



EL MEDITERRÁNEO AYER Y HOY

DE OCÉANO A MAR INTERIOR

Manuel Toharia

Ciudad de las Artes y las Ciencias y Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia

Resumen

El mar Mediterráneo, crisol de culturas y vehículo de comunicación e intercambio entre los pueblos que lo han poblado y pueblan desde hace muchos milenios, tiene un pasado geológico bastante más atormentado de lo que su realidad actual podría hacernos pensar. No todo el mundo sabe, por ejemplo, que en tiempos relativamente recientes a escala geológica, hace poco más de 5 millones de años, estuvo casi completamente seco, cuando su nivel bajó más de un kilómetro y medio respecto al actual. Luego se rellenó casi de golpe, en poco más de un año, al abrirse de forma literalmente instantánea lo que hoy conocemos como estrecho de Gibraltar, provocando una inmensa catarata de agua en forma de río con un caudal mil veces mayor que el del Amazonas en su tramo final. La historia geológica del *Mare Nostrum*, muy anterior a su gloriosa historia como cuna de las civilizaciones más antiguas de la humanidad, resulta del máximo interés porque explica algunas de las principales características que hacen que esta región del planeta sea hoy tan singular. En cambio, el hecho de que vaya a desaparecer en unos cuantos millones de años más, al quedar comprimido entre las placas africana e ibérica que se mueven la una deslizándose bajo la otra, no debe preocuparnos en absoluto; hay muchas otras amenazas a corto plazo, mucho más corto, que deben preocuparnos...

Abstract

The geological past of the Mediterranean Sea—for many thousands of years a melting pot of cultures and a vehicle for communication and exchange between the peoples who have inhabited and populated the region—is a good deal more convulsive than its current state might lead us suppose. Not everyone knows, for example, that in geologically relatively recent times (a little over five million years ago) it was almost completely dry, with a sea level more than a mile lower than it is today. Then it filled up very abruptly, in little more than one year, when what we now know as the Strait of Gibraltar literally opened all of a sudden, giving rise to a huge waterfall in the form of a river with a flow a thousand times that of the final stretch of the Amazon. The geological history of Mare Nostrum, long before its glory days as the cradle of mankind's oldest civilizations, is of the utmost interest because it explains some of the features that make this region of the planet so unique today. The fact that it is destined to disappear a few million years from now, squeezed on either side by the African and Iberian plates as they slide over one another, should not concern us in the least. There are many more immediate threats we should be worrying about...

1. Introducción

La atormentada vida geológica del *Mare Nostrum* resulta difícil de imaginar hoy, porque las regiones mediterráneas gozan de justa fama como lugar de asentamiento de algunas de las civilizaciones más antiguas de la humanidad. Sin olvidar su vocación turística, también en cuestiones de esparcimiento y descanso, debido a un clima, unos paisajes y una gastronomía únicos. El Mediterráneo mismo, precisamente por su singularidad como mar interior, fue desde siempre un vehículo de contacto y mestizaje ideal para los diversos pueblos ribereños, que aprendieron allí las artes más rudimentarias de la navegación desde el fecundo comercio de fenicios y griegos hasta el posterior dominio otomano y veneciano por controlar la valiosa ruta de las especias.

Pero ¿y antes de todo eso? ¿Cuál fue el origen remoto de ese mar que incluso hoy seguimos considerando como muy nuestro? No nos referimos a las épocas bien documentadas históricamente del actual Holoceno, menos de una decena de milenios, sino de épocas muy anteriores, aquellas de las que solo los registros geológicos pueden informarnos con cierto detalle, aunque, obviamente, en una escala de tiempos que en lugar de años, siglos o milenios utiliza los millones de años...

Conviene decir, de antemano, que el mar Mediterráneo arrastra un pasado geológico tortuoso y variable, directamente relacionado con los mares y continentes que existieron bastante antes de iniciarse, hace 66 millones de años, la última de las eras geológicas, hoy llamada Cenozoica y antes era terciaria.

La historia geológica del Mediterráneo nos va a obligar a realizar cierto esfuerzo de imaginación, en la que los sucesos narrados nada tienen que ver con los que la historia documentada suele explicarnos: reyes y dinastías, guerras, evolución agrícola e industrial y otras cuestiones similares. Porque aquí vamos a hablar de continentes que se mueven, de océanos que van y vienen, incluso desaparecen...

En la historia clásica, la de los documentos humanos, comprendemos bien las unidades de tiempo que se usan; nadie tiene que explicarnos que desde el nacimiento aproximado de Cristo han transcurrido más de veinte siglos, por ejemplo. Y estamos familiarizados con la Edad Media, los emperadores romanos, Napoleón y sus batallas...

Del mismo modo el mundo de los geólogos se basa en periodos históricos, eso sí con duraciones muy extensas, de muchos millones de años. Como simple recordatorio, a medida que avance el relato iremos intercalando algunos cuadros con estas clasificaciones de eones, eras, periodos, épocas... tan propios de los registros geológicos.

Hoy resulta difícil descubrir esa historia geológica, a no ser que uno tenga una notable experiencia como geólogo a la hora de descifrar, como un detective de la historia remota, los indicios que el paso del tiempo ha ido dejando señalados en el paisaje y en el subsuelo.

Y, sin embargo, gracias a todos esos datos paleogeológicos podemos comprender algunas de las características tan singulares de estas regiones tan nuestras que en tiempos recientes se han constituido como hogar y vehículo de culturas fecundas, trasiego de gentes y actividad económica incesante.

Desde luego, son muchos los que ignoran que hace apenas algo menos de seis millones de años –un tiempo muy breve, geológicamente hablando– el Mediterráneo estaba casi seco y cubierto de sal. O que hace apenas 200 millones de años era un gigantesco océano entre dos continentes. Los geólogos lo llamaron en su momento mar de Thetys, pero bien hubieran podido adjetivarlo como mediterráneo, en medio de las tierras, porque desde luego había servido de elemento disgregador y luego de separación entre dos gigantes subcontinentes llamados Laurasia y Gondwana.

De todo ello trataremos en las líneas siguientes.

2. Un mar muy nuestro... pero con mucha historia geológica

Al haber servido de soporte, durante milenios, a esa cultura básica que compartimos con nuestros países vecinos, del Mediterráneo creemos saberlo todo o casi todo en los últimos milenios. O al menos, eso es lo que han intentado inculcarnos nuestros profesores en el colegio.

En las regiones bañadas por sus aguas, propias de la zona templada del hemisferio norte, se dan unas peculiares condiciones geográficas, incluido el clima esencialmente benigno, que facilitaron notablemente la eclosión de la mayoría de las civilizaciones más antiguas.

Quizá las primeras de la humanidad, tras la última glaciación hace unos 11.000 años. Quizá la más antigua fue la mesopotámica, que se inició hace ocho o nueve milenios, luego la egipcia desde hace siete milenios, y la grecorromana heredera de las dos anteriores y que llegó a Grecia desde el Asia Menor hace más de tres milenios. Solo la civilización china podría competir con ellas en antigüedad, aunque la controversia entre historiadores orientales y occidentales al respecto sigue sin ser aclarada del todo.

Lo que hasta ahora se cree saber es que las primeras civilizaciones sedentarias nacieron en Mesopotamia hace más de 9.000 años, casi ocho milenios antes de Cristo. Por ejemplo, las culturas Hassuna, Samarra, Halaf y Obeid, antecesoras de Sumer y Acad, luego de Babilonia, y que más tarde heredarían Grecia y luego Roma.

Recientemente, un destacado experto chino, actual director del Instituto de la Historia de las Nacionalidades, ha asegurado haber encontrado restos culturales de hace 8.000 años, pero estima que hay indicios de que bien pudiera haber restos anteriores, desde hace 9.000 años o más.

En todo caso, es obvio que el clima mediterráneo bien puede ser considerado casi paradisiaco; no olvidemos que la morada de los dioses de la mitología griega estaba en lo alto de una montaña cercana a la costa macedonia griega, en el golfo de Tesalónica. Aunque, en realidad, el monte Olimpo forma parte, con sus tres mil metros de altitud, de las últimas estribaciones de dos cordilleras que discurren en paralelo entre el mar Adriático y el valle del Danubio: los Alpes Dináricos y los Cárpatos.

