

LINEAS COSTERAS DEL PLEISTOCENO EN LAS ISLAS CANARIAS

POR

F. E. ZEUNER

Profesor de Arqueología contornal y Geocronología prehistórica
en la Universidad de Londres.

SUMARIO: La precisión de las líneas costeras sugiere que las Islas Canarias adquirieron su forma actual a consecuencia de una violenta actividad volcánica en la penúltima glaciación. La línea costera formada en la primera mitad del último período interglacial señala una sumersión tectónica general de Gran Canaria y Tenerife (pero aparentemente no de Fuerteventura) de unos 2 metros y una elevación de la península de la Isleta de Gran Canaria de 4 a 5 metros en la primera fase de la última glaciación. Las tres líneas costeras monastirenses están patentes y las tres contienen faunas con *Strombus*.

Por invitación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas he realizado un estudio sobre las líneas costeras del Pleistoceno en las Islas Canarias. La idea básica se fundaba en que, pues los depósitos marítimos del Mioceno aparecen en Gran Canaria, era probable que las islas hubiesen sufrido fluctuaciones del nivel del mar similares a las que se observan abundantemente en los litorales orientales del Atlántico, como por ejemplo en Inglaterra, en las islas del Canal, en Portugal y en Marruecos. Por otra parte, la naturaleza volcánica de las Islas Canarias hacía concebible la existencia de desplazamientos de antiguas líneas costeras. Por ello era probable que un estudio de los restos de esas líneas suministrase alguna información sobre la historia de las Islas durante la Epoca Glacial. Además, si se encontraba que la influencia de los movimientos tectónicos era ligera, las

líneas costeras podrían ser utilizadas en correlación con las costas del Norte de Africa, de España y del resto de Europa.

Presentamos aquí los resultados de tales investigaciones. En el tiempo de que dispusimos sólo pudimos visitar cuatro islas: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria y Tenerife. De éstas, las dos primeras son las más próximas a la costa africana, de la cual están separadas sólo por un canal de 100 a 120 kilómetros de anchura y de 1.200 a 1.500 metros de profundidad. Como más cercanas al Continente africano, son las que tienen menos probabilidad de haber sido afectadas por los movimientos de descenso de la escalera tectónica del banco submarino. Gran Canaria se asienta sobre el escalón inmediato, adentrándose en el Océano Atlántico; está separada de Fuerteventura por un canal marino que tiene una profundidad de unos 2.500 metros. Tenerife, a 60 kilómetros más hacia el Oeste, está también en el mismo escalón o sobre uno más inferior. En cualquier caso el riesgo de desplazamiento tectónico de las antiguas líneas costeras aumenta en dirección Oeste.

El trabajo se efectuó teniendo presente estas consideraciones, pero los resultados fueron en cierto modo sorprendentes. Se encontró que ha habido muy poco movimiento tectónico desde el Pleistoceno medio, mientras que no existen en absoluto líneas costeras de una época anterior. Sin embargo, se ha encontrado algún rastro de movimiento tectónico.

Contrariamente a los informes de la bibliografía anterior (Gagel, 1910-14), debe hacerse resaltar que no hay traza de ninguna roca no volcánica, a excepción de la terraza miocénica de Las Palmas de Gran Canaria. Esta terraza tiene unos 100 metros de altitud y probablemente no está ya en su posición original. Está formada por gravas, arenas y conglomerados con derrames intercalados de lava fonolítica, y también por lechos de caliza, que han hecho posible la determinación de su edad, debido a la abundancia de fósiles marinos. Los conglomerados de esta terraza son del tipo barranco y sugieren que en aquella época, como actualmente, los cauces de los arroyos descendían rápidamente hacia el mar y que en sus crecidas arrastraban bloques pesados y enormes. Se llega a tener la tentación de inferir que el clima del Terciario superior era bastante similar al actual.

Posteriormente se formaron largas series de rocas volcánicas, cuya

historia no nos atañe aquí, y sobre la cual han sido publicados numerosos estudios por otros investigadores.

