

NOTAS SOBRE LA EVOLUCION DEL CLIMA EN EL ASIA ANTERIOR Y AFRICA DEL NORTE

POR

K. B. BUTZER

(VERSION ESPAÑOLA DE NAZARIO GONZALEZ)

Hoy día tiene poco interés el ofrecer un panorama de toda la bibliografía vertida en otros tiempos sobre el problema de la progresiva desecación de las tierras que bordean el mar Mediterráneo durante los primeros tiempos históricos. Porque hubo un tiempo en que ningún historiador o geógrafo que gozase de cierta honorabilidad se atrevía a tocar el tema. Hasta ese punto se había sensibilizado la cuestión como consecuencia del apasionamiento demostrado por ambas partes. Ahora bien, últimamente el aumento sorprendente de temperatura constatado en los casquetes polares durante los últimos años, y el hecho de que las oscilaciones climáticas en general hayan cobrado carta de ciudadanía en la meteorología, han traído como consecuencia el que todos admitan la posibilidad al menos de una evolución climática, también en esta zona concreta del Mediterráneo.

El viajero que durante el último siglo recorría el paisaje estepario del norte de Africa y del Asia anterior, se encontraba con que la impresión que recibía su vista chocaba con las descripciones literarias conservadas en las fuentes de la antigüedad clásica. Había ha-

¹ El período comprendido entre el 800 (poco más o menos) y el 700 a. de C. se diferencia del postpluvial IV, que le sigue, por una mayor sequedad y unos inviernos algo más fríos. La división que acabamos de establecer corresponde sustancialmente a la que en España se enuncia como "subatlántico" y "suboreal".

bido indudables cambios en la estructura física del paisaje. Ahora bien, solamente una pequeña parte de estos cambios en el paisaje se podían atribuir a unas diferencias de clima. La propia actuación humana, su estilo de vida, han contribuido a tallar a lo largo del tiempo un determinado tipo de paisaje. Para poder hablar de transformaciones originadas por cambios en el clima es preciso ensanchar el espacio de tiempo objeto de nuestro examen, hasta abarcar todo el período postdiluvial.

Cuando terminó el último diluvial se inició en esta región una época caracterizada por una sequedad más intensa que la presente: habría que situarla entre los años 16000 y 5000 a. de C., sin más interrupción que el intervalo húmedo ocurrido entre el noveno y octavo milenio. Y sus huellas han quedado grabadas en el actual paisaje de Egipto, Levante y Persia.

Durante el subpluvial II, es decir, entre los años 5000 y 2000 antes de C., hay algunos indicios de que se elevó débilmente la temperatura. Pero el fenómeno fundamental fue que aumentaron en gran manera las precipitaciones atmosféricas, tanto en las zonas subtropicales como en las zonas extremas del área mediterránea. Tenemos una confirmación curiosa, proveniente de la arqueología, de este aumento general de humedad en dichas regiones. Son las pinturas rupestres descubiertas en el Sahara. Porque en ellas se representa toda una riquísima variedad de fauna, típica de la sabana: avestruces, elefantes, jirafas, rinocerontes y hasta hipopótamos. Además, junto a estas pinturas rupestres se encuentran muchos yacimientos prehistóricos con restos pertenecientes al neolítico que demuestran la intensidad y el estilo del poblamiento humano durante este tiempo. Por el contrario, durante el paleolítico faltan los yacimientos que permitan suponer una vida racional.

También desde el punto de vista de la geología se confirma la existencia y características de este subpluvial, tal como le hemos descrito. Observamos, en efecto, mirando el problema geológicamente, que si exceptuamos los avances de los glaciares desde las cumbres hacia terrenos más bajos, con las naturales repercusiones de un mayor enfriamiento, el clima de entonces no se diferenciaba

prácticamente del de ahora. Esto no quiere decir que no haya habido durante todo este tiempo, unos cuatro mil años, oscilaciones climáticas de escasa extensión y de un valor medio próximo a las actuales. Tales oscilaciones son semejantes, y la comparación puede arrojarnos luz sobre nuestro problema, a las que en un período reciente se han observado en toda la región del centro de Europa. Son esos intervalos de veranos calientes e inviernos fríos, de siglos con una temperatura media distinta de los demás, como sucedió en los siglos XVII y XIX p. C., a raíz de un avance de los glaciares, o, más ampliamente, como sucede cada vez que en los últimos cuatro mil años el frente glaciar alaskense ha avanzado hacia el Sur. A la vista de estos datos registrados en regiones de latitudes media y alta, no tenemos por qué negar que sucedieran procesos semejantes en el área mediterránea.

