

CAJA AUTOR  
1935

AÑO IX

NÚM. 2

FRENGUELLI-  
92

CAJA AUTOR

# INVESTIGACION Y PROGRESO

FEBRERO 1935

pag. 50-54

J. Frenguelli

El problema  
del Paleolítico  
en la Argentina

MADRID

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, Zurbano, 34. Madrid (4).

Suscripción: España, 6 ptas. al año; Extranjero, 10 ptas. al año; Número suelto, 75 cts.

Para el envío del importe de los pedidos, utilícese el Giro Postal.



BIBLIOTEC\*

(5)225

29 AGO 1957

## SUMARIO

	Págs.
RUPP, EMIL: Experimentos con positrones obtenidos artificialmente.....	33
FRERICH, RUDOLF: La resolución eléctrica de las rayas fundamentales del espectro del átomo de hidrógeno .....	35
WIELAND, HEINRICH: La constitución de los ácidos biliars y de las esterinas .....	38
KOLLER, GOTTFRIED: Comportamiento del corazón embrionario y sin inervación, de los anfibios.....	40
BASLER, ADOLF: La cordodinamometría.....	43
NEUMANN, BERNHARD: La temperatura de formación de los carbones.....	45
MEINARDUS, WILHELM: La precipitación acuosa anual sobre la Tierra .....	47
FRENGUELLI, JOAQUÍN: El problema del Paleolítico en la Argentina.....	50
PÉREZ DE BARRADAS, JOSÉ: Relaciones entre el arte rupestre del Levante de España y el del Sur de Africa .....	54
NEUGEBAUER, KARL ANTON: La Higea de Atenas.	60
RUSKA, JULIUS: Las obras alquímicas atribuidas a Avicena.....	62

Se permite la reproducción de los artículos de esta Revista, siempre que se indique su procedencia.

# INVESTIGACION Y PROGRESO



Director: Hugo Obermaier

Redactor-Jefe: Antonio de Zulueta

Año IX

Madrid, 1.º de Febrero de 1935

N.º 2

29 AGO 1957

## Experimentos con positrones obtenidos artificialmente.

Por el Dr. EMIL RUPP, de la Escuela Técnica Superior de Berlín.

La pesquisa de los componentes últimos de la materia fué, desde mucho tiempo, uno de los problemas principales de la investigación física. Todavía hace nada más que dos años, parecía que estas partículas elementales quedaban reducidas al electrón, con carga eléctrica negativa, y al protón, 1840 veces más pesado que aquél y con carga positiva. Sin embargo, los experimentos para la transmutación de los elementos químicos condujeron al descubrimiento de dos nuevas partículas elementales: el *neutrón*, partícula de masa igual al protón, pero sin carga eléctrica alguna, y una partícula de carga positiva que en varios aspectos se asemeja al electrón, a la que su descubridor, Anderson, de Pasadena (California), ha denominado, en consecuencia, *positrón*. Como fuentes de energía radiante para la producción de positrones, hasta hace poco tiempo tan sólo conocíamos los preparados radioactivos y la radiación cósmica. Por lo tanto, el número de positrones así obtenidos era muy pequeño y, en consecuencia, para su comprobación era necesario emplear métodos en extremo sensibles.

Para estudiar la obtención y principales propiedades de los positrones, parecía de primordial importancia el encontrar procedimientos que permitiesen obtener, con medios de laboratorio, la mayor cantidad posible de ellos, por lo cual, desde finales del año 1933, me vengo ocupando de realizar estas investigaciones.

Basándonos en los actuales conocimientos, disponemos de cuatro posibilidades para la obtención de positrones: 1) Por medio de rayos X de longitud de onda ultracorta (más de un millón de voltios) absorbidos por átomos pesados. 2) Por el bombardeo de aluminio, magnesio o boro con núcleos de helio cuya energía cinética sea de algunos millo-

nes de voltios. 3) Por el bombardeo de carbono con protones. 4) Por el bombardeo de carbono con electrones de elevada velocidad.

Después de experiencias previas con el primero de los procedimientos citados, he encontrado en el segundo una abundante fuente de positrones al operar del siguiente modo: Se bombardea litio con protones de algunos centenares de kilovoltios; de este modo, los átomos de litio se desintegran emitiendo núcleos de helio de gran velocidad; a su vez, estos núcleos de helio son absorbidos por aluminio, liberando entonces positrones. Con una corriente de protones de 1 mA de intensidad para 200 a 500 kV de tensión, se obtienen de 100 a 1000 positrones por segundo. Los positrones pueden ser observados en una cámara de Wilson, gracias a sus correspondientes huellas de niebla. Sus trayectorias en un campo magnético son desviadas en sentido opuesto a las de los electrones. Otro medio de comprobación es la placa fotográfica, que suma los positrones que a ella llegan durante un tiempo de irradiación más largo.

Respecto a la obtención de los positrones, se ha comprobado que el aluminio emite más positrones que electrones, y que la velocidad de los positrones tiene un amplio máximo alrededor de los 800 kilovoltios. Si se sustituye el aluminio por el magnesio, se obtienen más electrones que positrones. Con el cobre, la plata y el oro no se obtienen positrones.

Para conocer la naturaleza de los positrones se hizo una determinación de la relación entre su carga y su masa ( $e/m$ ) y una medida de su carga. Para ello, los electrones y positrones procedentes del aluminio fueron concentrados por medio de una bobina magnética focal (lente magnética), y luego separados los electrones de los positrones por medio de un campo eléctrico. Para el valor  $e/m$  de los positrones, se halló una cifra que sólo se diferencia en un 5 a 10 % de la correspondiente a los electrones. Por experimentos especiales se llegó a la comprobación de que los positrones cargan positivamente una manga de Faraday, mientras que los electrones, como es sabido, dan una carga negativa. Los coeficientes de absorción y las pérdidas de velocidad de los positrones en su paso a través de la materia, no se diferencian mucho de las correspondientes a los electrones de igual velocidad. Son de 1,5 a 2 veces menores. La absorción es proporcional a la masa.

Si en una cámara de ionización se investigan los rayos X procedentes del bombardeo de oro con positrones, nos encontramos con el importante resultado de que la acción ionizadora de los rayos X provocados por los positrones es unas 50 veces mayor que la de los producidos por medio de electrones. El rendimiento en rayos X es, por lo tanto, considerablemente mayor con positrones que con electrones. Si se interrumpe

la corriente de protones se observa que el aluminio continúa emitiendo positrones y su número decrece con el tiempo según una función exponencial. Se trata del mismo caso de la «radioactividad artificial» del aluminio, descubierta por Joliot y Curie. En oposición a esta emisión residual de positrones, la emisión de electrones se interrumpe en el mismo momento que se corta la corriente de protones. Sobre este tema se están realizando nuevas investigaciones.