El resultado más sorprendente de la investigación de las líneas costeras, en lo que se ha realizado, es que no existen ningunas playas a niveles más altos de unos 20 metros. Hay una excepción, a saber: en Agaete, en la costa noroeste de Gran Canaria, donde las gravas marítimas cimentadas aparecen a una altura de 80 metros (Denizot, 1934). Descansan sobre lava relativamente reciente y no están en conexión con el elemento morfológico de la playa. Sin embargo, estas gravas son indudablemente marítimas, como revela la fauna que contienen, formada por especies que todavía viven en las proximidades, y no parece haberse encontrado en ella ningún miembro de la fauna *Strombus*. Por lo tanto, puede decirse que probablemente no es de la Epoca Monastirense, pero no es posible decidir en qué grado ha sido afectada esta localidad por movimientos tectónicos. Todas las restantes líneas costeras antiguas se clasifican esquemáticamente bajo tres modalidades: el Monastirense Principal, con nivel de 18 metros; el Monastirense Tardío, de 7,5 metros, y el Epimonastirense, de 4 metros (Zeuner, 1953). Es necesario definir aquí estos términos en vista de la confusión que reina actualmente en la bibliografía referente a líneas costeras.

Existen dos sistemas de nomenclatura de líneas costeras: el uno altimétrico y el otro paleontológico (Zeuner, 1952). Las divisiones altimétricas se remontan a Depéret; las paleontológicas, a Issel y Gignoux. Desgraciadamente ambas utilizan la misma terminología y ha habido una fuerte tendencia por parte de los investigadores paleontólogos a no tener en cuenta la evidencia geomorfológica de las antiguas líneas costeras o a explicarla dando por supuesto movimientos tectónicos. La tabla núm. 1 nos muestra en qué forma han de ser puestas en relación estos dos sistemas. Es evidente que los cambios paleontológicos en la formación de la fauna fueron más lentos que las oscilaciones del nivel del mar. Esto no es sorprendente, puesto que el índice de evolución de las especies es más lento que la alteración de los ciclos climáticos a lo largo del Pleistoceno. Por esta razón las divisiones altimétricas son las más sensibles y las que representan la sucesión de acontecimientos durante el Pleistoceno con más detalle que las divisiones paleontológicas.

Es de lamentar que este hecho tan simple no sea siempre reconocido, especialmente por los investigadores del Mediterráneo del sur, en donde, a causa de la distancia del hielo del Pleistoceno, las subdivisiones de las capas son menos notables, y desde el punto de vista del geólogo, menos necesarias que en el norte. Desgraciadamente esta actitud ha tenido algunas extrañas consecuencias. En la tabla 1 puede verse que hay que distinguir tres estadios del grupo Monastirense. Las líneas de costa son muy claras y evidentes, acusadas por plataformas de transgresión, tajos, cortaduras, playas tormentosas y depósitos ordinarios de playa, en muchos lugares del mundo. De ellos se ha deducido que la altura media de los niveles del mar de que aquí tratamos son: 17,5, 7,4 y 3,4 metros, respectivamente¹, y la evidencia geológica en el estuario del Támesis (Zeuner, 1945) ha puesto de manifiesto que los dos más altos corresponden al último Período Inter-glacial, mientras que el tercero queda entre la primera y la segunda fase de la última glaciación, en la manera que define un autor actual (Zeuner, 1954 a). Las mismas tres fases aparecen en Gibraltar, con el Epimonastirense separado del Monastirense Tardío por una brecha cimentada, formada en una fase de bajo nivel del mar, en la última glaciación 1 (Zeuner, 1953 a). El nivel del Monastirense Tardío ha sido comprobado en el antiguo Marruecos español, aparte de en muchas otras localidades (Zeuner, 1954 b). El nivel Epimonastirense aparece actualmente también en la costa norte de España, en donde en La Isla, cerca de Colunga (Oviedo), su plataforma se alza hasta 5,0 metros sobre la actual juntura plataforma-acantilado.