Por lo que respecta a las oscilaciones climáticas de gran amplitud, que han podido tener lugar en el Asia anterior y noroeste del continente africano, pueden fijarse estas tres fases: *a)* un primer período algo más seco, entre el 2400 y el 800 a. de C.; *b)* el llamado postdiluvial III; *c)* los postdiluviales IV a y IV b, con un clima ya semejante al actual. Dicho con otras palabras, lo que se pretende eliminar mediante esta clasificación es la existencia de un intervalo de humedad más amplio, que abarque toda la antigüedad griega y romana.

Ese paisaje desolado de toda la región periférica del Asia anterior, en el que hoy día yacen en un medio geográfico, sin vegetación ni agua, ciudades largo tiempo abandonadas, puede explicarse sin dificultad por factores humanos. Las devastadoras guerras sostenidas en el siglo VI entre Persia y Bizancio, trajeron como consecuencia un éxodo general de la población asentada en la zona marginal de la actual Siria. Al quedar destruidos los muros de las terrazas, sucedió una denudación rápida en las laderas de las colinas, faltas de una capa vegetal que las defendiese, hasta llegar a originar el paisaje actual que hoy contemplamos, de una serie de cabezos pelados y secos. Paralelamente a esta operación de denudación de los terrenos inclinados, se produjo una colmatación de las llanuras fluviales con

depósitos de arrastre de varios metros de espesor. Así es como se explica la desaparición de la antigua y floreciente ciudad de Antioquía, sepultada hoy bajo depósitos aluviales de 20 metros de profundidad. Y ésta es también la explicación de la desaparición de la ciudad de Olimpia, pese a la opinión de E. Huntington, que en su tiempo la atribuyó a un cambio de clima.

Podemos también apoyarnos en dos testimonios más. Son H. Leiter y E. G. Mariolopulos. Ambos han demostrado, el primero por lo que concierne al norte de Africa, y el segundo por lo que respecta a Grecia, que las condiciones climáticas de la antigüedad no difieren de las modernas.

Por último, unas breves palabras sobre la cuestión de los cambios de fauna en el noroeste africano. Tenemos pruebas prehistóricas para admitir la existencia de elefantes en Túnez, Argelia y Marruecas hasta el siglo III e incluso el VI p. C. Retrocediendo en el tiempo, constatamos que durante el subpluvial y el neolítico existe en todo el espacio comprendido entre los bordes norte y sur del Sahara un "continuum" zoogeográfico poblado por una fauna de sabana, tal como aparece representada en las citadas pinturas rupestres. Al terminar este subpluvial, que se distinguió, como dijimos, por una cierta mayor humedad, se extinguieron las principales especies de esta fauna. No estaban ya adaptadas para vivir en la nueva estepa desértica que se iba formando. Así sabemos que los proboscídeos y algunas especies similares desaparecieron de Egipto entre el 2850 y el 2600 antes de C. En cambio, la zona del noroeste de Africa fue, entonces como ahora, favorable al desarrollo de los elefantes. En efecto, allí subsistieron hasta que el hombre los exterminó por la caza, particularmente durante la época romana.

Las variaciones del nivel de aguas subterráneas a partir de la Antigüedad.—Las diferencias en los niveles de aguas subterráneas en el Asia anterior tienen una medida muy variable a partir de la Antigüedad, y plantean una interesante cuestión que quisiéramos afrontar ahora más detenidamente. La pregunta clave que nos formulamos es ésta: ¿Tales variaciones entrañan una tendencia de

valor constante o son de orden circunstancial; y supuesta la primera hipótesis, hasta qué punto obedecen a causas de orden climático?

Expongamos primero los datos para luego sacar las conclusiones. En los desiertos de Egipto parece que puede demostrarse un descenso general de tales aguas desde la época romana. G. W. Murray cita un caso muy llamativo: el del descenso del nivel de aguas subterráneas en Bir Terfaui y en Bir el-Scheb a partir del antiguo Imperio. En Bir Misahaeste el descenso se calcula en 22 metros, aproximadamente. Es semejante el caso del pozo de Umm Qareiat en Wadi el-Allaqui, que mide hoy 7,5 metros más de profundidad que en la época dinástica. Hace unos treinta años se descubrieron pozos romanos en Wadi Qena, cerca de El Heita y el Saqia, pero eran impracticables. En el oasis de Frafra, los canales de riego utilizados hace más de dos mil años, se encuentran a cinco metros por encima del actual nivel de los manantiales. En cambio, una foggara romana, sita en Mersa Matruh, junto al Mediterráneo, no ha experimentado ningún cambio.