## La resolución eléctrica de las rayas fundamentales del espectro del átomo de hidrógeno.

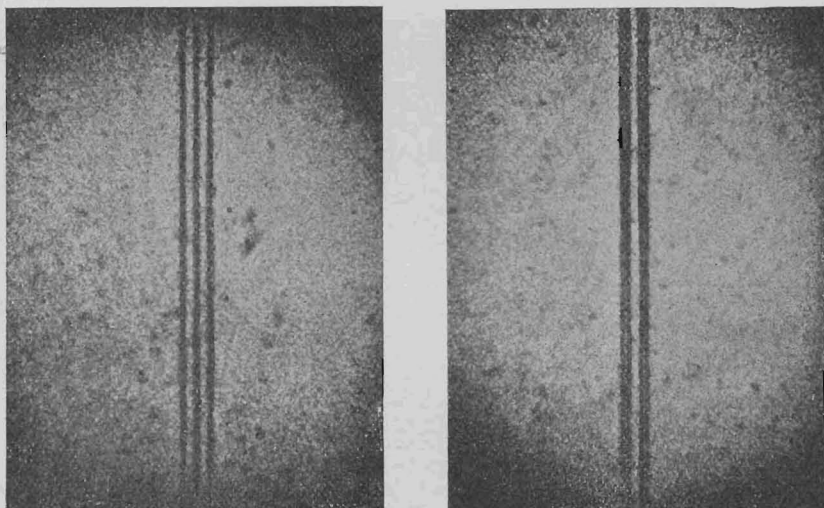
Por el Dr. RUDOLF FRERICHS, de la «Physikalisch-Technische Reichsanstalt» de Berlín.

Gracias a la resolución, descubierta por J. Stark, de las rayas de un átomo de hidrógeno situado en un campo eléctrico, se han conseguido aclarar de un modo inmediato los estados estables del átomo de hidrógeno. Según la teoría de Bohr, el electrón luminoso puede ocupar en el átomo de hidrógeno una serie de órbitas o estados estables que se diferencian por su contenido en energía. Por el tránsito de un electrón desde un estado de más energía a otro de menos, es radiada una frecuencia  $\nu$  cuyo cuánto de energía  $h\nu$  ( $h$  = cuánto de acción), es igual a la diferencia de las energías en ambos estados. Si adoptamos la representación intuitiva del modelo atómico de Bohr (que para el hidrógeno nos lleva, en general, a los mismos resultados que la mecánica cuantista), el electrón puede realizar cada uno de estos estados en forma de una serie de órbitas. Entonces resultan para el estado fundamental del átomo de hidrógeno, una sola órbita y para los estados más energéticos que le siguen, grupos de 3, 5, 7, etc. órbitas. En la emisión luminosa del átomo normal no se diferencian en su contenido energético las diversas órbitas parciales correspondientes a un grupo. En el caso de la raya roja del hidrógeno 6562 Å, que corresponde al tránsito desde el tercero al segundo estado, las órbitas para cada uno de ambos grupos son en su contenido energético muy análogas <sup>1)</sup> y por consiguiente todos los tránsitos dan por resultado tan sólo aquella raya. Pero si el

---

<sup>1)</sup> Rigurosamente esto no es válido cuando el espectro se estudia con aparatos espectrográficos de gran poder de resolución, pues entonces las pequeñas diferencias de energía, corrientemente inobservables, que existen entre las órbitas de un grupo se manifiestan en forma de una complicada estructura fina de la raya en cuestión, cuya resolución es difícil.

átomo se encuentra en un intenso campo eléctrico, entonces las órbitas de uno de aquellos grupos reciben incrementos de energía, parte positivos y parte negativos, y los diversos tránsitos de las órbitas de un grupo a las de otro ya no coinciden y las rayas respectivas se resuelven en una serie de componentes, como ha descubierto Stark. Así, por ejemplo, el efecto Stark de la raya roja del hidrógeno consta de  $3 \times 5 = 15$  componentes que, con diversa intensidad, se extienden a ambos lados de la raya, no desplazada, del átomo emisor normal radiando energía luminosa.



Más sencillo es el caso de las rayas fundamentales del átomo de hidrógeno, en el ultravioleta. Para la primera raya  $1215 \text{ \AA}$ , por el tránsito del segundo estado (triple) al primero (simple), sólo existen tres componentes y, en consecuencia, para las siguientes rayas son de esperar 5, 7, 9, etc., componentes. Por indicación de J. Stark he estudiado la estructura de estas rayas en el campo eléctrico. Estas, pertenecientes a la serie de Lyman, caen en el extremo ultravioleta, asequible sólo a los espectrógrafos de vacío. En estos experimentos se utilizó como fuente luminosa un haz de rayos canales de hidrógeno proyectado en la inmediación de la rendija del espectrógrafo y paralelo a ésta. Delante de la rendija fueron colocados dos electrodos en forma de platillo, de tal modo, que el haz de rayos canales, la dirección del campo eléctrico entre los platillos y el eje óptico formasen entre sí ángulos rectos. En este caso, las rayas dan el fotograma de resolución del efecto transversal, que consiste en componentes pola-

internas. En los registros de la emisión realizados en la dirección del campo (rendija —, platillo +), y en consonancia con los experimentos de Stark sobre las rayas de Balmer, la componente desplazada hacia el violeta presenta, aproximadamente, doble intensidad que la desplazada hacia el rojo. Al cambiar las tensiones del campo, cambió la relación de intensidades; sin embargo, la diferencia no estaba tan acusada, y según apreciación visual, pues dada la finura de las rayas no se podía hacer una fotometría de los fotogramas de resolución, la relación de intensidades fué de 1 : 1,5.

Estas observaciones confirman de nuevo la demostración de Stark, según la cual la emisión de un átomo que se encuentra en un campo eléctrico posee una estructura axial hasta ahora no explicada por la teoría.

## La constitución de los ácidos biliares y de las esterinas.

Por el Dr. HEINRICH WIELAND, Profesor de la Universidad de Munich.

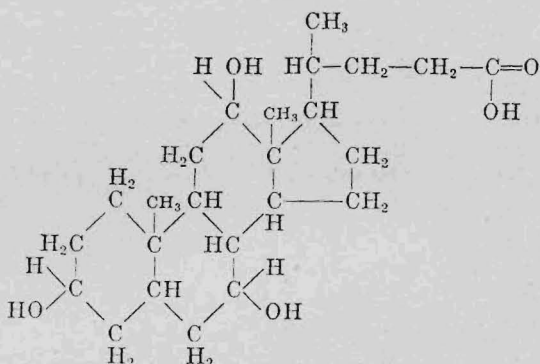
Desde los tiempos de Liebig y Berzelius, son muchos los investigadores que se han ocupado del problema relativo a la naturaleza química de los ácidos biliares. Las sales de los ácidos biliares constituyen la parte principal de la bilis de los animales, y su importancia fisiológica consiste en que disuelven sustancias difícilmente solubles, como las grasas, haciéndolas así aptas para su absorción por las paredes intestinales.