Ahora bien, las tres playas contienen la fauna con *Strombus*, al menos en las costas atlánticas de las Canarias y la costa este de España, y posiblemente en otras partes, aunque aparentemente este gran gasterópodo no penetró muy al este en el Mediterráneo durante la fase Epimonastirense. Por añadidura, se ha pretendido que la playa tirrena (32 metros) también contiene *Strombus bubonius*. Ahora bien, algunos defensores de las divisiones paleontológicas presumen que la misma fauna es una prueba de contemporaneidad. Esto tiene como sorprendente resultado el que todas las líneas costeras de las alturas

¹ Estos cálculos medios están, por supuesto, sujetos a ligeras variaciones cuando se cuente con más material disponible, y no deben ser considerados correctos en lo que respecta al primer decimal.

TABLA 1

Divisiones altimétricas, paleontológicas y estratigráficas de las líneas costeras del Pleistoceno en Europa y noroeste de África puestas en relación con el orden de sucesión europeo de las industrias prehistóricas.

División altimétrica	División paleontológica	División estratigráfica	Siria (Wetzel-Haller)	Mar de Mármara (Pfannenstiel)	Norte de Egipto (Sandford, Zeuner)	Sur de Francia (Dépret)	Marruecos (Choubert, Ruhlmann, Cigout, Zeuner)	CANARIAS (Zeuner)	Gibraltar (Zeuner)	Portugal (Breuil, Zhyezewski)	Jersey (Mourant, Zeuner)	Norte de Francia (De Lamoignon, Zeuner)	Downs del Sur (Sparks, Zeuner)	Hampshire (Green)	Devon (Green)	Weald y alrededores de Londres (Woodbridge, Zeuner, Godwin)	Media	Industrias prehistóricas
Calabrés.	Calabrés.	Villafranguense.			?	180			210						300 270 240 207			Pre-Abbevillense.
					?	180			180	150-160 125-130			142.5 129 114		180	160-210	180	Industrias y pseudo-industrias
			100-110		103 > 90 > 85 80-100 80	90-100	100		90	100-105 90-100 80-90		103	103.5 90 87 89		105	< c. 120	100	
				85											67.5			pro-abbeyillenses.
Milazense.		Primer período interglacial.	50-60	55-60	58	55-60	55-60		62	60	57	56-58	54	57	c. 60	60	60	Abbevillense.
Tirrenico.	Tirrenico I.	Gran período interglacial.	40-46 35	45 30-35	? 45 38	28-32	25-30		33	30	32-34	32-33	? 36 33.5	49.5 34.5		32	? 40 30	Achelense. Clactonense.
Monastirens Principal.	Tirrenico II.	Último período interglacial.	15	15	15-20	19-20	15-20	16.3	15	6-15	18	18-19	15-18	27	19.5	18	17.5	Achelense moderno Micoquense Levalloisense, Musteriense
Monastirens Tardío.				6	5-10	7.8	5.8	7.7	8.5		7.5	8	5-8	12	8.1	7.5	7.4	
Epimonastirens.		Primer interstadial de la última glaciación.			> 0		2	4.25	5		> 1		> 1		3.6	2	3.4	Musteriense acercándose al Paleolítico superior.
Post-glacial.	Flandrense.		3.7	3.4												(1) 2.5	3	Mesolítico hasta edad de los metales

(1) En Essex y Finlandia.

Todas las medidas en metros.

indicadas son consideradas como contemporáneas. En un mismo lugar puede haberse conservado un resto de una playa del Monastirense Principal; a poca distancia, una del Monastirense Tardío, y un poco más allá, una del Epimonastirense. Los investigadores cuyas mentes no trabajan de acuerdo con las líneas geomorfológicas han proclamado en tales casos la existencia de un desplazamiento tectónico. El desprecio de los rasgos físicos de la superficie de la tierra difícilmente puede ser llevado a mayores extremos.

Las divisiones paleontológicas son, por supuesto, exactamente tan válidas como las altimétricas; solamente hay que tener presente que varias divisiones altimétricas sucesivas contienen la misma fauna. Para probar la presencia o la ausencia de movimientos tectónicos es necesario recurrir a la realidad morfológica. Las líneas costeras son originariamente horizontales, puesto que uno de los pocos hechos sobre el que podemos basarnos con certeza en este tipo de trabajo es que el nivel del mar ha sido siempre horizontal. Las inclinaciones, pliegues y fallas, por lo tanto, se reconocen más fácilmente por el estudio de la realidad morfológica que por el de la paleontológica.

