecanismo general, sin embargo, está regulado por la intensa evaporación que produce la salinización y consiguiente entrada de agua mediterránea, origen del tradicional cultivo salinero y de los movimientos migratorios de los peces que ha dado lugar a las encañizadas.

La estabilidad erosiva del Campo del Mar Menor se debe precisamente a que de ser un valle colgado, ha pasado a ser inundable en la parte baja (actual Mar Menor) por las aguas del Mediterráneo.

Uno de los aspectos más curiosos de la dinámica química de esta laguna es el de la formación de "secos" (cementación calcárea de materiales de playa en lugares prominentes y casi superficiales del litoral interior, siempre que se de la presencia de carbonato cálcico de origen orgánico).

En el extremo SE de Isla Mayor, en Punta Seca (Fig. 4), tiene lugar el arranque de una formación tombólica en "cola de cometa" (Fig. 5), que se apoya en una formación de tipo descrito, a base de calcarenita organógena cuarteada, bajo la cual el sedimento está sin consolidar. El proceso tombólico que se observa actualmente a partir de Isla Mayor hacia La Manga, puede ser interpretado como un exponente morfodinámico de la extrema juventud de la laguna. La cantidad de conchuela en la citada formación tombólica viene a ser del 60'58% del carbono cálcico, habiéndose podido clasificar en esta fracción organógena los siguientes individuos: *Cerithiopsis tubercularis*, *Tapes aureus*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tellina crassa*, *Cyclonasa neritea*.

3) Salinas de Torre Vieja y La Mata.

Ambas lagunas ocupan los fondos sinclinales de dos

sucesivas depresiones, formadas por la ondulación de la costra caliza, posiblemente villafranquiense, que aflora en las vertientes. La prosecución de la tendencia subsidente en ambos sectores, separados entre sí por un umbral de características *anticlinales emersivas* (termina en contacto con el mar en Cabo Cervera), afecta incluso a los niveles sedimentarios oscuros correspondientes al "óptimo holoceno".

Ambas lagunas, La Mata y Torrevieja, al NW y SW de Cabo Cervera respectivamente, quedaron aisladas como tales con respecto al Mediterráneo por unos cordones de origen marino-dunar. Se trata de formas de acumulación que determinan la modificación del contorno general de la costa, disminuyendo el índice de articulación y dando lugar a depósitos pares establecidos a ambos lados de un saliente de dimensiones reducidas (Cabo Cervera), que provocó la divergencia de las corrientes marinas de sedimentos.

Hay que destacar la precariedad de los aportes canalizados por los diversos barrancos que de forma centrípeta se dirigen hacia los fondos de las cubetas de La Mata y Torrevieja respectivamente. Las capas freáticas se comportan también como las redes de superficie endorreicas, excepto en el sector del cordón arenoso fósil que las separa del mar y debido a la escasa extensión de ambas depresiones los afloramientos en el fondo de las mismas quedaban reducidos, antes de su comunicación artificial con el mar, a algún "rezumadero".

El establecimiento de los cordones en etapas correspondientes a niveles marinos más bajos que el actual, para ambas lagunas o al menos para la de La Mata, se efectuó ya en parte durante el "Riss" (Rosselló y Mateu, 1981), completándose durante el "Würm". Entre ambos períodos de bajo nivel marino, durante el Tirreniense II, ambas lagunas o al menos la de Torrevieja, fueron invadidas por el mar de acuerdo con un nivel marino superior al actual. Ahora la comunicación artificial con el Mediterráneo se establece por medio de sendos canales artificiales, quedando también unidas entre sí por el mismo sistema, en base a la explotación del complejo salinero.

TRANSFORMACIONES ANTROPICAS DE LAS CONDICIONES DE DEPOSITO

1) La desembocadura del Segura, contaba con un amplio sector pantanoso hoy desecado y sujeto sólo a las inundaciones periódicas tan características de este



Figura 3 - Desembocadura del Segura. Se puede observar como se depositan los sedimentos cada vez más finos en aguas cada vez más profundas, según disminuye la velocidad de la corriente (31-1-1957).

River Segura mouth with its marine plume.

Río, que hacia la desembocadura perfora la duna litoral por un tramo que significativamente sigue recibiendo el nombre de gola (Gola del Segura), para alcanzar el mar.

Los trabajos de drenaje, paralelos a los de bonificación y expansión de los regadíos de un amplio sector, se aceleraron a principios del siglo XVIII, dando lugar por un lado a la salida de aguas muertas a través de azarbes hacia el Segura o sectores situados más al N, y por otro a la expansión del regadío con aguas nuevas tomadas del Río por las acequias (Figs. 6 y 7).