Curiosamente ambas cadenas montañosas son un vestigio del reciente plegamiento tectónico cuyas cicatrices, en forma de pliegues montañosos, demuestran la existencia de un lento pero inexorable acercamiento de dos grandes placas de la corteza terrestre: la africana y euroasiática. Lo que condicionó, y condicionará, el pasado y el futuro geológico de nuestro mar, que se va estrechando hasta el punto de que quizá desaparezca dentro de unos cuantos millones de años más, al avanzar la placa africana sumergiéndose bajo la placa europea.

La mitología y la geología se enlazan aquí para llevarnos a tiempos mucho más remotos, antes incluso de las glaciaciones del Cuaternario, hace muchos millones de años...

Lo mismo podríamos decir de Sierra Nevada y los Pirineos –y secundariamente también las demás cordilleras ibéricas–. Y los Alpes, el Atlas norteafricano, los Apeninos italianos...

Todas estas cadenas montañosas son una muestra palpable de esa reciente orogenia activa que se manifiesta, además, por una elevada sismicidad y un volcanismo activo. Y que solo corroboran la idea de que en el choque de esas dos placas la corteza terrestre, aparentemente tan resistente, sobre la que viajamos, cultivamos y vivimos, en realidad se mueve y se arruga como hojas de papel cuando las sometemos a dobleces y movimientos de todo tipo.

Conviene recordar al respecto que la palabra ‘volcán’ procede del nombre del dios romano del fuego (Vulcano, que para los griegos era Hefesto), y así fue nombrada una isleta siciliana de apenas 21 km² en torno a un volcán de 500 metros de altitud en el pequeño archipiélago de las Eolias, o islas Lípári.

Comprender toda esta larga historia geológica exige, hemos de insistir en ello, un notable esfuerzo de imaginación. Porque a partir de ahora no hablaremos de años sino de millones de años.

Nuestra historia se inicia con la fragmentación de un único súper continente, hace unos 200 millones de años.

3. El último macrocontinente

Los buenos estudiantes seguramente recordarán que hace unos 300 millones de años hubo en nuestro planeta una distribución de mares y continentes muy diferente a la actual. Existió, según los geólogos, un único continente llamado *Pangea*, que en griego significa ‘toda la tierra’. Eso ocurrió en la transición entre las eras paleozoica y mesozoica, que antes llamábamos primaria y secundaria.

Repasemos antes de nada los principales intervalos temporales que los geólogos han sabido identificar por lo que a la historia geológica del planeta respecta. Es decir que existe como tal, poco después de nacer el Sol a partir de la fusión de los restos del estallido de una estrella supernova, hace 7.000 millones de años, con las masas de hidrógeno que vagaban por el espacio y que se aglutinaron por atracción gravitatoria.

Así «nació», si se puede decir así, el Sol hace unos 5.000 millones de años. Los elementos pesados de su «padre» estelar, que fue esa supernova anterior a él, quedaron en él pero luego fueron expulsados al exterior. Y así hace algo más de 4.500 millones con esos rescoldos pesados expulsados por el Sol naciente acabaron formándose los planetas.

¿Cómo dividen los geólogos el tiempo transcurrido desde esa formación del planeta Tierra, hace más de 4.500 millones de años? Quizá utilicen una terminología no muy sencilla para los que no han estudiado esta ciencia, pero conviene aclararla para facilitar la comprensión de lo que viene más adelante.

Tabla 1. Tiempo transcurrido desde la formación del planeta Tierra hace 4.500 millones de años, según los geólogos

Eón	Era	Hace (millones de años)
Hádico		4.600 aproximadamente
Arcaico		3.850 aproximadamente
Proterozoico		2.500 aproximadamente
Fanerozoico	Paleozoica (primaria)	541
	Mesozoica (secundaria)	252
	Cenozoica (terciaria)	66

El planeta Tierra tiene unos 4.600 millones de años de existencia. Los primitivos seres vivos aparecieron hace unos 3.850 millones de años, marcando así el inicio del segundo eón. Esa vida fue exclusivamente acuática, pero el agua de entonces se parecía poco a la de los mares actuales: mucho más cálida y cargada de todo tipo de productos químicos tóxicos. Hoy diríamos maloliente y ponzoñosa.

En el agua, la vida se desarrolló lentamente a partir del eón arcaico, pasando por varias etapas evolutivas, pero siempre en forma monocelular y metabolismos muy primitivos. El tercer eón, el Proterozoico, vio aparecer las primeras células especializadas, las eucariotas, con su material genético dentro del núcleo celular, y separado por una membrana del resto del citoplasma. La vida comienza a hacerse más compleja; por ejemplo, el oxígeno comienza a abundar en la atmósfera debido a que las algas y bacterias con clorofila lo dejaban ir como desecho de la síntesis del carbono contenido en el CO₂, gracias a la fotosíntesis. Conviene recordar que, desde entonces, el carbono atmosférico procedente del CO₂ se fue convirtiendo en el principal «gas de la vida», puesto que de esos átomos de carbono se nutre la inmensa mayoría de la biomasa del planeta, incluidos nosotros, los humanos. No es, pues, como se suele leer estos días, un gas contaminante sino todo lo contrario.

Otra cosa es que la humanidad emita demasiado CO₂ en las combustiones con fines energéticos a base de productos fósiles –carbón, petróleo, gas natural–; de esas combustiones se obtiene el 85 % de la energía que utiliza hoy el mundo. Esos átomos de carbono e hidrógeno que estaban sepultados bajo tierra desde hace millones de años llegan ahora a la atmósfera y los óxidos resultantes –esencialmente vapor de agua y dióxido de carbono–, al ser los principales gases de efecto invernadero, pueden acentuar la temperatura media del planeta. Que es la que es gracias a ellos, sin duda, pero que puede empeorar las cosas si llega a subir en exceso por culpa de este proceso, que es lo que ahora tememos.

Mucho más tarde comenzó el siguiente eón, que es el más reciente: el Fanerozoico. Debutó con un acontecimiento llamativo e insólito: la rápida proliferación de seres vivos de todo tipo, por supuesto en el mar porque todavía entonces no había vida en tierra firme ni en el aire. Demasiado oxígeno tóxico y corrosivo, y demasiados ultravioletas solares; la capa de ozono que ahora nos protege casi del todo aún estaba formándose (el ozono, recuérdese, es oxígeno triatómico). Hoy llamamos Cámbrico a aquel primer periodo de la era paleozoica, la primera igualmente del último eón, el Fanerozoico.

Aquella acelerada proliferación de vida en los mares se conoce ahora como la «explosión de biodiversidad del Cámbrico». Ocurrió hace más o menos 540 millones de años.

Bastante más tarde, en la época de Pangea –hace unos 300 millones de años– ya habían conquistado tierra firme algunos seres vivos, conviviendo animales, plantas, hongos y bacterias tanto en tierra como, mayoritariamente, en el mar. Aquel único continente gigante estaba rodeado por un único mar, llamado *Panthalassa* ('todos los mares', en griego).

Un macroocéano unificado que ocupaba aproximadamente el 70 % de la superficie del planeta; Pangea apenas el 30 %. Es una distribución de la proporción de tierras emergidas y agua similar a la de ahora: hoy sabemos que hay un 71 % de agua y un 29 % de continentes e islas; muy similar, salvo que el reparto entonces era muy diferente... O eso creemos saber.

Lo curioso es que mucho antes, al final del eón proterozoico, hace unos 600 millones de años, ya había habido otro súper continente, *Pannotia* (en griego, 'todo en el sur', *Notos* era el viento griego del sur).

Su localización en torno al polo sur, y no ecuatorial como más tarde sería Pangea, provocó una gigantesca glaciación que duró millones de años; todo el planeta estuvo cubierto de hielo. En inglés, aquel periodo de planeta helado se conoce como *Snowball Earth*, 'Tierra `bola de nieve'... No resulta difícil de imaginar si pensamos que casi todo el planeta pudo tener un clima similar al de la actual Antártida, durante millones de años...

Y aún resulta más curioso que los geólogos nos informen de la muy probable existencia, mucho antes aún, quizá hace 800 millones de años, de otro súper continente, *Rodinia*; un nombre que deriva del ruso *Ródina*, 'patria'.