El químico que se proponga emprender la investigación de estas sustancias orgánicas tan complicadas, necesita saber, en primer lugar, los elementos que las integran; pero, más difícil que la solución de este sencillo problema, es la determinación de la forma en que están ligados los átomos que componen la molécula, o sea la determinación de la estructura molecular.

La primera condición para llegar a esta determinación es obtener la sustancia que se va a investigar en estado puro, es decir, en forma de especie química. La bilis vacuna (vaca, ternera), el material de partida más cómodamente asequible, contiene una mezcla de varios ácidos biliares muy afines que se encuentran ligados al ácido aminoacético, que es uno de los elementos estructurales de la albúmina. Después de la hidrólisis y de diversos procesos de separación y purificación, se llega a la obtención de los ácidos puros, sustancias cristalizadas incoloras de sabor muy amargo y apenas solubles en el agua. El más

importante de todos es el *ácido cólico* o *colólico* cuya composición elemental viene expresada por la fórmula  $C_{24}H_{40}O_5$ .

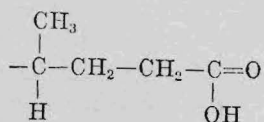
Ahora, la táctica a seguir para la investigación de la estructura, consiste en buscar por medio de transformaciones químicas los puntos débiles en la gran armazón molecular y desarrollar de un modo claro su «topografía». Por lo tanto se deben palpar, por decirlo así, los átomos con los medios de la diagnosis química que en el presente caso tiene generalmente el carácter de una violenta demolición por medio de oxidantes. Como resultado de numerosos y pacientes trabajos, que hubieron de comenzarse valiéndose sólo de fórmulas inconvenientes, se ha conseguido hoy poner en claro la imagen estructural de los ácidos biliares. La molécula del ácido colólico ( $C_{24}H_{40}O_5$ ) posee la estructura que expresa la siguiente fórmula:



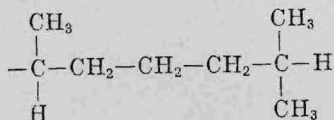
Con razón cabe preguntarse si está justificada por parte de los químicos la enorme cantidad de tiempo y trabajo invertida en la resolución de este problema. A esto hemos de responder, en primer lugar, que el moderno desarrollo de la química orgánica, orientado hacia el conocimiento del metabolismo celular, ve en cada uno de los materiales ofrecidos por la Naturaleza un objeto de investigación rodeado de los misterios de su procedencia y función, y por lo tanto interesante por sí mismo, cuyo conocimiento estructural se presta a provocar el descubrimiento de insospechadas relaciones químicas. Imaginémosnos cómo estarían hoy nuestros conocimientos acerca del metabolismo de los hidratos de carbono si nos faltasen los trabajos químicos de Emil Fischer y otros investigadores.

Del estudio de la estructura de los ácidos biliares se han deducido ya relaciones biológicas del tipo antes citado. En el año 1919, A. Windaus hizo el importante descubrimiento de que la colesteroína se deriva de la misma estructura, formada por cuatro anillos de carbono, que los ácidos biliares. La única diferencia entre las sustancias fundamentales

consiste en que los cinco carbonos que en la fórmula anterior se presentan en la forma



en la colesteroína están sustituidos por



Por vía experimental se puede pasar de un grupo al otro.

Aun más interesantes e igualmente próximas son las relaciones estructurales de los ácidos biliares con la ergosterina, producto del metabolismo vegetal que por irradiación se transforma en vitamina antirraquítica (vitamina D). La química de los hormonas sexuales, cultivada en los últimos años con tanto éxito por A. Butenandt, ha incluido también estas importantes sustancias en el campo estructural de los ácidos biliares y de las esterinas. Asimismo las sustancias venenosas que se han aislado en estado puro a partir de las glándulas epidérmicas de los sapos pertenecen a esta serie y probablemente también los tóxicos de la digital y en numerosas sustancias vegetales.

Vemos aquí formado un nuevo y extenso grupo de sustancias naturales que tienen la misma base química, y de cuyas relaciones mutuas se han de deducir todavía importantes consecuencias biológicas.

## Comportamiento del corazón embrionario y sin inervación, de los anfibios.

Por el Dr. GOTTFRIED KOLLER, de la Universidad de Kiel.

Gracias a la amabilidad del Dr. Holtfreter, de Berlín-Dahlem, he podido disponer de 30 corazones embrionarios de ajolote.

Estos corazones rudimentarios habían sido extraídos del embrión en un estado poco avanzado de desarrollo, en un período en el cual todavía no están conformados los nervios, y fueron conservados vivos en un caldo de cultivo. Estas piezas, de tamaño aproximado a cabezas de alfi-

ler, pudieron ser mantendias con vida durante tres semanas y aun más. Consistían en un saco o vesícula epidérmica transparente que en su interior contenía el cordón cardíaco sin nervios. Los pequeños corazones embrionarios mostraban contracciones rítmicas regulares; la frecuencia de estas contracciones era diferente en cada corazón oscilando, a la temperatura ambiente normal, entre 20 y 40 latidos por minuto. Es natural que este objeto de experimentación, libre por completo de correlaciones nerviosas, sea especialmente adecuado para investigaciones fisiológicas.

Estos corazones son por completo insensibles a los estímulos mecánicos (contacto con la aguja de vidrio, etc.). Por el contrario, es muy pronunciada la influencia de la temperatura en la frecuencia de los latidos.

Así tenemos (promedio de 25 a 30 medidas en una preparación):

Temperatura en grados C.:	8'5	17'3	18'7	19'3	25'0	30'2
Latidos por minuto:	8-9	23	25	28	35-36	52

Se ve que, dentro de ciertos límites de temperatura, la frecuencia cardíaca sigue con bastante exactitud la ley de van t'Hoff, pues para 8 o 9 latidos a la temperatura de 8°,5 corresponde aproximadamente el triple (25 latidos) a 18°,7.

Efectos de la salinidad: El caldo de cultivo normal contenía 0,35 por 100 de cloruro de sodio, 0,005 por 100 de cloruro de potasio, 0,01 por 100 de cloruro de calcio y 0.01 por 100 de bicarbonato de sodio. Variando la composición del caldo de cultivo se pudo comprobar lo siguiente: Por la elevación del contenido en potasio y en sulfato de sodio, aumenta el número de contracciones por minuto. Por el contrario, el defecto en cloruro de potasio y magnesio se traduce en disminución de la frecuencia. Añadiendo sulfato de magnesio no se observa un efecto definido. Esto se puede explicar en virtud de la acción contrapuesta del cation magnesio y del anion sulfato, obrando el primero como retardador y el segundo como acelerador.