En la zona de Levante se contradicen los resultados obtenidos. Así, en el valle del bajo Jordán han sido reparados en los últimos años algunos pozos romanos, pero no se logró que brotase de ellos el agua. Cerca de Ksar el Esrak se ha calculado, a base de experiencias semejantes, que el descenso del nivel de agua subterránea ha sido de dos metros. Cerca de Palmira hubo unas fuentes que suministraron agua a la antigua foggara romana próxima; pues bien, el volumen de agua ha disminuido tanto que ha habido que perforar la roca que contenía la vena de agua por dos partes y sacar a través de ellas el agua mediante bombas. Por otra parte, existen foggaras en el territorio de Bizancio, cerca de Ma'an, que suministran la misma cantidad de agua ahora que entonces. Y en Palestina, cerca de Birscheba y Gasa, se han efectuado reparaciones de pozos antiguos como las arriba mencionadas, que han dado por resultado la vuelta al funcionamiento normal de los pozos. En el triángulo Homs-Kdeim-Alepo se reconstruyeron, en 1937, gran número de foggaras, pozos y cisternas, a las que se restituyó el nivel de agua de otros tiempos.

No he podido recoger noticias referentes al Iraq. Pero en Arabia

Saudí se nos presenta el caso de los viejos pozos cerca de Dharan, que están totalmente secos a causa del descenso del nivel de aguas subterráneas. Finalmente, en el interior del Yemen se encuentran canales de riego contruidos por los sabeos, que hoy alcanzan los tres o cuatro metros sobre el nivel del manantial. En cuanto al norte de Africa, no me ha sido posible, a pesar de haberlo intentado, recoger los datos oportunos.

He procurado prescindir de los lugares donde se ha llevado a cabo una explotación excesiva de las reservas de agua por medio de modernas instalaciones de bombas, ya que en ellos las variaciones del nivel de agua son por fuerza importantes y no interesan para el fin de nuestra investigación. Sin embargo, citaré, sin insistir en ellos, algunos datos de descenso de nivel, pero producidos por fenómenos de carácter local, por circunstancias pluviométrico-geológicas desfavorables, generalmente. Tal es el caso de algunas foggaras localizadas cerca de Selemia (Siria), que hoy están secas. Y este es el caso también de Wadi Aanifa (Arabia), donde el nivel acuífero ha descendido 20 metros, o del oasis de Baharia, que ha bajado cinco, sólo desde 1900.

Von Hume, Murray y Knetsch vienen insistiendo desde hace varios años en que el depósito de aguas subterráneas que esconde el desierto de Libia, es de carácter "fósil"; es decir, una bolsa de humedad que quedó aislada desde la época pluvial. Dado que en esta región nunca llueve, no queda más remedio que atribuir la existencia de tales aguas a residuos de épocas anteriores o al tributo de zonas lluviosas alejadas de Libia.

J. Ball mantiene la opinión de que la cuenca artesisiana del desierto de Libia se alimenta de la meseta de Erdi-Ennedi a través de las capas de arenisca de Nubia, que buzan hacia el Norte. G. W. Murray ha seguido la misma orientación de Ball y ha completado el mapa trazado por éste, fijando la altura de los manantiales. Sin embargo, tal hipótesis parece demasiado sencilla. Y M. Mitwally se opone a ella haciendo ver cómo la capa de piedra arenisca nubia está dividida en varias cuencas por intrusiones de roca cristalina, impermeables a las corrientes de agua. Por tanto, la hipótesis de que tales

aguas provengan de manantiales del Sur queda muy debilitada. Mittwally refuta asimismo, con firmeza, la opinión de Ball en el sentido de que el agua subterránea libia tenga una fuga hacia el Nilo por el norte de Dakka.

Sin embargo, hemos de decir por nuestra parte que nos parece falta de fundamento la afirmación de Mittwally de que el caudal de agua de los manantiales de los oasis guarda relación con el ciclo anual del nivel alto y bajo del Nilo. El simple dato aducido de un solo manantial, el de Kharga, y sin más medidas verificadas que las comprendidas desde octubre de 1908 hasta junio de 1909, nos parece insuficiente para servir de base a toda una teoría.

En resumen, parece que las bolsas de agua que se esconden bajo el suelo del desierto egipcio tienen, en su mayor parte, carácter fósil. Y esta es la opinión también de L. Dubertret respecto a las aguas subterráneas de los desiertos de Arabia.