La importante recesión por abandono del espacio cultivado en regadío, caracteriza la primera mitad del siglo XIX, al menos en la Huerta Murciana (Calvo García-Tornel, 1975), lo que parece estar relacionado con la alarmante movilización de las dunas de Guardamar, advertida ya a mediados de dicha centuria.

Bajo la duna paralela al litoral, debido a la rápida infiltración del agua en las arenas, existía agua a escasa profundidad, que resultaría muy provechosa a la hora de fijar dichas dunas por medio de la vegetación, cosa que se realizó aproximadamente un siglo después (los trabajos empezaron en 1900), cuando movilizadas estaban invadiendo las tierras de cultivo e incluso las calles de la población de Guardamar de Segura. Ello se debe a que a diferencia de lo que sucede en las regiones húmedas, donde los suelos arenosos se consideran secos porque retienen poca agua, aquí proporcionan un mejor abastecimiento para las plantas.

Sin restar importancia a estos trabajos realizados en el área de la desembocadura, lógicamente la acción más importante es la posterior regulación de la Cuenca del Segura.

2) El Mar Menor (Antiguamente denominada Albufera de Cabo Palos), tradicionalmente ha sido objeto variado de atracción y explotación, especialmente en lo relacionado con las salinas y las pesquerías (encañizadas), que permanecen como tópicos hasta la actualidad.

Las características salinas se establecieron en sublagunas tributarias del Mar Menor e incluso en las anchuras de La Manga y sus extremos. En la antigua Laguna de San Ginés, después salina y hoy abandonada, se observa claramente como un cordón de playa a base de arenas oolíticas la separaba del Mar Menor. Ya en la segunda mitad del siglo XVIII se construyó la Gola de Marcharmalo, con la finalidad de establecer una encañizada, consiguiéndose una mayor comunicación con el Mediterráneo precisamente en uno de

los sectores más alejados de las otras golas existentes.

La desecación de los almarjales, primero para plantar cañas y después para otros fines agrícolas fue progresivo, no habiéndose podido solucionar hasta ahora el problema de los fangos lagunares que impiden el normal aprovechamiento recreativo del litoral interior.

Sobre todo en los últimos 20 años, debido a los intensos aprovechamientos, a veces incompatibles de la laguna y su entorno, ésta se ha convertido en un conflictivo vertedero de residuos orgánicos e inorgánicos e incluso la opción para un aprovechamiento recreativo presenta ciertos riesgos.

3) En cuanto a las Salinas de la Mata y Torrevieja, existe ya un croquis de la primera de ellas realizado en 1752 (Fig. 8) donde se expresan sus características y la conveniencia de dotarla de un perímetro de protección en sus vertientes a fin de evitar que entrasen arrastres que dificultasen la explotación como salina, trabajo que no llegó a realizarse.

A finales del siglo XVIII (Cabanilles, 1795), las Salinas de La Mata ocupaban un fondo cenegoso de 8 Km. de perímetro, donde afloraban aguas salobres que mezcladas con las de lluvia empezaban a cristalizar la sal en el mes de Mayo y formaban una costra a principios de Agosto. Los pozos excavados entre las salinas y el mar eran de agua salobre, mientras que los excavados hacia el norte y medio día, procedentes de los relieves occidentales, eran de agua dulce.

Medio siglo después (Madoz, 1850), no se observaba manantial alguno ni en el fondo ni en sus orillas, ni indicio de que tuviese comunicación subterránea con el mar. Sin embargo al N y W de la laguna se encontraba agua dulce cercana a la superficie (6 ó 8 palmos), con la que se abastecía la población de La Mata e incluso la de Torrevieja, mientras que entre la salina y el mar, el agua de un pozo "bastante superficial" daba aguas salobres.

A su vez, la laguna de Torrevieja a finales del siglo XVIII (Cabanilles, 1795) tenía un perímetro equivalente a más de 21 Km. alcanzado las aguas en ocasiones hasta casi metro y medio de profundidad. En esa fecha ya estaba comunicada con el mar por un canal ("por donde corre el agua por su propio peso a ocupar la hondonada") y en el fondo era de cienos. Con anterioridad a la apertura de este canal la sal cristalizaba pero "reconociéndose en ella cierta amargura y virtud purgante".