En la medida que lo permitió el material experimental, también se investigaron los efectos de diferentes fármacos. Los resultados principales fueron los siguientes: La estrofantina en la concentración de 1 : 3 000 produce un retardo reversible; con diluciones todavía mayores (1 : 10 000) se observa al principio aceleración de la frecuencia y aumento del tono; después reposo. La cocaína a diluciones de 1 : 200 000 y 1 : 400 000 es casi inactiva; para 1 : 150 000 y 1 : 100 000 la frecuencia y el tono disminuyen y además es perturbado el ritmo de los latidos. Todos estos efectos de la cocaína se desvanecen cuando se vuelve a colocar el corazón en un caldo de cultivo normal. El alcanfor y la adrenalina en débiles concentraciones producen aumento de la frecuencia; en concentraciones más elevadas (1 : 1 700 o 1 : 10 000 respectivamente)

la retardan. La cafeína en concentraciones de 1 : 2 500 y 1 : 5 000 dió por resultado una disminución pasajera de la frecuencia.

El resultado más interesante de las investigaciones anteriores es que los corazones sin inervación, al igual que los corazones de los animales adultos, presentan extrasístole y pausa compensatoria. Esto quiere decir que a una contracción (sístole) que se verifique a continuación de otra sístole pero antes de que le corresponda por el ritmo establecido, sigue una pausa cardíaca: la pausa compensatoria. Esta pausa dura aproximadamente tanto como lo que duraría una sístole normal con la subsiguiente relajación (diástole). En el corazón de los animales adultos se pueden provocar estos tan conocidos fenómenos de la extrasístole y de la pausa compensatoria excitando eléctricamente al corazón en un determinado momento (entre dos contracciones); entonces se verifica una nueva contracción, la extrasístole. En los corazones embrionarios explantados, apenas si puede ser realizado un estímulo artificial, pues estos corazones son muy pequeños y además tan sensibles a las infecciones que el abrir varias veces el recipiente de cultivo puede producir su rápida muerte. Ahora bien; la Naturaleza vino en nuestro auxilio del siguiente modo: en algunas preparaciones dentro del saco epidérmico se encontraba además del corazón «principal» otro corazoncito «secundario», más pequeño, que latía con ritmo propio, independiente. El corazón secundario, en algunos casos, estaba situado de tal modo que sus latidos podían ejercer un estímulo sobre el corazón principal. Si este estímulo actuaba sobre el corazón principal en el momento de la contracción, entonces no se observaba fenómeno particular alguno; el corazón, durante su sístole, se mostraba refractario al estímulo. Sin embargo en un momento muy delimitado la contracción del corazón secundario provocaba en el principal una sístole particular, la extrasístole, a la cual seguía con regularidad una pausa mayor, la pausa compensatoria.

En un caso se pudo fácilmente predecir el número de extrasístoles que se presentarían en un minuto: el corazón principal latía 36 veces por minuto y el secundario 30 veces. De aquí se puede deducir que una determinada fase del corazón principal coincidía cada diez segundos (6 veces por minuto) con una determinada fase del corazón secundario. Esto debería también ser válido para el corto intervalo de tiempo en el cual la serie de estímulos del corazón secundario puede provocar una extrasístole en el corazón principal. Y en efecto en dicha preparación se pudieron observar con toda regularidad de 5 a 6 extrasístoles por minuto. En consecuencia vemos que aun los pequeños corazones embrionarios sin inervación siguen la importante «ley de la conservación del período de estímulo fisiológico» (Engelmann), la cual en el animal adulto rige el ritmo de los latidos del corazón.

## La cordodinamometría.

(Un nuevo método para la medida de fuerzas.)

Por el Dr. ADOLF BASLER, Profesor del Laboratorio de Fisiología del Trabajo, Breslau.

La fuerza de la musculatura que actúa sobre un miembro del cuerpo vivo, es mucho mayor que la necesaria para mover dicho miembro con soltura. Tan sólo gracias a este exceso de fuerza es posible realizar un trabajo exterior; pues si, por ejemplo, en el simple movimiento en vacío de un brazo agotásemos toda su fuerza muscular, no podríamos jamás elevar un peso. Ahora bien: el conocimiento de estas fuerzas que se manifiestan hacia el exterior, es precisamente de importancia fundamental para juzgar acerca de las diversas actividades o capacidades profesionales, y desde hace más de cien años es objeto de algunas investigaciones. Con el fin de determinar cuantitativamente estas fuerzas y sus variaciones, he elaborado un método adecuado para ello, al que he denominado «Saitendynamometrie» (cordodinamometría). Se basa en una conocida ley física: una cuerda mantenida tensa entre dos puntos se pone en vibración al percutirla, y el número de vibraciones por segundo es tanto mayor cuanto mayor sea la tensión a que la cuerda está sometida. En una cuerda sujeta por un extremo y con el otro libre, se puede graduar la tensión colocando pesos de distinta magnitud en este extremo. Supongamos que una cuerda suspendida de este modo y cargada con cinco kilogramos, verifica por percusión 300 vibraciones por segundo; si esta misma cuerda se carga con diez kilogramos, entonces la frecuencia (número de vibraciones por segundo) se eleva a 600, es decir, se ha duplicado (como el peso que tensa la cuerda). Si se suprime el peso y se introduce un dedo en un anillo colocado en su lugar, resulta que flexando el dedo puede ser comunicada una determinada tensión a la cuerda. Si al efectuar así el experimento se alcanzan 600 vibraciones por segundo, no cabe duda que en aquellas condiciones el dedo ejerce sobre la cuerda una fuerza de diez kilogramos.

Esta es la forma más sencilla de la cordodinamometría. En general, la fuerza ejercida por el cuerpo se transmite a la cuerda por medio de una palanca; como, por ejemplo, cuando se quiere determinar la fuerza que durante la marcha ejerce la planta del pie sobre el suelo (representado por un tablero que actúa de palanca). En estos experi-

mentos, la cuerda es mantenida en movimiento continuo por medio de un artificio especial cuya descripción nos haría muy prolijos.

Para la determinación objetiva de las frecuencias que varían en cortos espacios de tiempo, se recomienda el registro fotográfico. Para esto se instala al lado de la cuerda un teléfono cuya membrana ha sido retirada. Las corrientes originadas en la bobina del teléfono por el acercamiento y alejamiento de la cuerda, son llevadas a un oscilógrafo de espejo por el intermedio de dos válvulas amplificadoras. Este aparato no es fundamentalmente más que un teléfono a cuya membrana vibratoria va ligado un espejito de tal modo que a cada vibración gira un poco alrededor de un eje vertical. Si el oscilógrafo se instala frente a una rendija horizontal detrás de la cual se mueve con regularidad una cinta de película fotográfica, se obtiene una curva de las vibraciones de la cuerda.