Quizá se encuentre aquí una explicación del comportamiento

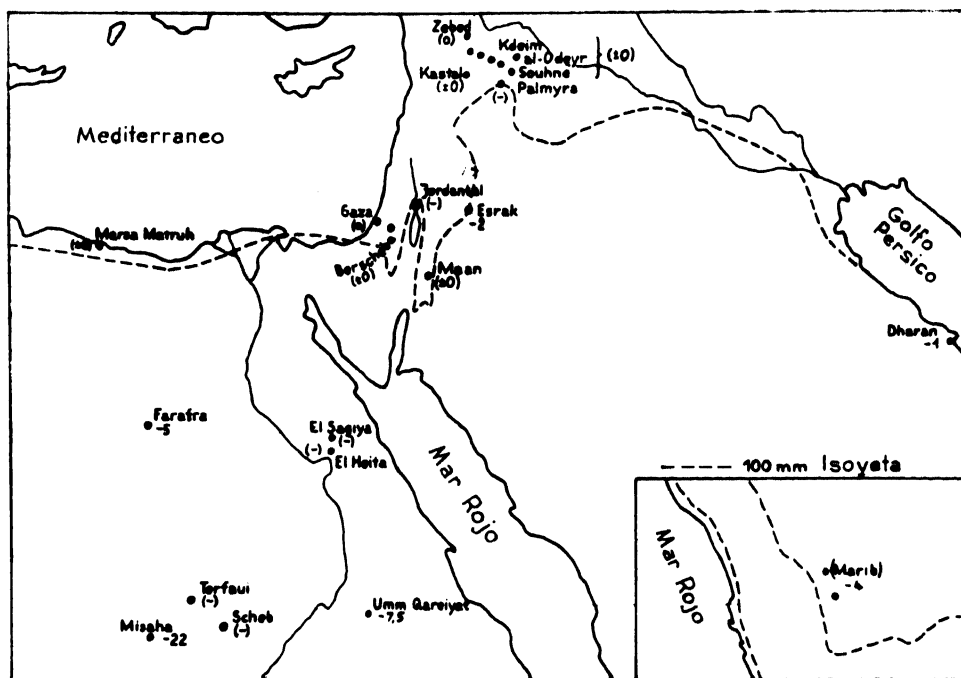


Fig. 1.

contradictorio que señalábamos desde el comienzo en los niveles de agua subterránea a partir de la Antigüedad. Vemos, en efecto, que allí donde este agua se alimenta a base de precipitaciones, no hay indicio alguno de descenso de nivel. Pero en los desiertos donde las precipitaciones son nulas, la utilización del agua por el hombre y las pérdidas naturales conducen a un descenso lento pero continuo de su volumen. Tal descenso debió comenzar a partir del breve período de humedad que se produjo en torno a los años 5000 y 2400 a. C., o tal vez antes. En el mapa (fig. 1) se ha trazado la isoyeta de 100 mm., que significa que las precipitaciones son inferiores a 100 mm. en toda esta zona del desierto. Así lo confirma el tipo de vegetación que en ella se desarrolla. Pero la mayor parte de toda esta región no recibe ninguna precipitación apreciable. Si a veces se producen lluvias torrenciales y muy esporádicas, la rapidez e intensa evaporación que allí sobreviene y el derrame de grandes cantidades de agua por las vertientes marginales, hace casi imposible una penetración de la humedad en el interior del suelo. El resultado es realmente sorprendente, ya que la isoyeta de 100 mm. divide claramente la zona en la que no se ha producido ningún cambio en el nivel de agua subterránea de aquella zona en que el descenso, a partir de la Antigüedad, es un hecho confirmado. Esrak y Palmira se encuentran localizadas precisamente en la línea divisoria. Ma'an está ya algo apartado, en una zona más húmeda. No podemos detenernos a estudiar la estructura de las rocas del subsuelo, aunque reconocemos que tiene importancia.

Pero lo importante es que la división fundamental es satisfactoria. *El descenso del nivel del agua subterránea, desde la Antigüedad queda limitado a territorios donde faltan las precipitaciones, y puede explicarse muy bien por un agotamiento lento de las existencias de agua subterránea, de carácter fósil, almacenadas desde la época pluvial, sin que pueda relacionarse tal descenso con una degradación del clima acaecida desde el tiempo de los romanos.*

Las oscilaciones climáticas desde el 700 al 1850 p. C.

Hemos tenido ya ocasión de aludir en estas mismas páginas a las oscilaciones climáticas, de grande o menor envergadura, que tuvieron lugar durante la época islámica. Ahora vamos a dar un rápido bosquejo de los hechos. Poseemos, en primer lugar y a partir del 622, mediciones de los niveles máximos y mínimos alcanzados por el cauce del Nilo en sus periódicas crecidas y estiajes. Tales mediciones nos sirven de poco. Quedan interferidos los datos por una serie de falsificaciones sin escrúpulo llevadas a cabo por simples razones de impuestos y por las mismas variaciones que constantemente sufre el lecho del Nilo. De ahí que hasta 1800 no podamos fiarnos de las cifras en cuestión. Aparte, claro está, de que está siempre en el aire la cuestión de hasta qué punto los cambios de nivel del Nilo se deben a variaciones climáticas (¡variaciones que donde tienen que verificarse no es en Egipto, sino en Etiopía!). Por eso, las primeras medidas anuales del nivel del río que nos son utilizables para deducir de ellas una posible oscilación de las precipitaciones en Etiopía, datan de 1871.