Parece como si, cada 200 a 300 millones de años más o menos, las placas continentales, en su deriva al azar flotando por encima del magma semifluido del manto terrestre, se agrupasen y luego se volviesen a fragmentar... Pero no lo sabemos realmente; eso sí, nada nos impide pensarlo... De hecho, África parece volver a querer fusionarse con Eurasia, como ya lo estuvo en Pangea; pero en cambio las Américas se alejan de nosotros por el oeste y quizá la unión se haga por aquel otro lado. Por otro lado, Australia se sigue acercando a Asia, como hace muchos millones de años ya lo hizo la India causando una arruga en la superficie, visible hoy como cordillera del Himalaya.

El futuro tiene la palabra, pero nosotros no nos vamos a enterar; eso es lo malo de manejar magnitudes temporales tan gigantescas como hace la geología.

Antes de volver a Pangea y su posterior fragmentación, recordemos cuál es la división temporal en eras y periodos del último eón fanerozoico.

Tabla 2. División temporal en eras y periodos del último eón fanerozoico

Era		Periodos	Hace (millones de años)
Eón fanerozoico	Paleozoica (antes primaria)	Cámbrico	542
		Ordovícico	488
		Silúrico	444
		Devónico	416
		Carbonífero	359
	Mesozoica (antes secundaria)	Pérmico	299
		Triásico	251
		Jurásico	201
	Cenozoica (antes terciaria)	Cretácico	145
		Paleógeno	66
		Neógeno	23
Cuaternario		2,6	

El eón fanerozoico se caracteriza por la diversidad de seres vivientes, que evolucionaron unos, desaparecieron otros y proliferan en el hábitat natural de la vida, que es el mar, y más tardíamente también en tierra firme. Al final de la era paleozoica, en los periodos carbonífero y pérmico, ya existe Pangea. Y en la era cenozoica es cuando el Mediterráneo vive sus momentos más convulsos...

4. Renacer de la vida en la era cenozoica

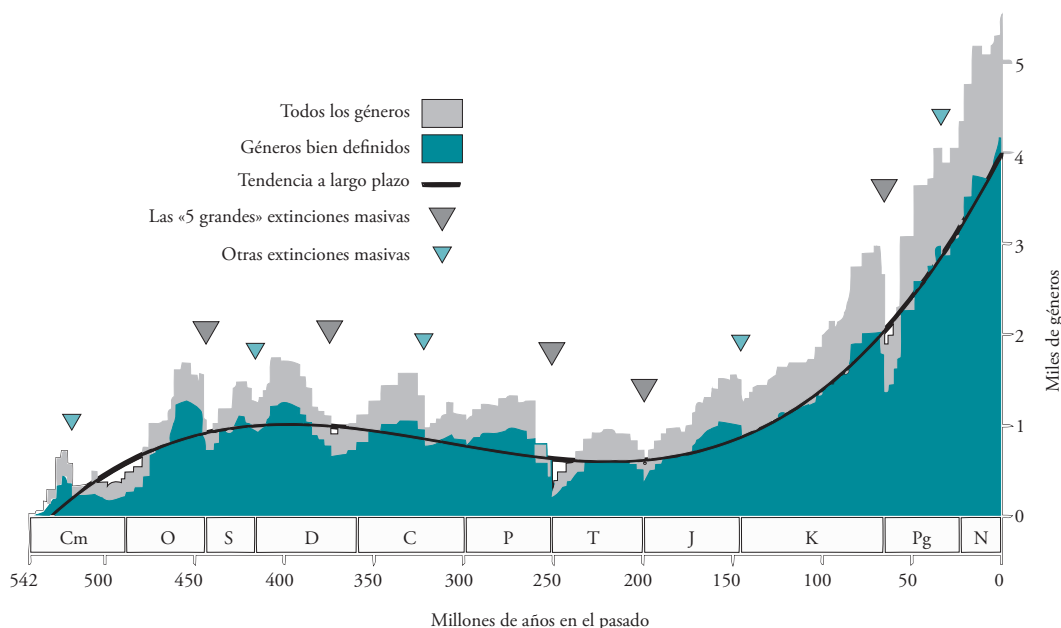
Cuando comenzó la era mesozoica, hace 251 millones de años, todavía existía *Pangea*. Tenía forma de herradura abierta y estaba situado en las zonas tropicales del planeta; aunque había comenzado ya a disgregarse. Proceso aún no terminado y que generó la actual disposición de continentes, islas y mares.

Y la vida seguía proliferando, en el agua, como siempre, pero también en tierra firme a partir del Devónico, hace unos 400 millones de años. Véase el Gráfico 1 sobre la evolución de la biodiversidad total durante el eón fanerozoico.

Se aprecia la dramática pausa de la quinta extinción masiva de biodiversidad, hace 66 millones de años. Fue realmente llamativa porque acabó con casi la mitad de las especies existentes entonces, entre ellas los grandes saurios. Al parecer se debió a un cataclismo cósmico, cuando un meteorito gigante chocó con la Tierra, en la zona del actual golfo de México.

Pero tras la catástrofe la vida volvió a proliferar, esta vez casi explosivamente, en una línea ascendente que se aprecia claramente en el gráfico, alcanzando una cifra récord en el actual Holoceno.

Gráfico 1. Biodiversidad durante el Fanerozoico



Fuente: Splibubay: *Phanerozoic Biodiversity.svg* by Dragons flight (original PNG image) and Albert Mestre (SVG version). En <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31678414>.

Contarlo apenas ocupa unas líneas, pero estos movimientos de las placas continentales en la superficie del planeta fueron, y siguen siendo, lentísimos. Es decir, inapreciables a escala humana; recuérdese que la unidad empleada es el millón de años. En todo caso, y por lo que a la historia geológica del Mediterráneo respecta, lo más interesante vino cuando se formaron dos grandes subcontinentes, *Laurasia* y *Gondwana*, al disgregarse *Pangea*. Porque entre ambos apareció un enorme océano, que fue en cierto modo el precursor de nuestro actual mar Mediterráneo: el océano Thetys, o mar de Thetys (diosa de las aguas y esposa del dios Océano en la mitología griega).

Al comenzar el Cretácico, el tercer y último periodo de la era mesozoica o secundaria (hace algo menos de 150 millones de años), los dos continentes ya estaban aislados, uno en cada hemisferio. El mar de Thetys era enorme, comparable en tamaño si no mayor al actual continente euroasiático.

La siguiente etapa geológica trascendente a la hora de explicar la realidad del actual *Mare Nostrum* comenzó a fraguarse bastante más tarde, en los últimos veinte o treinta millones de años, en plena época del mioceno; y su proceso de formación pasaría por un momento crítico al llegar el Plioceno, hace casi seis millones de años, como luego veremos al abordar el tema de su desecación casi total en esa época.

Figura 1. Triásico hace 200 millones de años



Recordemos ahora, antes de seguir adelante, cuáles fueron los últimos Periodos y épocas de la era cenozoica o terciaria; o sea, los últimos 66 millones de años. Es la época de activa orogenia alpina que en ese intervalo de tiempo ha venido originando el actual paisaje montañoso del planeta, y que comenzó a conocerse bien precisamente en el contorno de la cuenca mediterránea. Un plegamiento que, por cierto, aún no ha cesado, suponiendo que en la historia geológica del planeta haya habido algún periodo largo de reposo, que probablemente no.

Tabla 3. Períodos y épocas de la era cenozoica

Era	Época	Hace (millones de años)	
Era cenozoica (terciaria)	Paleoceno	66	
	Paleógeno	Eoceno	56
		Oligoceno	34
		Mioceno	23
	Neógeno	Plioceno	5,3
		Pleistoceno	2,6
	Cuaternario	Holoceno	unos 11.000 años

5. Mioceno y Plioceno: un Mediterráneo de ida y vuelta

Cuando comienza la era cenozoica, Gondwana ya no existe; se ha fragmentado en varios subcontinentes que comenzaron a derivar por la superficie terrestre en diferentes direcciones. América del Sur había comenzado ya a separarse de África para alejarse lentamente hacia el oeste en un larguísimo viaje que duró más de 50 millones de años, hasta encontrarse con América del Norte que a su vez había iniciado su alejamiento de Laurasia, que se quedó reducida más o menos a lo que ahora es Eurasia.