* * *

Los resultados del examen de las antiguas líneas costeras de las Canarias están incluídos en la tabla núm. 2. Esta contiene 25 localidades y un informe completo de todas aquellas en que la altura del antiguo nivel del mar ha podido ser determinado a través de uno o más elementos morfológicos. Se han visitado muchas localidades en las cuales la evidencia no fué satisfactoria, y otras en las que la investigación del complejo geológico local precisó que las plataformas o acantilados fueron debidos a inundaciones de lavas. No hay ni que decir que el estudio geológico de cada localidad es indispensable. Se encuentran frecuentemente en las Canarias pseudoplateformas constituidas por superficies de arroyos de lava.

Todas las localidades que proporcionan una evidencia firme están agrupadas claramente en tres niveles. El más alto es de 15 a 18 metros; el segundo, de 7 a 8 metros, y el tercero, de 3,5 a 5 metros sobre el actual nivel medio del mar. Estas son, sin duda, las tres bien conocidas líneas costeras del Monastirense (Zeuner, 1953). Los valores medios exactos para las Canarias, excluyendo La Isleta, basados en

TABLA 2

Alturas de las líneas costeras en las Canarias, determinadas sobre las bases de las junturas acantilado-plataforma (CP), hendiduras producidas por las mareas altas (N), altitud máxima de las plataformas (P), playas de origen tormentoso (SB), y conchas de moluscos y corales (S). F, conchas de fauna marítima actual.

Epimonastirensis.....	Monastirensis inferior.....	Monastirensis superior.....		IV.
—	8.2	—	San Juan de la Rambla..... P (52)	Tenerife.
4.8 F	—	c.15	La Roqueta CP P (46)	
3.5 F	7.6	—	Punta Hidalgo CP (44)	
3.6	—	—	Bajamar N (45)	
3.75 F	—	—	La Puntilla P (54)	Gran Canaria La Isleta.
4.5	—	—	Pagador SB (15)	
—	7.1	—	Bañadero Salinas P (21)	
—	8.2	15.4	Bañaderos CP P (14)	
—	13	22	Rincón CP CP (11)	
—	11.7 F	—	Confital S (5)	
c.4	13	22	Salina Norte CP CP S (9)	
—	—	22	Salina Barranco SB (10)	
—	7.5 F	—	Alcarabaneras S (55)	
4.6 F	—	—	Santa Catalina Resa S (7)	
3.5	c.8	—	La Laja CP CP (2)	
—	—	16	Gando C (3)	
6	—	—	Maspalomas Oeste P (42)	
c.4	—	—	Arguineguín N (38)	
4.8	—	—	Arguineguín N (41)	
—	c.7	c.18	Gran Tarajal P P (27)	Fuerte-ventura.
4	—	17 F	Playa Blanca. Fuert. CP S (25)	
4.9	—	—	Playa Blanca. Lanz. CP (29)	Lanzarote.
3.6 F	—	—	Playa Blanca Lanz. S (30)	
3.6	—	—	Castillo Don Carlos N (31)	
3.9	—	—	Playa de Caleta CP (33)	
4	7.5	18	Europa y Mediterráneo	E.

las hendiduras o en las juntas de plataforma-acantilado, son de 16,3 metros para el Monastirenses Principal, de 7,7 metros para el Monastirenses Tardío y de 4,25 metros para el Epimonastirenses. De esto se infiere que es seguro se produjo una ligera sumersión en Gran Canaria y Tenerife, aunque quizá no en Fuerteventura, en la mitad del último período interglacial.