Pero no tan sólo nos contentamos con ver, por ejemplo, cómo varía la fuerza que la pierna al andar ejerce contra el suelo, sino que queremos saber cómo las exteriorizaciones de la fuerza muscular se relacionan con las diversas fases del movimiento. Para ello hay que fijar simultáneamente, por vía cinematográfica, la totalidad del proceso del movimiento. El tomavistas utilizado para este objeto lleva sobre el objetivo una ranura horizontal delante de la cual va montado el oscilógrafo de espejo. Un haz de rayos luminosos que cae sobre el espejo es dirigido a uno y otro lado por los movimientos oscilatorios del espejo, dibujando así la curva de las vibraciones del mismo (correspondientes a las de la cuerda) sobre la cinta cinematográfica que se está rodando. La cinta está de tal modo dispuesta, que sólo una mitad está destinada al registro oscilográfico, y la otra mitad al cinematográfico. Una vez revelada y lista la cinta, se ven en un lado las vibraciones de la cuerda con las divisiones correspondientes a los tiempos, y en otro, las fases correspondientes del movimiento corporal. Como la magnitud de la presión ejercida sobre el tablero es calculada por la frecuencia, una vez terminado el experimento basta cargar el tablero con pesos conocidos y aumentar la carga hasta que la cuerda vibre de nuevo con la frecuencia que lo hizo durante el experimento.

Cuando ha de ser determinada una fuerza que no tiene variaciones, la frecuencia puede ser determinada sencillamente por el oído. En este caso es, sin embargo, conveniente disponer al mismo tiempo de un instrumento musical con cuyos sonidos puede ser comparado el tono de la cuerda.

El método cordodinamométrico se emplea actualmente en mi Instituto para medir las más diversas fuerzas.

## La temperatura de formación de los carbones.

Por el Dr. BERNHARD NEUMANN, Profesor de la Escuela Superior Técnica de Breslau.

Acercas de las temperaturas de origen y formación de los carbones, hasta ahora tan sólo nos hemos guiado por hipótesis. En general se supone que la transformación de las materias vegetales en carbón ocurre en dos fases: humificación y ulterior metamorfosis. La humificación, o transformación de la celulosa y lignina en sustancias húmicas, ha debido poder realizarse sin elevadas presiones ni altas temperaturas, pero por sí sola nunca llevaría a la formación de la antracita. La metamorfosis continúa la transformación, con elevación de temperatura, de las sustancias húmicas, pero tan sólo alrededor de los 350° el proceso conducirá a la formación de un carbón graso.

Ahora bien; entre tanto que se pueda fijar un límite superior, creo poder hacer algunas indicaciones exactas sobre las temperaturas de formación de los carbones, gracias a la investigación experimental de las condiciones de descomposición de algunas inclusiones resinosas que, en determinados casos, se encuentran en el carbón.

Por una casualidad, vino a mis manos una antracita china, de las minas de Fu-shun, cerca de Mukden, que estaba ampliamente vetada por inclusiones de una masa resinosa transparente de color amarillo. Este carbón de intenso brillo se parecía a una hulla, pero una vez examinado se vió que era un tipo de lignito brillante, intermedio entre el lignito y la hulla. La masa resinosa amarilla está incluida siempre en forma de goterones redondos o alargados (de 1 a 18 mm.), y en ningún caso se encuentran formas angulosas o con aristas. De aquí hay que concluir que la resina ha debido estar temporalmente, en el carbón, fundida, o por lo menos en estado plástico; y en consecuencia, ha tenido que ser superada la temperatura de reblandecimiento o de conformación plástica de la resina en cuestión. Esta temperatura nos da por tanto un punto de referencia para la temperatura mínima. Por el contrario, la temperatura de formación y carbonificación no ha debido pasar de la temperatura de descomposición de la resina, sino la resina no podría hallarse en la forma en que se presenta; el punto de descomposición de la resina nos da por lo tanto un límite superior de temperatura. Teniendo esto en cuenta se determinaron los puntos de reblandecimiento y las temperaturas de descomposición de las resinas

encontradas en diversos carbones y, para comparación, los de algunas resinas fósiles de otra procedencia.

El punto de reblandecimiento de la resina china fué de 265°; la temperatura de descomposición, 332°. Para realizar una comparación también se comprobaron las temperaturas de descomposición de un ámbar del Báltico (318°), del ámbar de Golpa, del cual hablaremos más adelante (370°), y de un ámbar hallado en la costa Norte de Bélgica (de 58 a 75°). (Este último es visiblemente una resina de una familia vegetal muy diferente.)

En la formación y carbonificación del lignito brillante chino ha debido sobrepasarse la temperatura de 265°, y con toda seguridad se puede decir, por otra parte, que no han sido alcanzadas temperaturas de 332°, pues este lignito comienza ya a descomponerse a los 315°.

Ahora bien; hace poco tiempo Hasenknopf, Fuchs y Gothan han descubierto y descrito tres resinas diferentes, en los lignitos terrosos de la mina Golpa, cerca de Merseburg, y también me ha sido dado examinar este material. En este lignito se presentan: una resina roja transparente, en formas redondeadas de fluxión; una resina amarilla con enturbiamiento opalino (la denominada «ámbar de Golpa»); en piezas rodadas; y además una resina grisparduzca, de aspecto córneo, con gruesa corteza de alteración, siempre con fractura angulosa, pero en los sitios de fractura siempre con delgada corteza nueva. La resina roja se hace plástica a los 147° a 150°, funde a 170°, y a 180° se halla en completa descomposición; la masa resinosa de carácter córneo se reblandece a unos 185°, funde a 205°, y sufre una descomposición espumosa a 215°; el ámbar de Golpa se reblandece a 365° y 370° y funde a los 368° a 370°, descomponiéndose al mismo tiempo. Pero el ámbar de Golpa no se encuentra en el carbón mismo, sino en la arenisca micácea del estrato subyacente. Se ve claramente que se ha depositado antes de la estratificación del lignito.

En el material puesto a mi disposición no es posible discriminar si la resina roja ha tomado la forma de fluxión una vez dentro de la masa del carbón. En todo caso, no obstante, la temperatura máxima en el carbón no ha debido exceder de 170° a 180°; pues si no, la resina roja ya no existiría y la de aspecto córneo no podría presentar la fractura angulosa.

Tuve también ocasión de investigar un carbón del terciario superior del Sur de Borneo; era un carbón sin brillo que resultó ser un lignito bituminoso. Se encuentra abundantemente veteado por una resina amarilloparduzca. La resina bajo la presión del terreno ha adquirido una estructura estratificada bien manifiesta. Esta resina se reblandece a 197°, funde a 215° y se descompone a 230°; en el carbón la descompo-

sición no ocurrió hasta los 315°. En este lignito bituminoso no han podido por lo tanto actuar temperaturas superiores a 230°.

También se conocen casos particulares de inclusión de resinas en las hullas. De un carbón de retorta de llama larga de la mina Brassert, en Westfalia, he podido extraer para su investigación algunos trozos de una resina de color pardo claro intransparente. La resina comenzó a reblandecerse a 230°, fundió a 260 y se descompuso a 300°. El carbón correspondiente empieza a manifestar un ligero desprendimiento gaseoso a 230°, no comenzando su rápida descomposición hasta los 312°. Tampoco para la carbonificación de este carbón de retorta de llama larga se han producido temperaturas superiores a 300°.