Una segunda serie de datos provienen de las diferencias del nivel de la superficie del mar Caspio. De ellas podemos sacar una curva de la evolución del volumen de las precipitaciones en la región del Asia anterior. Entre los siglos v y vii, el nivel del mar Caspio fue de 29 metros bajo el nivel del mar. Alrededor del año 915, de 17 metros. En el siglo xii, de unos 30 metros (siempre bajo el nivel del mar). En los años de 1308 y 1309, su nivel es incierto pero muy elevado, en todo caso. En 1638, de 21 metros. Entre 1765 y 1810, de unos 23 metros. Notemos, para fijar el valor de estos datos, que el nivel del mar exterior, el Mediterráneo, al que estas cifras hacen constantemente relación, no debió de ser muy distinto del actual.

Podemos recoger también un conjunto de sucesos de orden climático dignos de atención, entresacados de las antiguas crónicas. De ellos podemos deducir algunas conclusiones de carácter general. El clima del Asia anterior, entre el 700 y el 1.000 p. C., fue húmedo y

frío. También fue especialmente húmedo el siglo XIII entero y los primeros años del XV. Asimismo fue húmeda y fría la primera mitad del siglo XVII. En cambio, los años mediados del siglo XII y de fines del XIV y XV se distinguieron por la sequedad.

Pero no creemos que estas condiciones del clima queden limitadas a las fronteras de Asia anterior. En el año 829 y en el invierno de 1010 y 1011 se pudo vadear el Nilo a la altura del Cairo, pisando sobre una capa de hielo. De este mismo tiempo, nos refiere el geógrafo Idrisi, que es bastante seguro en sus noticias, cómo los ríos San Leonardo y Erminio, en Sicilia, eran navegables, cuando hoy son ríos de muy escaso cauce. Sabemos también que en la alta Edad Media existía un puente de doce ojos en Oreto, cerca de Palermo. Hoy día un puente de tal magnitud sería totalmente desproporcionado al cauce del río. Asimismo, el río Nord aparece helado por los años 859 y 860. Determinadas huellas de morfología glacial, observadas en Anatolia y Kurdistán, muestran que hubo dos transgresiones glaciares, una a comienzos del siglo XVII y otra en torno a 1850. La primera parece coincidir con los crudos inviernos de temperaturas bastante inferiores que sacudieron la Anatolia en 1608 y 1621. Las temperaturas fueron inferiores a la media normal de los inviernos de aquella región, y el límite de las nieves fue idéntico al de los Alpes. Los fríos inviernos que sufrió la Europa central a partir de 1595 se corresponden con los que en estos mismos años sabemos castigaron al Asia anterior. Hay que tener en cuenta que cuando hablamos de invierno crudo y frío decimos también con ello invierno de abundantes precipitaciones. Las investigaciones de K. Krames sobre dicha estación están de acuerdo con esta apreciación.

Las oscilaciones climáticas de carácter reciente

Desde hace cosa de un siglo, se experimenta un recalentamiento importante en toda la amplia zona que llamamos templada, y sobre todo en la de ésta situada más próxima de los polos. Las ramificaciones nórdicas de la gran corriente del Golfo han subido su tem-

CUADRO I
OSCILACIONES DE NIVEL EN LOS MARES DE ASIA ANTERIOR
(SEGUN SIEGER)

	Periodo	Arin	Goldschik	Eldscheg	Urmia	Goktscha	Hamun	Media
—	1820-38	—	—	hasta 1837	hacia 1830	hacia 1820-30	—	1820-38
+	1838-49	1838-49	1838-47	1847	1834-50	hacia 1842	1842	1838-49
—	1850-52	1850-52	?	?	1850-55	?	?	1850-55
+	1857-62	1857	—	1857	después de 1856	c. 1860	1872	1856-60
—	1863-78	después de 1860	—	1862	?	después de 1860	1886	1861-73
+	1878-(85)	?	hacia 1875-82	1886	1872-(86)	?	1886	1878-(86)

peratura varios grados, con las consecuencias subsiguientes para el desarrollo de la vida de las plantas y seres vivos en las tierras a las que alcanza su influjo. H. C. Villett ha computado un aumento de temperatura desde 1885 del valor de uno o dos grados centígrados para la media del invierno, y de 0,6 grados centígrados para la media del año. Este cálculo ha sido basado sobre una larga serie de observaciones meteorológicas, centradas, sobre todo, en puntos de latitud más alta.