Según (Madoz, 1850), ya en 1482 se había empe-

zado a excavar un canal recto a fin de introducir el agua del mar en la laguna, "pero como perjudicase esto a la salina de La Mata se mando secar". En 1759 se habilitó de nuevo para albufera, pero debido a que carecía de agua dulce o por la losa de sal que cubría el fondo de la laguna, "el pescado salia muerto a las orillas", por lo que pasó a utilizarse la laguna como salina comunicada con el mar y así continúa aunque con ciertas modificaciones posteriores. En esta época la profundidad era la misma que a finales del siglo XVIII (5 palmos como máximo) y aunque no se observaba ningún manantial en el fondo, en una de las orillas había un "rezumadero que por no advertirse es muy peligroso".

Por Real Orden, en 1770 se le mandó dotar de un perímetro de protección "a fin de que las aguas pluviales entrasen depuradas de toda inmundicia", pero el amojanamiento no se respetó, al no pagarse el importe de las expropiaciones.

En la actualidad hay que destacar como importante, la transformación de las condiciones de depósito relacionada con el aprovechamiento por parte de la Nueva Compañía Arrendataria de las Salinas de Torre Vieja, del domo diapírico del Cabezo de la Sal de Pinoso.

La explotación del yacimiento de sal gema se efectúa por el sistema de disolución utilizando para ello aguas no aptas para la agricultura por su elevada salinidad, que inyectadas en los pozos dan lugar a una salmuera próxima al grado de saturación, que tras pasar por unos decantadores donde quedan las impurezas, llegan al saleducto de 50 Km. de longitud que las conduce al canal de comunicación entre las Salinas de La Mata y Torre Vieja.

Mediante este sistema se consigue la producción ininterrumpida de sal a lo largo de todo el año, que las condiciones de arrendamiento aseguran hasta el año 2001.

PALEOCLIMAS Y CONDICIONES DE DEPOSITO

Tras las consideraciones paleogeográficas sobre el endorreísmo marginolitoral expuestas en los tres anteriores ejemplos, se pone de relieve el interés y la complejidad de los medios sedimentarios costeros, expresado en sus características geomorfológicas.

Un intento de tipificación de secuencias para el sector considerando, deducido de los umbrales de

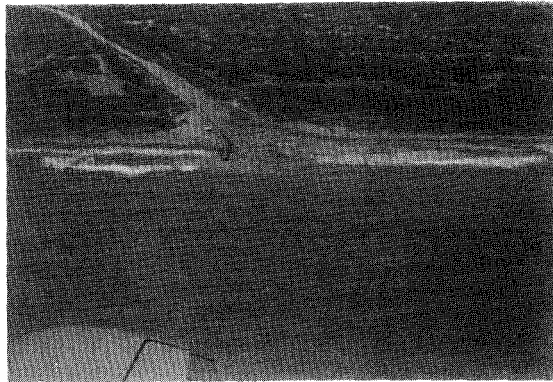


Figura 2 Gola del Río Segura. La corriente fluvial dificultada hacia su desembocadura por la formación dunar, la atraviesa para alcanzar el Mediterráneo, observándose el predominio de la acción transversal del oleaje que redistribuye los sedimentos de origen fluvial (año 1974)

Segura river mouth. The fluvial flow is stopped by the dunar formation. The predominant transversal wave action, which distributes the fluvial sediments, can be observed



Figura 4 - Punta Seca. Formación en beach rock al SE de la Isla Mayor (Mar Menor), en la que se apoya un cordón tombólico. Punta Seca. Beach rock formation at the SE of Mayor island (Mar Menor), originating a tombolo



Figura 5 - Progresión tombólica desde Punta Seca hacia La Manga. Tombolic progression from Punta Seca to La Manga

transición (continental-marino), en cuanto hacen referencia a medios sedimentarios y/o subambientes podría ser el expresado en la Tabla I, donde se indican al mismo tiempo las tendencias eustáticas relacionadas con los últimos cambios climáticos detectados en el Mediterraneo Occidental durante el Cuaternario

TABLA I

INTERPRETACION CICLICA DE SECUENCIAS MARINAS Y CONTINENTALES (Segun Lillo Carpio 1979)

↓	-	A	Suelo estepico	Actual
↑	+	B	Suelo forestal	Holoceno
	+	C	Stone line	
	+	D	Limos rosados con Helix	Cataglacial
↓	-	E	Arenas eólicas	Pleniglacial
↑	+	F	Encostramiento calizo	(Tirreniense III?)
	+	G	Nivel de glacia	Cataglacial?
↓	-	H	Dunas	Pleniglacial
	-	I	Limos rojos con Helix	
	-	J	Limos y arenas con fauna marina	
↑	+	K	Lumaquela	Interglacial (Tirreniense II)
	+	L	Costa caliza	
	+	M	Niveles de glacia	
↓	-	N	Conglomerados en desembocaduras	Glacial