De las investigaciones se desprende, por lo tanto, que para la formación del lignito terroso no se ha pasado de temperaturas de 170° a 180°, y para la del lignito bituminoso de Borneo de 197° a 230°. Para el lignito brillante de la China ha debido producirse una temperatura superior a la de reblandecimiento de la resina (265°) pero no superior a 315°, pues entonces el carbón mismo se hubiera descompuesto. Tampoco para la formación de las hullas, como se ve por el caso de las del Ruhr antes citadas, no han podido concurrir temperaturas superiores a los 300°.

Los números determinados en las resinas se avienen perfectamente con la idea que se tenía de la formación de los carbones y muestran sólo que para la formación de las hullas las temperaturas han sido menos elevadas de lo que hasta ahora se supuso.

## La precipitación acuosa anual sobre la Tierra.

Por el Dr. WILHELM MEINARDUS, Profesor de la Universidad de Göttingen.

La publicación de un mapa de la precipitación acuosa en los Océanos Indico y Pacífico por Gerhard Schott <sup>1)</sup> me ha dado ocasión de publicar un mapa de la distribución de la precipitación sobre toda la Tierra <sup>2)</sup>, pues el mapa de Schott ha venido a llenar una laguna muy lamentable, que hasta ahora había hecho que pareciese irrealizable el bosquejo de un mapa de la precipitación acuosa, que se exten-

---

<sup>1)</sup> G. Schott, *Die jährlichen Niederschlagsmengen auf dem Indischen und Stillen Ozean* («Annalen der Hydrographie», 1933, págs. 1-12, lám. 1).

<sup>2)</sup> W. Meinardus, *Eine neue Niederschlagskarte der Erde* («Petermanns Mitteilungen» 1934, págs. 1-4, láms. 1-2).

diese a toda la Tierra. Los intentos de trazar sobre los mares líneas de igual precipitación acuosa (isohietas), resultan siempre muy inciertos, porque — dejando aparte las estaciones insulares — en los buques las observaciones exactas de la cantidad de precipitación con el pluviómetro ordinario, aun suspendido a la Cardan, solamente se pueden hacer siguiendo reglas muy especiales de precaución y, por consiguiente, por lo común sólo pueden efectuarlas las expediciones científicas. Por lo tanto, para juzgar de la repartición de la lluvia sobre los mares, había que utilizar — y hay que utilizar aun hoy día — estas observaciones tan dispersas por su propia naturaleza, aunque junto a ellas, sin embargo, hay en los diarios meteorológicos de navegación observaciones regulares sobre la frecuencia e intensidad, medida por estima, de la lluvia, las cuales en combinación con las medidas de lluvia antes mencionadas, permiten sacar ciertas conclusiones sobre la distribución de las precipitaciones acuosas. Pero aun las observaciones en las estaciones de las islas se deben utilizar con precaución, pues el relieve del suelo influye en la distribución de la precipitación. Sólo en islas madreporicas, muy planas, hay en cierto modo seguridad de medir cantidades de agua, que valgan también para las superficies vecinas del mar libre.

El mapa de Schott, de la precipitación en los Océanos Pacífico e Indico, está hecho teniendo cuidadosa cuenta de todas estas circunstancias y ha sido después revisado por su autor para mi propósito; pero, por las causas señaladas, hemos de admitir que presenta aún mucho de inseguro, sobre todo en las partes sin islas y poco navegadas de ambos Océanos. Para el Atlántico, dejando aparte las latitudes polares, he utilizado una representación que Schott había publicado ya en su *Geographie des Atlantischen Ozeans*. Para los continentes se han podido utilizar los mapas más modernos publicados por distintas estaciones meteorológicas centrales. También me ofrecieron un complemento muy oportuno las investigaciones especiales dadas a luz en el *Handbuch der Klimatologie* de W. Köppen y R. Geiger.

Sin entrar en los detalles de la distribución de la precipitación, daremos aquí noticia sólo de los resultados de los cálculos que, basándome en el mapa, he hecho para las distintas zonas y para toda la Tierra, a fin de obtener las sumas medias anuales de las precipitaciones acuosas. Con este objeto he utilizado, para las superficies terrestres, un cálculo publicado hace algunos años por C. E. P. Brooks y Th. Hunt <sup>1)</sup>.

La precipitación acuosa anual sobre la Tierra alcanza, según mi cálculo, a 100 cm., y este mismo valor es aplicable también para cada

---

<sup>1)</sup> C. E. P. Brooks y Th. Hunt, *The zonal distribution of rainfall over the earth*. («Memorial Royal Meteorological Society», vol. III, núm. 28; Londres, 1930).

## El problema del Paleolítico en la Argentina.

Por el Dr. JOAQUÍN FRENGUELLI, de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina).

Los hallazgos recientes de industrias paleolíticas en Africa y, sobre todo, en Asia, han dado al problema del «hombre fósil» de Miramar, en la Argentina, actualidad nueva y probabilidades de una solución satisfactoria. Es por esto por lo que el XXV Congreso Internacional de Americanistas (La Plata-Buenos Aires, 1932) volvió a considerarlo como tema oficial, en sesión plenaria.

Es lógico, por otra parte, que el origen del Hombre americano constituya no sólo una preocupación, sino el objeto fundamental de toda la Americanística.

Como es sabido, este interesante problema había llegado hace tiempo a un punto muerto, entre dos posiciones igualmente intransigentes e irreductibles: la de Florentino Ameghino, por una parte, y la de Ales Hrdlicka, por la otra. El primero, convencido de la edad terciaria de la serie loésica argentina y de su contenido antropológico, sostenía la idea de una Pampa, no sólo patria del Hombre americano, sino cuna de toda la Humanidad. El segundo, por el contrario, descartando toda posibilidad de antiguos autóctonos, se empeñaba en demostrar que ambas Américas fueron pobladas todas por una corriente de mogoloides que penetró, en época reciente (en todo caso, no más antigua que el más reciente paleolítico europeo), desde el extremo oriental de Asia, derramándose desde las orillas del estrecho de Bering hasta los últimos rincones de Tierra del Fuego.

Ulteriormente, antropólogos y etnógrafos, sobre todo P. Rivet y J. Imbelloni, mirando a todo el Océano Pacífico y su extenso contorno occidental, lograron asentar la hipótesis de la escuela norteamericana sobre bases más amplias y complejas, demostrando que los indígenas americanos representan la resultante de mezclas de elementos raciales y étnicos variados (mogoloides, polinesios, australianos) que, en épocas diferentes y por derroteros diversos, desde el Oeste poblaron sucesivamente toda la dilatada extensión del Nuevo Mundo.

Sin embargo, sus valiosas contribuciones no han conseguido sacar el problema de su estancamiento, pues por poco que ahondemos la crítica, vemos claramente que sus conclusiones apenas pueden referirse a los Amerindios hallados por los conquistadores hispánicos y, en sus orígenes, aun más recientes que los viejos neolíticos de la concepción extrema de la escuela de Hrdlicka.