Resta que nos preguntemos: ¿El norte de Africa y el Asia anterior, hacia quienes hemos dirigido toda nuestra atención en este estudio, cómo se han comportado climáticamente durante este último período? R. Sieger ha seguido, a través de las descripciones de viajes o de observaciones circunstanciales, las variaciones de nivel de algunos mares del Asia anterior durante los tiempos recientes. En el cuadro II hemos recogido los resultados más interesantes de su investigación. Ellos nos dan una idea de los años húmedos —es decir, frescos— y de los secos —es decir, calurosos— desde 1820 a 1825.

Los años comprendidos entre 1838-1849 y 1857-1862, así como los que sucedieron a 1878, parece fueron más frescos, es decir, más húmedos. Hacia 1849 tuvo lugar el último avance importante de los hielos en las regiones de las altas mesetas. En Turquía, los hielos avanzaron de 300 a 500 metros, y en Etiopía, entre 1830 y 1850, se situó el límite inferior de la nieve a 3.300 metros. Pero el glaciar Bakson, del Cáucaso, retrocedió en los años comprendidos de 1873 a 1911 un kilómetro y medio. Asimismo, a partir de 1880, no ha caído nieve prácticamente en Etiopía. En Kurdistán se registró un avance casi insignificante de los hielos hacia 1890 (fig. 2).

Estos años marcan precisamente el momento en que comienzan a registrarse regularmente y con seguridad los datos meteorológicos en Asia anterior. Los cuadros II y III recogen las temperaturas medias y la cantidad media de precipitaciones en períodos de tiempo de quince y treinta años.

El promedio de precipitaciones observadas en Jerusalén y Gibraltar, de 1866 a 1880, fue un 15 y un 35 por 100, respectivamente,

inferior a las observadas entre 1851 y 1855. También en Argelia se verificó un descenso del volumen de las precipitaciones del orden de un 9 por 100. Sólo en 1878 dio comienzo un período de mayor humedad.

El mar Muerto subió su nivel más de seis metros hasta 1910, y el nivel del mar Caspio alcanzó en 1882 su mayor altura desde que comenzaron las observaciones de su nivel en 1877. El Nilo alcanzó

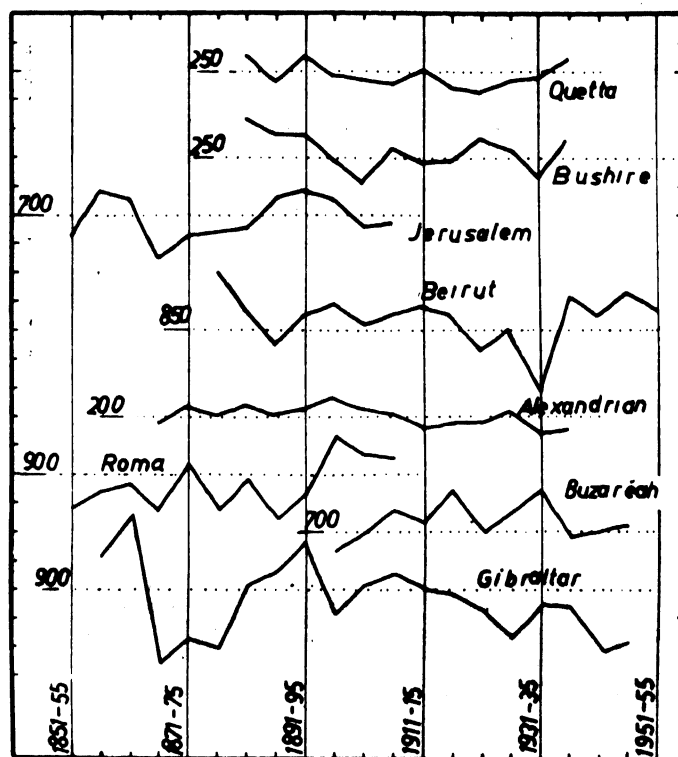


Fig. 2.

un máximo de altura cerca de Assuan en 1879, y su nivel medio, de 1871 a 1900, fue un 17 por 100 más alto que el de 1871 a 1945. Dentro de este alza de humedad, constituye un excepción el Sahara occidental. Aquí observamos ya una sequía muy intensa en 1890, concreta y especialmente en Ahnet, de 1892 a 1909, y en Tédéfest de