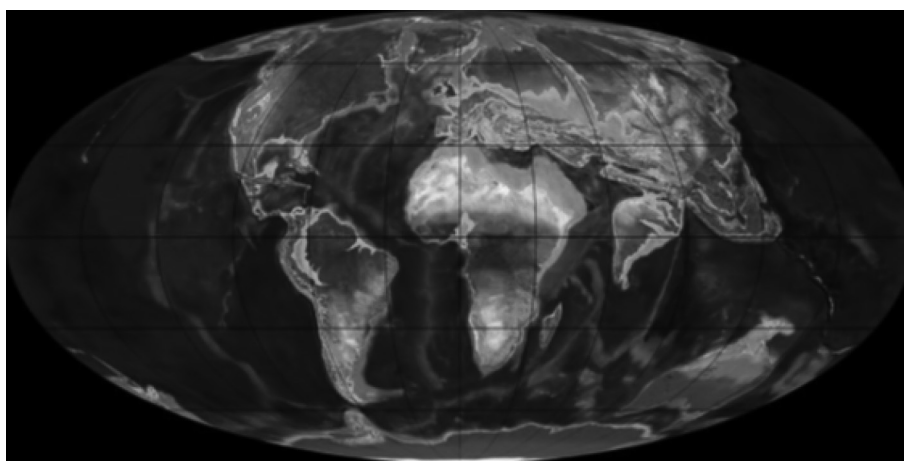
El encuentro de las dos Américas se produjo hace relativamente poco tiempo, a escala geológica de tiempos: hace 12 a 14 años, en pleno Mioceno. Los dos subcontinentes americanos se quedaron detenidos ahí donde están ahora al chocar con la placa del Pacífico, lo que originó en el borde occidental un pliegue orogénico muy señalado que hoy observamos fácilmente como imponentes cordilleras: las Montañas Rocosas al norte y los Andes al sur.

Volviendo a Gondwana, si por el oeste perdió al subcontinente suramericano, por el este perdió el bloque indoaustraliano, separación que se inició pronto, a finales de la era mesozoica, hace unos 100 millones de años. Unos 50 millones de años más tarde ya estaba la India unida a Asia; del choque de los dos continentes surgió un enorme pliegue montañoso de hasta 15 km de altitud, el actual Himalaya cuyas cumbres más altas rozan los 9.000 metros, muchos menos elevadas que cuando se formaron debido a la erosión de la lluvia, el viento y el hielo en estos últimos 50 millones de años...

Australia ya se había separado de la India poco antes de que esta llegara a Asia, y fue derivando algo más al Sur. Y actualmente sigue su camino hacia Asia en dirección Noreste, es decir hacia Japón y China, a un ritmo de unos 5 cm/año...

La misma velocidad a la que se siguen separando hoy las Américas de África y Europa, por culpa del crecimiento de la placa atlántica debido al *Rift*, una dorsal volcánica submarina que no cesa de emitir material rocoso ampliando el Atlántico. Un vestigio patente de ese *Rift* atlántico tan activo volcánicamente hablando son las Canarias y Azores, y también Islandia.

Figura 2. Mares y continentes antes del Mioceno



Así debieron ser los mares y continentes poco antes del Mioceno, hace 30 millones de años. Al abrirse el estrecho de Drake entre la Tierra de Fuego y la península antártica, el continente sur quedó aislado y comenzó a acumular cada vez más hielo, cuyo espesor no ha dejado de crecer, incluso después de acabar la última glaciación hace 11.000 años.

En cuanto a la Antártida, había iniciado su separación de Gondwana junto a América del Sur, pero como estaba más al sur acabó separándose igualmente de ella para colocarse en el polo sur. Pero solo empezó a convertirse en el continente gélido que es hoy cuando se separó definitivamente de América del Sur, debido a la corriente marina circular y al vórtice de viento que en cierto modo la aisló de la templanza climática de las latitudes más al norte.

¿Y Laurasia, en el hemisferio norte?

Ya hemos dicho que perdió al subcontinente de América del Norte que viajó hacia el oeste, pero el resto quedó bastante unido, aunque separado de los restos de Gondwana por el mar de Thetys. Por cierto, los restos de Gondwana y Laurasia, o sea las actuales Eurasia y África, parece que quieren volver a reunirse porque ambos bloques se acercan el uno al otro reduciendo el mar que las separaba, Thetys. De hecho, es posible en algo más de veinte millones de años África acabe incrustándose por debajo de Europa...

El océano gigante de Thetys era ya un océano pequeño, aunque todavía no un mar interior a finales en el Mioceno hace algo menos de 20 millones de años. Se le suele llamar mar Parathetys, antecesor directo del actual Mediterráneo, pero en cierto modo era parecido al actual. De hecho, la apertura del Mediterráneo occidental como tal se había iniciado algo antes, hace unos 26 millones de años, y hace 15 millones de años tenía una forma bastante parecida a la actual, aunque no existía aún el estrecho de Gibraltar, comunicado con el Atlántico por tierras y corredores marinos.

6. La crisis salina del Messiniense

Y llegamos así a una fecha clave para nosotros, los países del contorno mediterráneo: la crisis salina del Messiniense, hace entre 7 y 5,3 millones de años. Hasta entonces el mar Parathetys, que ya era similar al Mediterráneo de hoy, había seguido estado conectado con los océanos que se habían ido formando muchos millones de años atrás: por el oeste, el Atlántico, que rellenó el hueco dejado por las dos Américas al emigrar hacia occidente; y por el este el Índico, que rellenó el hueco dejado por la India y Australia al alejarse de África por el Este, al tiempo que Asia se quedaba más o menos en su sitio.

Poco antes de este momento clave, hace unos 10 a 12 millones de años, la actual región del estrecho de Gibraltar era una extensa isla alargada de oeste a este, generada por los restos del acercamiento entre las dos placas, europea y africana. El precursor del Mediterráneo, o sea los restos del mar de Parathetys, estaba conectado, de forma cada vez más precaria, con el Atlántico por dos vías: el Estrecho Bético al norte, que hoy es la depresión del Guadalquivir, y el Estrecho Rifeño, al sur, que es hoy el valle del río Sebou marroquí.

Figura 3. Reconstrucción de la Europa en la segunda mitad del Mioceno



El estrecho de Gibraltar no existía aún y la comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo se hacía a través de los dos Estrechos, Bético y Rifeño.

Fuente: jan.ucc.nau.edu.

A finales del Mioceno, en la edad messiniense (que va desde hace 7,25 a 5,33 millones de años) el acercamiento de las placas africana y euroasiática acabó cerrando ambos estrechos. Eso ocurrió hace 5,6 millones de años. Y en unos pocos miles de años el Mediterráneo se fue desecando muy deprisa.

Recordemos que primero fue un océano gigante, Thetys, luego un mar grande, Parathetys, conectado por ambos lados con los océanos circundantes, y finalmente un mar Mediterráneo todavía conectado por el oeste con el Atlántico mediante dos corredores bastante anchos, y por el Este con un Índico que se iba yendo hacia el sur conforme Arabia se separaba de África.

Y literalmente de golpe, en términos geológicos e incluso actuales, se quedó sin agua, o casi. El Mediterráneo como tal desapareció, siendo remplazado por depresiones bastante profundas y extensas de tierra cubierta de una espesa costra salina donde antes hubo el fondo del mar. Solo consiguieron sobrevivir algunas lagunas muy saladas en las zonas más profundas del mar que hubo allí desde la época del Parathetys.

¿Cómo pudo ocurrir algo así? Pues sencillamente, se cerró el paso del agua atlántica, cuando ya estaba cerrado bastante antes el paso al Índico. Y en apenas 300.000 años aquel mar se convirtió en una cuenca cerrada, de la que el agua comenzó a evaporarse con rapidez. Por dos grandes razones. La primera, la ausencia de agua de refresco, nunca mejor dicho, procedente del Atlántico, lo que poco a poco indujo un acelerado calentamiento de toda la cuenca debido a la creciente absorción de radiación solar por el suelo salino. Y la segunda, la intensa evaporación que todo ese proceso generaba, nunca compensada por el aporte, cada vez menor, de agua de los grandes ríos y, obviamente, por la falta del agua de repuesto oceánica.