Más evidencia de ligeros movimientos tectónicos se observan en la península de Gran Canaria llamada La Isleta. En esta zona, como también en la parte adyacente de la Isla (Rincón, localidad 11), los dos niveles más altos están entre 4 y 5 metros sobre su altitud normal. Lo mismo en el lado oeste de la Isleta que en el lado sudeste los valores observados son normales. Por lo tanto, se puede deducir que esta península se elevó tectónicamente después del Monastirenses Tardío. Que ello no sucedió después del Epimonastirenses queda comprobado por la playa epimonastirenses de Salina Norte, que está a su altura normal de 4 metros. Por lo tanto, el movimiento tiene que haber ocurrido aproximadamente al principio de la última glaciación.

Es notable la regularidad de las altitudes de estas líneas costeras en las cuatro Islas estudiadas. Este hecho no deja lugar a duda de que las Canarias han sido una zona relativamente estable desde el comienzo del último período interglacial.

Por otra parte, es igualmente notable el que no hayan sido encontradas líneas costeras más altas, con la única posible excepción de Agaete, el carácter de las cuales no está claramente definido. Incluso si se descubriesen en el futuro algunas playas más altas, sería evidente que éstas tuvieron que haberse producido en tiempos del Pleistoceno medio, un período de la más intensa actividad volcánica, durante el cual se produjeron la mayoría de las lavas que constituyen el cuerpo de las Islas; desde el último período interglacial las condiciones fueron mucho más reposadas. Este período de intensa actividad en el Pleistoceno medio estuvo quizá casualmente en conexión con los numerosos movimientos tectónicos, que se ha comprobado en otros muchos lugares tuvieron lugar en esta época.

Por lo tanto, resulta que las Canarias, como grupo de Islas volcánicas, se formaron primeramente en tiempos del Terciario medio o del superior, y adquirieron su configuración actual durante el Pleis-

toceno medio. Desde entonces la actividad volcánica no ha cambiado sustancialmente el fondo morfológico ni ha tenido lugar ningún movimiento tectónico de gran importancia.

Para concluir: deseo expresar mi agradecimiento a mi amigo y colega don Simón Benítez Padilla, de Las Palmas, por su incansable cooperación.

BIBLIOGRAFIA

- BENÍTEZ, S. (1946): *Síntesis geológica del Archipiélago Canario*. Inst. Estud. Geol. "Lucas Mallada". Madrid, 3: 3-20.
- BRAVO, T. (1952): *Aportación al estudio geomorfológico y geológico de la costa y fosa tectónica del Valle de la Orotava*. "Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat." (Geol.). Madrid 50 (1): 5-32.
- DENIZOT, G. (1934): *Sur la structure des îles Canaries, considérée dans les rapports avec le problème de l'Atlantide*. "C. R. Acad. Sci.". París, 199: 372-373.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1926): *Íles Canaries*. Exc. A-7, 14º Congr. géol. internat. Madrid, 126 pp., 1 map.
- GAGEL, C. (1910): *Die Mittelatlantischen Vulkaninseln*. "Handb. reg. Geol.". Heidelberg, 7 (10): 32 pp.
- ZEUNER, F. E. (1945): *The Pleistocene Period. Its climate, chronology and faunal successions*. London, 322 pp.
- ZEUNER, F. E. (1952): *Pleistocene Shore-lines* "Geol. Rundsch.", 40 (1): 39-50.
- ZEUNER, F. E. (1953 a): *The Chronology of the Mousterian at Gorham's Cave, Gibraltar*. "Proc. prehist. Soc.", 19 (2): 180-188.
- ZEUNER, F. E. (1953 b): *The Three Monastirian Sea-levels*. IV Congr. Inqua, Rome.
- ZEUNER, F. E. (1954 a): *Riss or Würm?* "Eiszeitalter u. Gegenwart", 4-5: 98-105.
- ZEUNER, F. E. (1954 b): *Cabo Negro, a Mousterioid site near Tetuan, Spanish Morocco*. "Proc. prehist. Soc.", 19 (2): 219-223.
- ZEUNER, F. E. (1957): *Geocronología*. Barcelona, 524 pp.
- ZEUNER, F. E. (1958): *Dating the Past*. Cuarta ed. London, 516 pp.

(Traducción de José Mario Páez.)