1893 a 1900. En esta última localidad, en cambio, fueron especialmente húmedos los años de 1874 a 1892. A partir de entonces se abre para las tierras lindantes con el Mediterráneo un período de sequía general, pero de carácter irregular. Tal cambio se opera en el Asia anterior hacia 1900. La conferencia meteorológica de Varsovia, de 1935 estableció que para que una oscilación climatológica tuviese valor científico, tenía que recoger los valores medios de un espacio

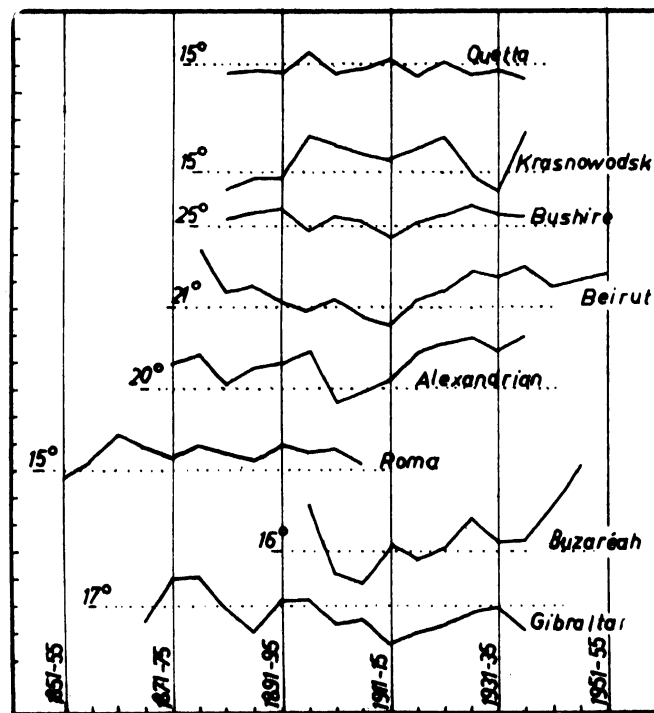


Fig. 3.

de treinta años. Así hemos procurado hacerlo nosotros. Según esto, las observaciones hechas entre 1881 y 1910, y entre 1911 y 1940, muestran un descenso en el volumen de las precipitaciones del orden de un 10 a un 15 por 100. Incluso en los bordes meridionales de los desiertos monzónicos, como Adén y Egipto (aquí sobre la base de las cifras del Nilo), se observa una tendencia parecida.

Las precipitaciones en Gibraltar, Roma y Jerusalén fueron, en

CUADRO II

VOLUMEN MEDIO DE LAS PRECIPITACIONES EN PERIODOS
DE QUINCE-TREINTA AÑOS (EN MM.)

	Gibraltar	Bouzaréach	Alejan- dría ³⁾	Jerusalén	Beirut	Bushire	Quetta	Aden	Ciudad del Nilo en Asuan (mill. m. ³)
1851-65	1.081	—	—	723	—	—	—	—	—
1866-80	683	—	205	600	—	—	—	—	—
1881-95	986	—	216	737	897	353	277	66	107,1
1896-10	899	683	230	697	922	229	221	43	90,4
1911-25	880	742	180	—	884	264	208	28	81,3
1926-40	793	752	167	—	833	259	253	46	83,8
1941-55	—	—	—	—	940	—	—	—	—
1851-80	882	—	—	662	—	—	—	—	—
1881-10	943	—	223	717	910	291	249	55	98,7
1911-40	836	—	173	—	863	261	230	37	82,5
Diferencia en %	-11	—	-23	—	-5	-10	-8	-33	-16

³ Serie de precipitaciones 1868-95, de *Met. Zeit.*, 1884, pág. 34; 1897, pág. 377.

1851-1880, de un 7 a un 8 por 100 inferiores a las de 1881-1910, pero considerablemente mayores, sin embargo, a las de este siglo. El reciente cambio de clima que suele aducirse para el Mediterráneo y Sahara se reduce a un descenso de precipitaciones.

El nivel del mar Caspio ha descendido dos metros desde 1910, y el del mar Muerto más de tres. En Siria, en el lago Jairud, se conocieron en el siglo pasado varias especies de peces de agua dulce. Hoy este lago es una ciénaga salina que se seca completamente en verano. En el macizo de Tibesti han empeorado catastróficamente las condiciones de pastoreo en los últimos setenta años. Asimismo, hacia 1920, y más todavía hacia 1930, se hizo sentir un régimen de sequía intenso en Anatolia (el lago Aksehir se secó completamente en 1933), Levante y Sahara occidental. Sólo los embalses han logrado equilibrar en Egipto la enorme disminución del caudal del Nilo (25,3 millones de metros cúbicos menos al año desde 1817-1900 a 1901-1945). *Existe por lo tanto en la actualidad un descenso real y de gran importancia ecológica en el régimen de precipitaciones.* A partir, sin embargo, de 1940, aproximadamente, las condiciones han tendido a mejorar o por lo menos se ha llegado a un equilibrio en la curva de descenso.