Lo del aporte de los ríos merece unas pocas líneas. El Nilo por el sur, y el Danubio, el Ebro, el Ródano y el Po por el norte seguían aportando agua, pero en cantidades no comparables a las actuales, y además sus respectivas cuencas fluviales debieron son duda verse afectadas por el cambio de clima. Puede que lloviera lo mismo o incluso algo más, como siempre ocurre cuando hay calentamientos globales, pero también la evaporación era creciente y el agua apenas conseguía mantener las pocas lagunas profundas que habían quedado.

En todo caso, el resultado es que hace algo más de 5 millones y medio de años el nivel del mar había bajado entre 1.500 y 1.700 metros por debajo del nivel del Atlántico.

La gran concentración de sal que hubo en toda esa zona provocó el depósito de grandes cantidades de todo tipo de haluros inorgánicos –formados por cloro, iodo, flúor o bromo asociados a algún metal... Hoy encontramos unas minas de estroncio en Montevive, Granada, que sin duda proceden de un depósito de fluoruro y carbonato de dicho metal.

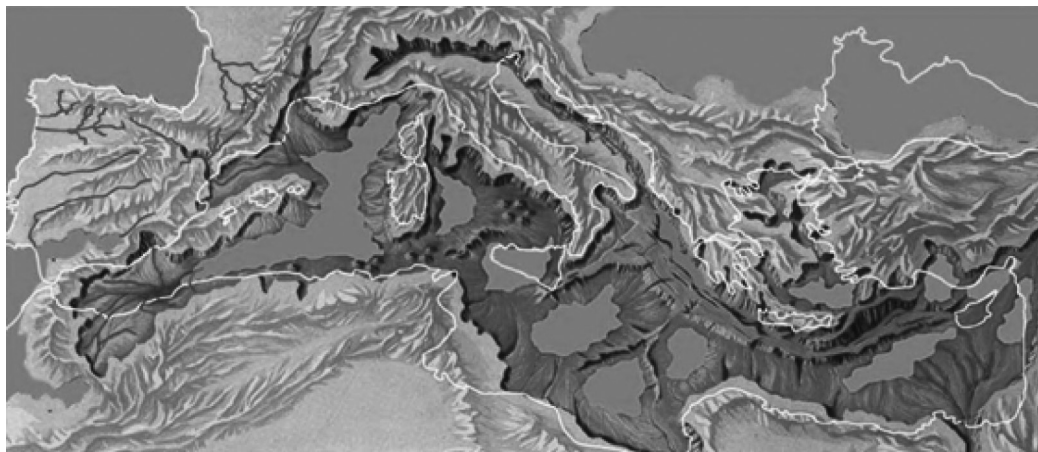
Si una desecación acelerada del Mediterráneo ocurriría hoy si, por algún cataclismo telúrico, se cerrara el actual estrecho de Gibraltar. Algo que resulta más que probable, aunque no parece que sea de forma inmediata, debido a que la placa africana sigue aproximándose a la ibérica, estrechando el mar de Alborán en unos 5 centímetros por año.

Un indicador muy fiable de este movimiento tectónico por el que la placa africana se acerca a la placa ibérica, empujando por debajo –los geólogos lo llaman *subducción*– lo constituye la notable sismicidad que existe actualmente a ambos lados del mar de Alborán. Esos terremotos son una muestra palpable de la actividad tectónica derivada de este lentísimo pero inexorable movimiento geológico.

Por la salinización de suelos y lagunas residuales se conoce a esta edad geológica como Messiniense, nombre que viene dado por la desaparición del estrecho de Messina, donde estaban situados los monstruos Caribdis y Escila de la mitología griega. Claro que la edad messiniense ocurrió muchísimo antes de la época en que vivieron Homero y Hesíodo, primeros padres de la religión mitológica griega...

Menos mal que el drama no duró mucho. Ni siquiera medio millón de años. Y el inicio del Plioceno, hace 5,33 millones de años, viene señalado precisamente por el fin de esa etapa, que no fue gradual sino catastrófico, casi instantáneo: poco más de un año.

Figura 4. Representación de cómo pudo ser la cuenca mediterránea durante la crisis de salinidad del Messiniense



El trazo blanco fino muestra el actual contorno costero. Se aprecian los restos del estrecho Bético al norte, y del estrecho Rifeño al sur. Por supuesto las Baleares estaban unidas a la península ibérica, y Córcega-Cerdeña hacían de puente con el norte de África. Las lagunas interiores estaban más de un kilómetro por debajo del nivel actual del mar.

Fuente: Ledesma Rubio (2005).

Decimos catastrófico por utilizar un adjetivo comparable a lo que hoy diríamos si algo así sucediera en el momento actual. Pero en realidad fue extremadamente afortunada para la existencia, o mejor dicho la supervivencia, de lo que mucho más tarde llamamos Mediterráneo. Ese suceso fue la apertura, súbita, del estrecho de Gibraltar. Un suceso quizá originado por la aparición de una fosa tectónica cuyo origen se desconoce, o bien como resultado de un proceso erosivo brutal causado por los ríos de la zona en épocas de grandes lluvias, o por la precipitación de aguas del Atlántico hacia la cuenca Mediterránea a modo de cascada gigantesca debida a un ascenso momentáneo del nivel del mar, o quizá por la acción de algún movimiento sísmico muy potente...

En realidad, no se sabe. Pero muy una suerte para nosotros, los países ribereños. Y fuera como fuese, el caso es que hace 5,33 millones de años el Atlántico comenzó a rellenar, brutal y casi instantáneamente, la cuenca Mediterránea.

Antes de iniciar la historia del Mediterráneo actual en esos últimos 5 millones de años, permítasenos un pequeño apunte curioso: muy cerca de Lorca existe una pequeña pedanía llamada Barranco Hondo. Ahora es tristemente famosa por haberse localizado allí el epicentro del terremoto que afectó tan dramáticamente a la región, el 11 de mayo de 2011. Pues bien, antes de eso ya era famosa esa pedanía por motivos más científicos; probablemente su nombre tenga mucho que ver con su pasado geológico. Y es que, en efecto, los geólogos saben que por

allí pasaba el estrecho Bético que unía el Mediterráneo al Atlántico, a mediados del Messiniense. Algo que se puede apreciar en los foraminíferos y en las laminillas, indicio seguro de su estado sumergido durante mucho tiempo.

Y es que, durante su época de sequía hipersalina, el Mediterráneo era un inmenso territorio recubierto de carbonatos y sales de todo tipo, con muy escasa vegetación. Un desierto inhóspito y gigantesco. Pero que quizá facilitó el tránsito de animales y plantas de África a Europa y viceversa. Aunque todavía no de homínidos, porque conviene recordar que el *Australopithecus afarensis*, la famosa Lucy descubierta en Etiopía hace medio siglo, tiene aproximadamente 3,5 millones de edad. Lucy sabía andar, pero también trepaba aún como los monos. Era ya un homínido, precursor de los *Paranthropus*, ya desaparecidos, y de los *Homo*, género del que solo quedamos los *H. sapiens*, o sea los actuales humanos. Pero no pudo venir de África porque en esa época aún no existían...

Los homínidos se separaron de los homínidos (primates superiores) más próximos a nosotros, como el chimpancé y el bonobo al menos dos millones de años antes. Pero es obvio que esos primates vivían muy bien en África como para aventurarse por aquellos saladares inhóspitos en busca de quien sabe qué. En cambio, muchos reptiles, quizá aves, y animales de menor tamaño quizá sí pudieron viajar por aquellos parajes.

7. Una cascada gigante

Como hemos dicho, hace 5,33 Millones de años se abrió casi de golpe lo que hoy es el estrecho de Gibraltar, produciéndose una gigantesca cascada, inimaginable hoy día. Se le llama geológicamente *inundación zancliense*, y dio fin a la crisis salina del Messiniense. Ya hemos visto que no se sabe a ciencia cierta qué provocó semejante cataclismo, pero sí tenemos evidencia de la inmensa catarata de más de un kilómetro de altura. Una altura mayor que la mayor cascada actualmente conocida, el Salto del Ángel, en Canaima, Venezuela.