Por lo tanto, el problema ya no puede considerarse como completamente resuelto. Razones de lógica y elocuencia de hechos, al mismo tiempo que nos impiden aceptar las excesivas pretensiones de la tesis ameghiniana, nos obligan a rechazar también las cronologías excesivamente cortas de sus opositores. No es posible admitir que el doble continente americano, tan ampliamente extendido por todas las latitudes de ambos hemisferios y tan fácilmente accesible a los Mamíferos de las Arctogea pleistócena, haya quedado permanentemente excluido al poblamiento humano durante todo el cuaternario. No es posible aceptar tampoco que el polimorfismo americano y las características protomorfas, que han ido descubriéndose dentro de un aparente uniformismo de caracteres mogoloides, así como también el largo estancamiento de los Americanos en un estadio cultural lítico con predominio de tipos musteroideos toscos, su desconocimiento absoluto y prolongado hasta nuestros días de la escritura, la rueda, el vidrio, el uso de metales para armas y utensilios, y de otros elementos culturales aparecidos precozmente dentro del patrimonio de los prehistóricos euroasiáticos, sean compatibles con la suposición de que ellos derivaron todos del Viejo Mundo, desprendiéndose del tronco común de sus pobladores en época reciente. En fin, no es posible tampoco prescindir ya por completo de todos los vestigios paleolíticos cuyo hallazgo va repitiéndose en diferentes partes de América, y rechazarlos todos por no satisfacer las circunstancias que rodearon su descubrimiento o por no ajustarse al esquema de sucesiones tipológicas elaborado para el Paleolítico del Occidente europeo.

En la Argentina, desde 1864, cuando F. Seguin por vez primera encontró restos paleoantropológicos a orillas del río Carcarañá, tales hallazgos ocurrieron con cierta frecuencia; pero, en realidad, generalmente aislados en diferentes horizontes de la «serie pampeana» y esparcidos a grandes distancias por la dilatada extensión de las pampas. Podemos exceptuar, sin embargo, el yacimiento de Miramar, sobre la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires, donde, en dos localidades diferentes (Baliza Chica y Punta Hermengo), restos de industrias humanas se hallaron reunidos en cierta cantidad, como suele ocurrir en la generalidad de las «estaciones» paleolíticas.

Prescindiendo, por el momento, de los materiales indígenas recientes, que abundan en los «paraderos-enterratorios» superficiales, los restos industriales realmente pampeanos corresponden a tres niveles geológicos, estratigráfica y cronológicamente bien diferenciados: chapalmalense, ensenadense y lujanense.

Verdad es que, para todos ellos, serios inconvenientes habían sembrado suspicacia entre los estudiosos: la intervención de personas de escasa competencia y responsabilidad; la sospecha de posibles remocio-

nes locales, sepultando industrias recientes junto con elementos faunísticos antiguos; la semejanza notable entre la lítica exhumada de capas geológicamente remotas y la lítica de los indígenas hallados en las mismas pampas por los conquistadores; la dificultad de admitir la existencia de poblaciones terciarias (miocenas y pliocenas, según las interpretaciones ameghinianas) dotadas de elevadas capacidades psíquicas.

Sin embargo, es cierto también que investigaciones posteriores, rodeadas de mejores garantías, han logrado modificar profundamente los términos del problema. Después de haber eliminado, en la mayor parte de los casos, la posibilidad de remociones estratigráficas y de toda introducción, fortuita o intencional, de materiales ajenos, han comprobado dos hechos de fundamental importancia: notables diferencias entre los distintos acervos industriales y edad relativamente reciente de sus yacimientos.

En cuanto a la primera cuestión, a pesar de que ya desde el chapmalense aparecen «bolas de boleadoras» con surco y pulimento, el inventario industrial de este horizonte resulta realmente pobre y sencillo: lascas musterioides talladas en puntas sin retoques o con retoques someros; raspadores pequeños, mal definidos, con bastos retoques unilaterales; guijarros groseramente astillados.

Los utensilios de la etapa ensinadense forman, en cambio, un conjunto mucho más numeroso y variado. Además de piezas líticas (escasas y de aspecto análogo a las anteriores), incluye bolas, hachas y otros objetos en toba calcárea, tallada y alisada por «bouchardage», y numerosos instrumentos (bolas, puntas, raederas, etc.) trabajados en hueso fresco y fósil. Entre éstos se destacan puñales conseguidos tallando en punta el extremo de un largo trozo de costilla de grandes mamíferos o de colmillos de mastodontes.

En fin, la tipología y la técnica de la etapa lujanense, aun conservando tradiciones de la anterior, revelan un retroceso evidente, por cuanto en su acervo, otra vez sencillo, desaparece la toba, se reduce el uso del hueso y las rocas duras (rodados porfíricos y cuarcita) vuelven a un tallado sumamente somero y tosco.

Un evidente progreso vuelve a manifestarse repentinamente en el contenido industrial de ese humus prehispánico negro, con caracteres de «chernosiom», que Doering distinguió con el nombre de aimarense. En efecto, es aquí donde, junto con el gran fondo lítico grosero heredado de etapas anteriores, aparecen por vez primera los bifaces (particularmente puntas pequeñas, esmeradamente talladas y retocadas), la cerámica y, especialmente fuera del ámbito de las pampas, ese variado instrumental sobre el cual Rivet ha particularmente insistido para sentar sus conclusiones acerca del poblamiento de América.

Por lo que se refiere a la cuestión cronológica, la edad cuaternaria

de toda la serie pampeana, el hermosense inclusive, pudo demostrarse sobre la base de argumentos múltiples y proporcionados por largas investigaciones metódicas, desde los bordes atlánticos hasta el arco de sierras cristalinas que circunscribe las pampas, y desde el borde uruguayo-brasileño hasta la Patagonia.

En el complejo de sus terrenos, las oscilaciones del clima pleistoceno quedan grabadas con toda claridad. Naturalmente, en el ambiente pampásico, como en regiones análogas de Asia y Africa, sería vano buscar vestigios de viejas glaciaciones: aquí las oscilaciones climáticas cuaternarias se limitaron a simples ciclos de variaciones húmedas y áridas; esto es, alternaciones de periodos de altos y bajos promedios de lluvias, estratigráficamente representadas por una característica sedimentación alternada de limos loessoides (con intercalaciones de capas psamíticas y psefticas) y de loess eólico.

Según el resultado de observaciones recientes, también en la serie pampeana, de la misma manera que en series sincrónicas de otras regiones de la superficie terrestre, podemos distinguir un «loess antiguo» pleistoceno, y un «loess reciente» holoceno. Al primero corresponden los pisos que, dentro de la serie estratigráfica local, fueron designados con los nombres de chapalmalense, ensenadense y bonaerense; mientras al segundo pertenecen los pisos lujanense, platense y cordobense. A su vez, cada uno de los seis pisos recién mencionados está integrado por una parte inferior con predominio de sedimentos de clima húmedo (limos) y otra superior con predominio de sedimentos de clima seco (loess). Pero las proporciones varían por cuanto en algunos de ellos (chapalmalense, ensenadense, lujanense) la parte superior de sedimentación eólica resulta muy limitada, mientras en los otros (bonaerense, platense, cordobense) el loess eólico forma la parte principal y esencial del depósito.