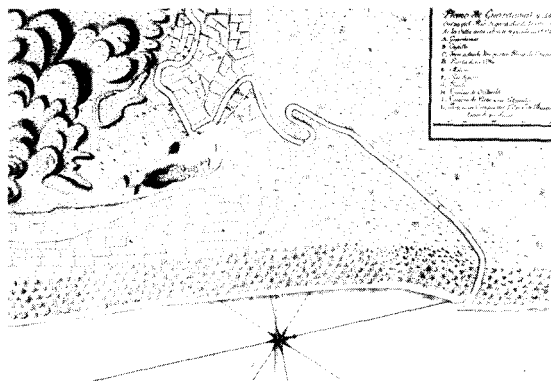


Figura 6.- "Plano de Guardamar y el curso del Rio Segura (Anónimo realizado entre 1725 y 1750). Guardamar and Segura river map

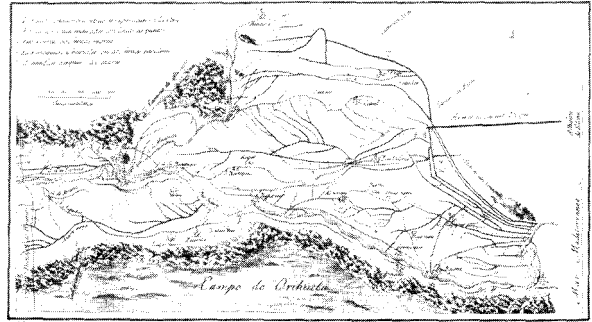


Figura 7.- Mapa de la Huerta de Orihuela (Cavanilles 1797). Orihuela groves map

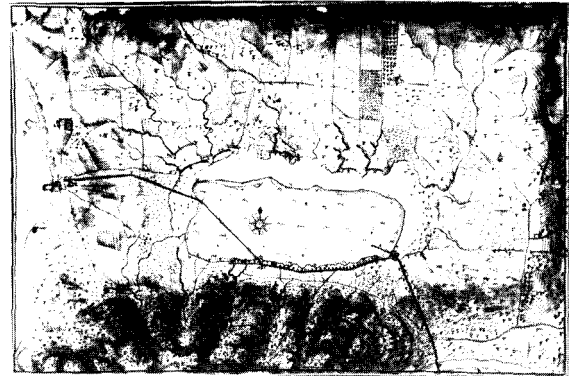


Figura 8.- "Idea o croquis de la RL Laguna o Salina de La Mata, por D. Esteban Panón, Ingeniero Militar" (año 1752). Historical map (1752) of La Mata lagoon.

BIBLIOGRAFIA

Calvo **García-Tornel F.** 1975. Continuidad y cambio en la Huerta de Murcia. Murcia 166 pág

Cavanilles, A.J. 1797. Observaciones sobre la Historia Natural Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia Imprenta Real. Madrid. 2ª vol 118 págs.

Costa Mas, J. 1981. El mayor complejo salinero de Europa Torre vieja El Pinós Rev Estudios geográficos CS.I.C Nº 165 Madrid págs 397-430

Echalier, J.K.; Gauyau, F.; Lachaud, J.C. y Talón. B. 1978. Premier mise en evidence par sondages électriques d'accidents affectant les terrains quaternaires récent dans la province d'Alicante (Espagne). C.R Acad Sc Paris T286, serie D, pag 1129-1131.

González Pérez, V. y Rosello Verger, V.M. 1978. La Serra del Molar y sus yacimientos pleistocenos Rev Cuadernos de Geografía Universidad de Valencia nº 23, pgs 107-121

Lillo Carpio, M.J. 1977. El litoral del Mar Menor Sector septentrional. Rev. Cuadernos de Geografía Universidad de Valencia. nº 21, págs. 81-88.

Madoz, P. 1848. Diccionario geográfico estadístico histórico de España y sus posesiones de Ultramar. 16 vols. Madrid.

Montenat, Ch. 1973. Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol. París, Orsay, 1170 págs.

Rodríguez Estrella, T. 1979. Contribución de la Hidrogeología al conocimiento tectónico del Sureste Español. Actas del II Simpos. Nac. Hidrog. Pamplona, págs. 359-380.

Rossello Verger, V.M. y Mateu Belles, J.F. 1981. Formaciones dunares en los alrededores de Torrevieja (Litoral sudvalenciano). Quinta Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario. Actas y Guías de Excursiones. Sevilla. págs. 40-52