De todos modos, aunque la diferencia de nivel de esta caída de agua nos da una idea de lo que fue aquella catarata torrencial de hace cinco millones de años, en cambio no es en absoluto comparable en lo referente al volumen de agua. Piénsese que la catarata de la foto tiene una anchura, al iniciar el salto, de unos pocos metros. En cambio, la que originó la reapertura del estrecho de Gibraltar tenía una anchura de varios kilómetros. Y se calcula que por ella pasaba un caudal equivale a unos 100 millones de metros cúbicos por segundo, de 500 a 1.000 veces más agua que la que acarrea al final de su recorrido el Amazonas, el río más caudaloso del mundo. Suficiente como para hacer subir el nivel del mar Mediterráneo, casi seco entonces, entre siete y diez metros diarios.

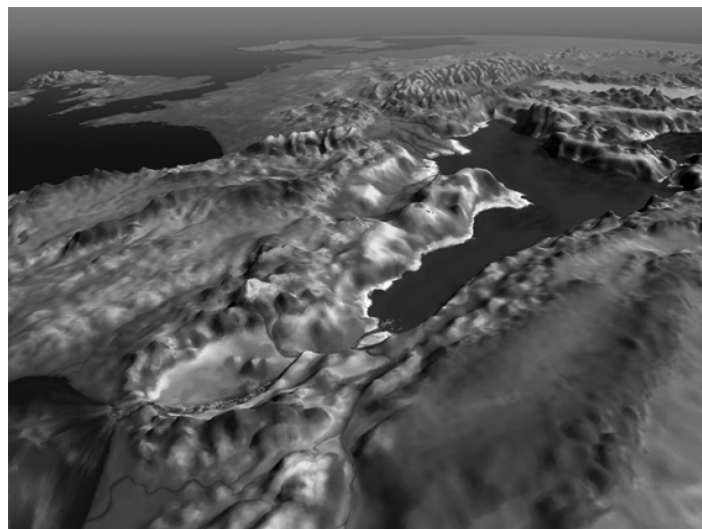
Y el *Mare Nostrum* alcanzó niveles comparables a los actuales en menos de un año... Resulta casi inconcebible; esta vez no hablamos en términos geológicos, millones de años, sino en periodos abarcables por la imaginación humana, años. Es decir, un instante fugaz en términos geológicos.

Figura 5. Espectacular imagen del Salto del Ángel venezolano, con 979 metros de altitud de caída



Fuente: Diego Delso (2007) (Wikipedia).

Figura 6. Recreación en 3D de la apertura del estrecho de Gibraltar y la inundación del Mediterráneo, hace 5,33 millones de años



Fuente: Roger Pibernat; CC-BY.

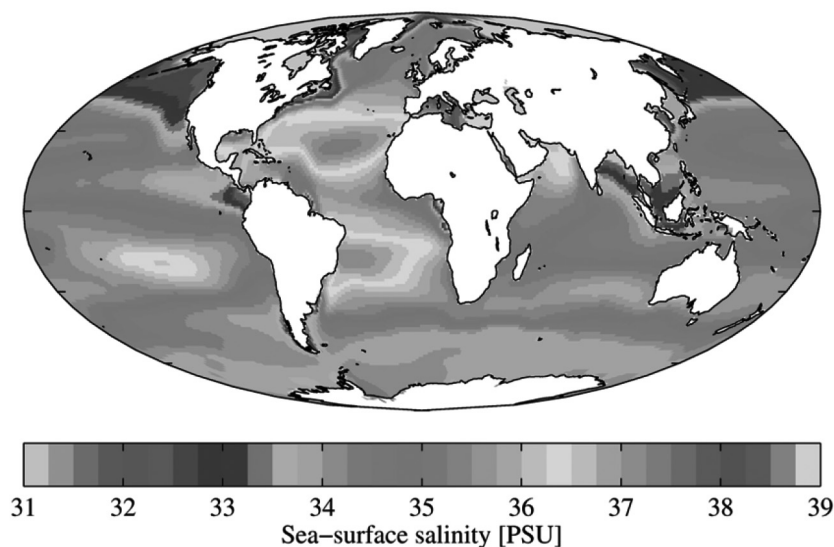
Muy interesante resulta igualmente la observación de los fondos marinos a uno y otro lado del Estrecho. El agua que circuló torrencialmente del Atlántico al Mediterráneo quizá no lo hizo en forma de gran cascada, sino que debió parecerse más a una especie de descenso rapidísimo, como un «megarrápido» con un flujo de agua a cientos de kilómetros por hora y durante varios meses.

Eso originó una intensa erosión tanto lateral, ensanchando el mar de Alborán, como sobre todo en profundidad, causando una especie de extenso pozo alargado con unos 200 kilómetros de longitud y varios kilómetros de anchura bajo ese mismo mar de Alborán. La zona es hoy más profunda que su equivalente en el golfo de Cádiz. El mismo Estrecho supone hoy un canal de unos 400 metros de profundidad media y zonas de casi 900 metros, con una anchura mínima de apenas 14 kilómetros.

8. La extrema salinidad del Mediterráneo actual

De entre todos los mares y océanos del mundo, el *Mare Nostrum* es, con mucho, el más salado.

Figura 7. Salinidad media anual en la superficie del planeta



La región con mayor salinidad es la tropical, y dentro de ella destacan especialmente (por ser los únicos lugares con color rojo, más de 38 g/litro) los mares Mediterráneo y Rojo.

Fuente: *World Ocean Atlas* (2009).

En esta comparativa no se incluye el Mar Muerto por su reducido tamaño, aunque debe parecerse mucho a lo que fueron aquellas lagunas hipersalinas residuales del Mediterráneo, hace más de cinco millones de años.

¿Por qué contiene hoy nuestro mar una salinidad tan elevada? En realidad, por razones muy parecidas a las que le hicieron secarse rápidamente cuando cesó el aporte de agua oceánica, hace unos diez millones de años, provocando la rápida salinización messiniense.

Y es que el régimen hidrológico de la cuenca mediterránea es muy deficitario, a pesar de verter en él algunos ríos muy caudalosos, como el Nilo y, en menor medida, el Danubio, el Ebro, el Ródano e incluso el Po. Ríos que ya vertían su agua dulce al mar antes de la crisis salina del Messiniense. Por eso, y a pesar de su reducida anchura, el estrecho de Gibraltar resulta crucial para el tránsito de agua en las dos direcciones, con un saldo global muy favorable al agua oceánica que entra sobre el agua mediterránea que sale.

Pero a pesar del importante intercambio de agua con el océano, el Mediterráneo sigue siendo un mar muy salado. Tanto que su agua, más cálida obviamente que la oceánica, no transita en el Estrecho por la superficie, como uno pudiera suponer debido a que el agua cálida pesa menos y flota sobre el agua fría. Por eso, y aunque resulte aparentemente paradójico, a pesar de ser más cálida el agua mediterránea es más pesada por su mayor densidad a causa de las sales disueltas que contiene.

Y así por el Estrecho pasa en superficie, de oeste a este, el agua oceánica fría pero poco salada. En profundidad, por el contrario, se establece una corriente, de menor caudal, en dirección este-oeste. Esta agua salada y cálida acaba siendo desviada a menudo hacia el norte, en función de las corrientes bastante constantes de la zona, más allá del golfo de Cádiz. De modo que acaba bañando las costas portuguesas para llegar a penetrar incluso en las profundas rías gallegas.

Curiosamente, las sabrosas ostras y los no menos apreciados mejillones de Galicia se nutren, en parte al menos, de las aguas mediterráneas...