Las variaciones de temperatura de 1881-1910 y de 1911-1940 no han sido tan uniformes como los cambios citados en el régimen pluvial. Algunas estaciones del Asia central acusan un descenso de la temperatura por valor de 0,76 grados centígrados, en Quetta por ejemplo. A pesar de la desviación del anticiclón siberiano hacia el Oeste, entre 1920 y 1930, las estaciones instaladas en Siberia acusan temperaturas ascendentes (fig. 3). Así en Krasnowakdsk el aumento ha sido de 1,46 grados centígrados. Sólo en el quinquenio de 1931 a 1935 fueron las temperaturas particularmente bajas. El balance de las temperaturas extremas de enero durante estos años en el Asia anterior y en la cuenca mediterránea es positivo, hacia una mitigación de los rigores del frío.

Es relativamente corriente que las zonas que se caracterizan climáticamente por un régimen de lluvias invernales, acusen un

CUADRO III

VALORES DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS EN PERIODOS
DE QUINCE-TREINTA AÑOS (EN GRADOS CENTIGRADOS)

	Buenos Aires	Alejandria		Beirut		B u s h i r e			Quetta		Krasnovodsk	
		Enero	Anual	Enero	Anual	Enero	Julio	Anual	Julio	Anual	Enero	Anual
1881-95	—	14,08	20,29	13,87	21,25	14,72	32,12	24,15	25,87	14,85	0,61	15,35
1896-10	15,95	13,47	20,09	13,21	20,96	14,04	32,03	23,95	26,05	14,98	2,47	15,99
1911-25	16,01	14,21	20,53	13,83	21,01	14,16	32,03	23,90	26,65	14,95	4,06	15,85
1926-40	16,30	14,72	20,89	14,08	21,67	14,04	31,80	24,20	26,61	14,81	1,93	15,61
1941-55	—	—	—	13,91	21,50	—	—	—	—	—	—	—
1881-10	16,01 ⁴	13,78	20,19	13,54	21,11	14,38	32,08	24,05	25,96	14,92	1,54	15,67
1911-40	16,58	14,46	20,71	13,96	21,34	14,38	31,92	24,05	26,63	14,88	3,00	15,73
Diferencia...	+ 0,57	+ 0,68	+ 0,52	+ 0,42	+ 0,23	0,00	— 0,16	0,00	+ 0,33	— 0,04	+ 1,46	+ 0,06

⁴ Valores medios de 1894-1923 y de 1922-1951.

aumento de temperatura en el verano. La costa meridional de Persia constituye una excepción, tal vez por la influencia del monzón indio; y el verano resulta en ella una estación francamente fría. (En Bushire la media de julio es de $-0,16^{\circ}$ C.) En el Mediterráneo occidental, sobre todo en la Península Ibérica, ha tenido lugar recientemente un descenso importante de la temperatura media de julio. K. Krames la atribuye al aumento de presión en el anticiclón de las Azores. El es quien empuja las masas de aire frío en el Este, en dirección Norte-Sur. Prescindiendo de momento de las excepciones dichas, se puede establecer la ley general de que en el norte de Africa y Asia anterior las temperaturas han aumentado de 1811-1910 a 1911-1940 en 0,5 grados centígrados.

Si nos atenemos a los datos del observatorio de Roma, esta elevación viene produciéndose con algunas interrupciones desde 1850. En el sur del Sahara no se puede fijar una oscilación de temperaturas semejante a la que constatábamos en el régimen de precipitaciones para esta misma región. Existen, eso sí, ciertas mínimas, como la de 1890 o la de 1911-1920, reflejo de una anomalía en el largo proceso de retirada de los glaciares. Así el avance del glaciar Baksan de 1911 a 1914. Pero desde 1920, y sobre todo desde 1930 hasta nuestros días, se viene produciendo un deshielo ininterrumpido de los glaciares. *La variación general del límite de la nieve es la que acentúa la oscilación climatológica de las regiones montañosas que se observa en la actualidad.*

Dado que las oscilaciones climáticas de los tiempos recientes pueden abrirnos nuevos horizontes sobre las variaciones del clima en los tiempos prehistóricos, me propongo tratar en otro trabajo (que será prolongación de uno anterior que dediqué a la circulación atmosférica en el tiempo pluvial) de la importancia que para el conocimiento del clima prehistórico tienen las anomalías que observamos actualmente en la circulación atmosférica.