9. El Mediterráneo hoy

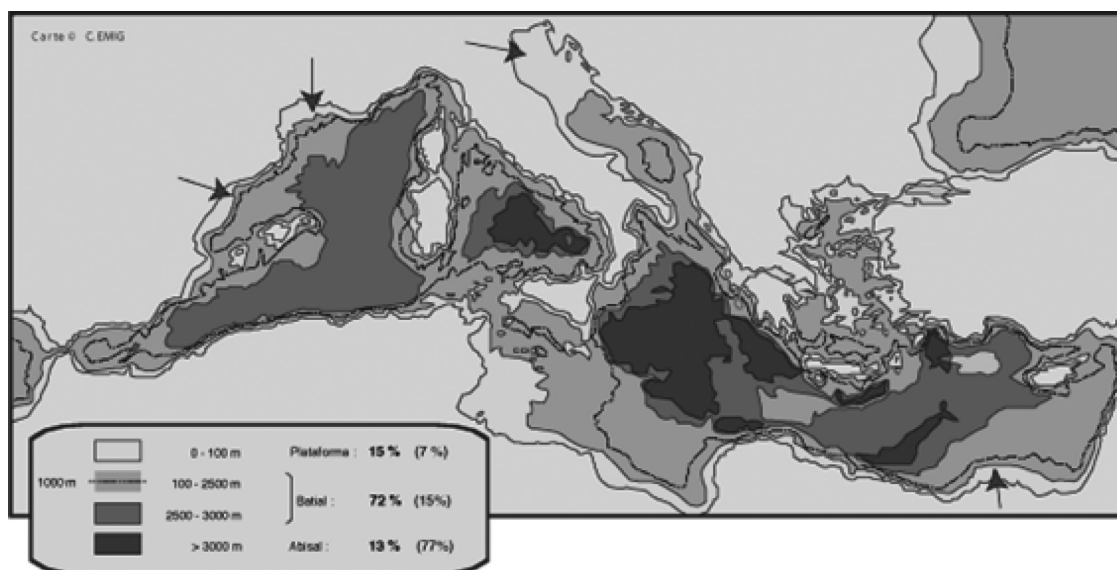
Además de haber propiciado las más antiguas civilizaciones, básicamente la mesopotámica, asociada a los valles del Tigris y el Éufrates, y la egipcia ligada al Nilo, el *Mare Nostrum* de los romanos es hoy una realidad fecunda en cuanto a actividad humana por parte de los países ribereños.

El turismo, la pesca, el transporte —potenciado enormemente con la apertura del canal de Suez en 1869, hace siglo y medio—, la agricultura e incluso el clima benigno se asocian para conferirle, en el pasado tanto como ahora, un carácter evidente de cuna de civilizaciones.

El Mediterráneo se encuentra localizado en la zona templada subtropical, situación geográfica que, unida al hecho de estar rodeado por extensas zonas de tierras continentales, le dota de un clima caracterizado por veranos cálidos y secos e inviernos moderados y poco lluviosos. Sus costas concentran una más que notable población ribereña y estable, a la que se une en épocas vacacionales una no menos numerosa población turística ocasional. Los países del norte son muy industrializados, lo que contrasta llamativamente con los países de las costas meridionales, esencialmente agrícolas y mucho menos desarrollados.

Es uno de los mares más grandes, aunque sigue siendo pequeño comparado con los océanos. Se extiende por una superficie de tres millones y medio de kilómetros cuadrados, lo que supone más o menos el 1 % del total de la superficie marina total, o sea el 0,7 % de la superficie total del planeta.

Figura 8. Mapa isobático del Mediterráneo



Fuente: Emig & Geistdorförfer (2004).

Su profundidad media algo menor de 1.400 metros que en el caso de dos fosas próximas al Peloponeso griego, pertenecientes a la profunda depresión del mar Jónico llamada fosa Helénica, superan los 5 kilómetros de profundidad. Los puntos más profundos son la fosa de Calipso, que baja hasta 5.270 metros; se encuentra a unos 60 km de la costa sur peloponesa, y la fosa de Matapan, cerca de la anterior pero más próxima al cabo de Ténaro, que baja hasta 5.121 metros.

El Mediterráneo suele subdividirse en pequeños mares, pero todos ellos están interconectados de forma amplia excepto, quizá, el mar Negro, al que solo puede accederse a través del

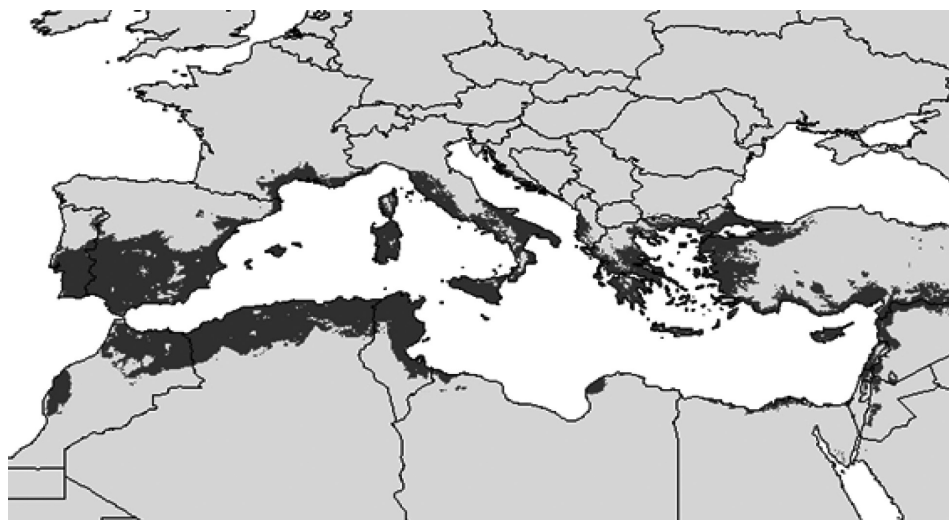
angosto mar de Mármara, que se comunica por el sur con el Mediterráneo a través del estrecho de los Dardanelos, y con el mar Negro a través del estrecho del Bósforo.

También existen numerosas islas; la de mayor tamaño es Sicilia, próxima a Italia de la que la separa el estrecho de Messina que le dio nombre a aquella dramática crisis salina de hace poco más de 5 millones de años. Mide algo más de 25.450 km². Le siguen Cerdeña con 23.820, Chipre con 9.250, Córcega con 8.680, Creta con 8.335 y Mallorca con 3.640.

Las aguas del Mediterráneo son muy cálidas todo el año, a pesar del aporte atlántico de aguas bastante más frías. Su temperatura media anual oscila entre 18 y 22 grados, pero en agosto las costas israelíes superan los 28 en promedio. Pero en las costas de Nápoles, Tel Aviv y Chipre la temperatura media de agosto llega a más de 27, y en las de Valencia y Alejandría más de 26... Un mar cálido, sin duda, y con intensa evaporación, especialmente en verano.

Todas esas características singulares han dotado a la fauna y la flora de las regiones circundantes de un elevado grado de endemismo, lo que supone sin duda que estamos ante de una de las zonas del mundo con mayor concentración de biodiversidad marina y terrestre. En ello influyó toda su historia geológica reciente, desde el Messiniense, pero sobre todo el hecho de que por su clima benigno todo el ecosistema mediterráneo actuara como una zona de reserva. Más tarde, también el uso específico de unas tierras no muy fértiles, pero bien adaptadas a cultivos característicos –por ejemplo el olivo, evolución del acebuche original, o la vida, incluyendo la gran variedad de pescado y vegetales–, que acabaron dando origen a una de las dietas mundiales más reconocidas por su promoción de la salud, llamada precisamente así, dieta mediterránea.

Figura 9. Mapa esquemático de la distribución del olivo, uno de los mejores bioindicadores de la cuenca del Mediterráneo



Fuente: José Oteros (2014). Universidad de Córdoba.

Por lo que respecta a la fauna, la diversidad en el entorno mediterráneo es enorme, quizá tanto como la de los vegetales. De las 72 especies de anfibios que hay en la región, más de la mitad son endémicas. De las 179 especies de reptiles, más de un centenar son igualmente endémicas. Un 25 % de las 184 especies de mamíferos terrestres también lo son, y además 52 de ellas están amenazadas. Y en cuanto a las especies marinas mediterráneas casi un tercio están amenazadas.

La diversidad de aves es igualmente elevada, sobre todo porque el Mediterráneo costero y los humedales de las tierras interiores de la región están en el recorrido migratorio de numerosas especies aladas. Algunos cálculos estiman en más de 2.000 millones de aves migratorias, pertenecientes a más de 150 especies diferentes, las que se detienen en estas zonas durante su trayecto, estableciéndose en ellas temporal y a veces definitivamente.

10. ¿Y el futuro?

Este trabajo analiza solo la historia geológica pasada de esta zona del mundo, y sus implicaciones presentes para hacer de ella una zona extremadamente singular desde muy diversos puntos de vista. Pero nada impide elucubrar someramente en torno al futuro que le espera, a la región y a sus moradores racionales e irracionales.

En el corto plazo, decenios, quizá un siglo, hay problemas globales que nos van a afectar tanto como al resto del mundo. Desde la contaminación por plásticos y derivados petrolíferos, hasta los vertidos tóxicos industriales, agrícolas o domésticos, incluyendo entre esos impactos negativos el hecho de que la mayoría de los grandes ríos llevan ya poca agua dulce al mar por haberse constituido, a lo largo de sus respectivos recorridos, en repositorios de agua con fines agrícolas o de consumo, mediante una sucesión de embalses que, en la práctica, impiden el curso normal del río.

El agua dulce de los ríos que llega al mar no se «tira» o «desperdicia», como a menudo se escucha en boca de personas de distintos niveles culturales y, lo que es peor, de políticos y periodistas de uno u otro signo. Esa agua dulce fertiliza al mar, le ayuda a mantener su salinidad en sus cotas habituales, que ya son muy altas en el caso del Mediterráneo. No entenderlo así se puede considerar como una conducta suicida, de «pan para hoy y hambre para mañana».

Tampoco es pequeño enemigo el calentamiento global, que si afecta a esta región en cifras similares a las que se barajan en promedio para todo el mundo, no arreglarán nada las cosas en un mar que ya es de por sí muy cálido.

Ni puede ser bueno en modo alguno que nos invadan especies foráneas, muchas de ellas destructoras de nuestros hábitats y especies endémicas; eso está ocurriendo, curiosamente, en mayor medida desde la apertura del canal de Suez.

Una reciente investigación realizada por la experta israelí Bella Galil, de la Universidad de Tel Aviv, cifra en 775 las especies invasoras de todo tipo que han contaminado el Mediterráneo Oriental procedentes de Suez, y ya antes otro estudio del *Joint Research Center (JRC)* de Ispra, en Italia, estimaba en más de mil esas especies para el conjunto de todo el *Mare Nostrum*. Los más numerosos de entre esos invasores son los moluscos, casi la cuarta parte...

No es un panorama halagüeño. Menos mal que la legislación europea ha comenzado a tomar cartas en el asunto, quizá tarde pero menos es que nada. Desde la Directiva Hábitat del 92 ampliada luego en el 97, hasta el establecimiento de las conocidas LICs (Localizaciones de Interés Comunitario) y ZEC (Zonas Especiales de Conservación, además de las ZEPAs para las aves, y todas ellas coordinadas por la RED NATURA 2000.

También cabe citar el convenio RAMSAR, para la conservación de humedales, y el Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo, según el cual los países han de establecer las ZEPIM (Zonas Especialmente Protegidas de Importancia Mediterránea) en las zonas marinas y costeras.

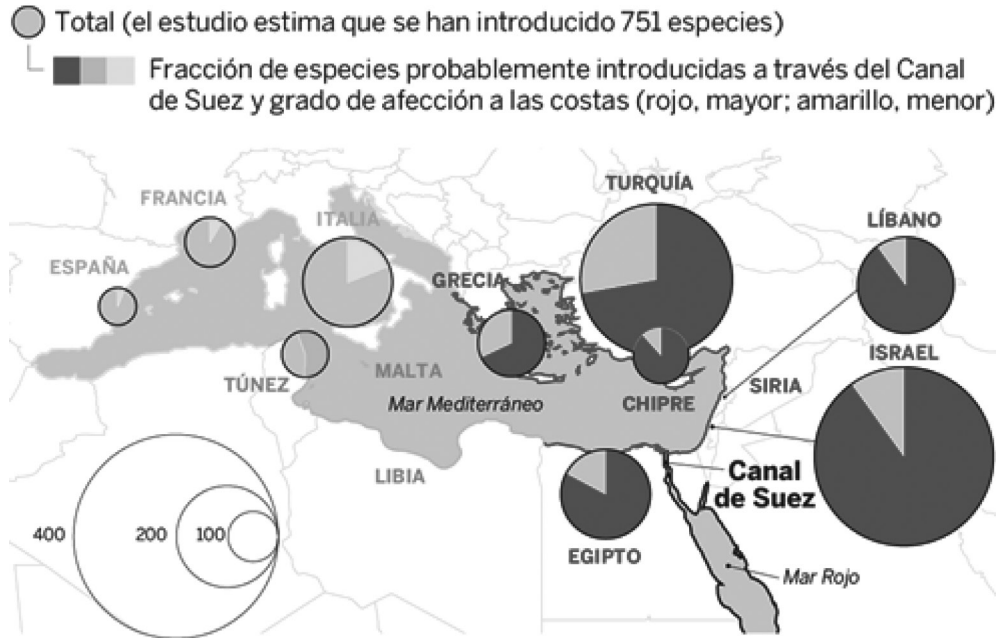
Quizá no sea suficiente, pero es un buen comienzo...

Lo malo es que, si nos vamos a plazos más largos, estos sí claramente geológicos, las cosas no pintan nada bien para el Mediterráneo. Su actual superficie de más de 2,5 millones de km² y sus 46.000 km de litoral se irán reduciendo poco a poco hasta punto que, dentro de unos cuantos millones de años, todo ello habrá desaparecido por completo. No por desecación, como ocurrió hace 7 millones de años, sino por pura y simple absorción por las tierras africana y europea que se van acercando con cierta rapidez de año en año.

Pero conviene recordar algo que ya debería haber quedado patente en las líneas que preceden: esto que decimos se mide en tiempos geológicos, en millones de años. Nada que deba preocuparnos a nosotros, ni a nuestra descendencia próxima, que nos guiamos por medidas de tiempo muchísimo más breves, días, meses, años, siglos... y poco más.

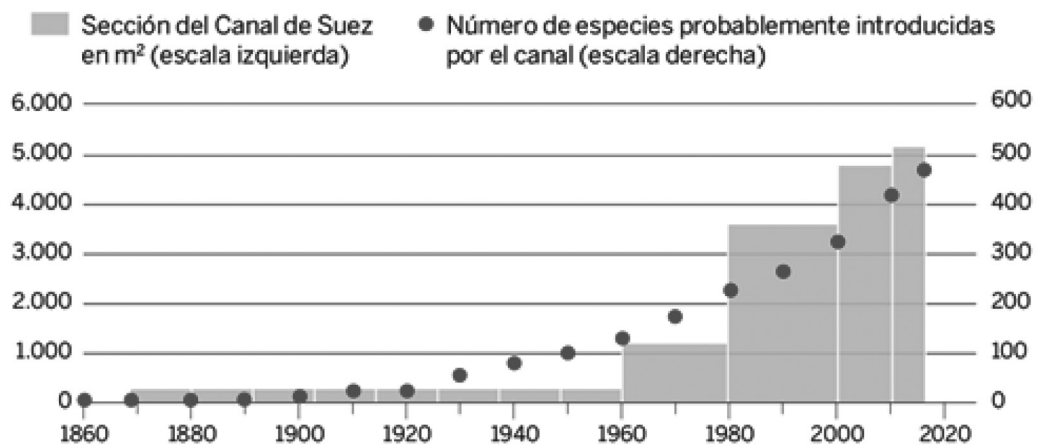
Los problemas más de ahora, propios de nuestra desaforada civilización industrializada y desperdiciadora de bienes y recursos, son los que deben preocuparnos de forma prioritaria y urgente. En una humanidad que crece exponencialmente, y que sigue teniendo mil millones de congéneres nuestros literalmente muertos de hambre y sin agua potable que beber, estos problemas tienen una dimensión temporal que nada tiene que ver con la lentitud de los procesos geológicos. Otra cosa es que los humanos seamos capaces de afrontar semejante reto...

Figura 10. Especies marinas alóctonas en el Mediterráneo. Plantas macrófitas, invertebrados y peces



Fuente: *El País* (2017).

Gráfico 2. Ampliación del Canal de Suez y nuevas especies detectadas



Sorprendente importancia del canal de Suez a la hora de favorecer la invasión de especies ajenas al hábitat mediterráneo. «El Mediterráneo sufre la mayor invasión biológica del planeta».

Fuente: Joana Oliveira. *El País* (2017).