De acuerdo con el esquema anterior, el chapalmalense, es decir, el horizonte argentino en que fueron hallados los testimonios más antiguos de industrias paleolíticas suramericanas, ocuparía la base del pleistoceno pampeano. Pero es necesario agregar que el chapalmalense no es sino la parte superior y terminal de un largo proceso sedimentario que, bajo un régimen de clima húmedo y en conexión con los fenómenos de reajuste isostático consecutivos a las dislocaciones de la tercera fase diastrófica andina (al límite plio-pleistoceno), se inició con la acumulación de los primeros depósitos del hermosense. En otros términos, hermosense y chapalmalense, en su conjunto, forman un complejo estratigráficamente único e indivisible.

Sin embargo, en el estado actual de nuestros conocimientos, no se puede prescindir de un hecho de primordial importancia, y es que, dentro de este espeso horizonte pampeano basal, cuya sedimentación

evidentemente ocupó todo el pleistoceno inferior y por lo menos gran parte del pleistoceno medio, se efectuaron cambios paleontológicos considerables. Estos consisten especialmente en que los mamíferos propios, heredados directamente del terciario superior, todavía abundantes y exclusivos en la parte inferior del complejo, poco a poco se reducen en la parte superior y se mezclan con mamíferos de tipo reciente de origen artogeico. En efecto, mientras éstos en el hermosense son sumamente raros o faltan completamente, en el chapalmalense, junto con el hombre, aparecen también un caballo, un felino, un zorro, un perro, un jabalí, un oso y un camélido (hallado por mí recientemente) que en nada se distingue de un guanaco actual.

Desde este punto de vista es posible reconocer una sorprendente analogía entre hermosense-chapalmalense en Argentina, y sanmeniese-chukutiense en China, donde, también en un espeso complejo pleistoceno basal, el hombre aparece al final de un largo período de régimen climático húmedo, junto con una fauna en que los primeros representantes de los mamíferos nuevos se confunden con los últimos sobrevivientes de los mamíferos terciarios.

## Relaciones entre el arte rupestre del Levante de España y el del Sur de Africa.

Por JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS, Director del Museo Prehistórico Municipal de Madrid.

En repetidas ocasiones se ha hecho notar la existencia de grandes afinidades estilísticas entre el arte rupestre cuaternario del Levante de España y el del Sur de Africa, que se atribuía en bloque a los bosquimanos. Se ha llegado a pensar en afinidades raciales entre éstos y los pueblos del Auriñaciense europeo, a causa de la esteatopigia de las figuras mobiliarias femeninas desnudas, los esqueletos negroides de Grimaldi, y la forma del pene de los frescos levantinos (Sarasin). Por entonces, no había pruebas suficientes para establecer una relación entre pueblos y culturas tan separados en el tiempo y en el espacio y por eso era lícito pensar que las estrechas semejanzas estilísticas fuesen debidas a la identidad de condiciones de medio ambiente y cultural en que se habían desarrollado ambos pueblos.

Esta hipótesis tropieza con una grave objeción: el porqué únicamente los bosquimanos tienen, o mejor, han tenido arte rupestre sensorial,

mientras que los otros pueblos primitivos, en el sentido de la escuela histórico-cultural, carecen de él, a pesar de vivir en condiciones de vida análogas. Los bosquimanos, como todos los pueblos primitivos actuales, tienen un largo pasado histórico que nos es desconocido y cabe preguntarnos si con los nuevos descubrimientos prehistóricos y antropológicos realizados en Africa puede establecerse un puente que una estos dos islotes culturales, es decir, si en el Continente negro ha habido una cultura madre, de amplia extensión geográfica, a la cual puedan haberse derivado las culturas del Levante de España y la del Sur de Africa, que corresponden evidentemente a dos prolongaciones periféricas de un foco cultural central que tomamos como punto de partida.

Las últimas investigaciones realizadas en el Sáhara han puesto de manifiesto la existencia de un centro de arte rupestre naturalista que se relaciona por una parte con el Sureste de España y por otra con el bosquimán. Las localidades estudiadas principalmente por H. Breuil, son las descubiertas en el valle de Talliz Zharen (Mourzouk, en el Fezzan); en el Oued Bou Aluan, cerca de Karakda (Djebel Amour, Sáhara-Atlas); en la cueva de In-Ezzan (al S. de Rhat, en el Fezzan); y en el oasis de Ouenat (Karkoum Talk, al S. de los oasis de Kufra, en Trípoli). Nos indica el profesor H. Breuil que la analogía de este arte rupestre con el del S. de Africa es demasiado grande para que sea fortuita, y del último lugar el que las pinturas más arcaicas recuerdan el nivel más antiguo del E. de España.

Este arte rupestre, con grabados y pinturas de estilo francamente naturalista y propio de un pueblo cazador, no tiene relación con el grupo más antiguo del arte rupestre del Sáhara-Atlas y Sáhara Central que, por una serie de razones incontrovertibles, expuestas, entre otros, por el profesor H. Obermaier y M. Reygasse, es de edad neolítica. Tampoco puede atribuírsele a la cultura capsiese, pues según las investigaciones valiosas del último investigador citado y de la síntesis del profesor H. Breuil, el Capsiese, en sentido amplio, está limitado a región costera mediterránea de los «schotts». Lo que domina en el Sáhara, salvo en el Tidikelt, es una cultura mezclada y tardía Sbaiko-Ateriense, que ha sido considerada, con gran impropiedad, como Mustero-Solutrense. El que corresponda al Paleolítico superior, nos parece indudable por existir en Africa menor Musteriense clásico y ser el Ateriense, según estudios de E. G. Gobert y R. Vaufray, posterior a éste, correspondiendo por tanto al Paleolítico superior. Es muy probable que el Musteriense haya desplazado a los pueblos sbaikienses hacia el Desierto, con los cuales se mezclarían los aterienses cuando a su vez se vieron obligados a emigrar hacia el S. por la presión de los capsieses. De la unión de ambos nacería una cultura vigorosa, que sería el foco originario de los pueblos camitas, como supuso ya P. Bosch Gimpera en 1931.

La cultura capsiese, en el más amplio sentido, parece haber carecido de arte rupestre en el N. de Africa, que pueda compararse con el de Levante de España. El hallazgo en el Oued Mengoub (al S. de Biskra), de un huevo de avestruz con la figura, en rojo con el contorno grabado, de un animal echado, de estilo naturalista, en un yacimiento típico capsiese, lo juzgamos susceptible de una nueva interpretación. Para nosotros es probable que se trate, no de algo típico capsiese, sino de una influencia cultural venida del foco artístico meridional sbaiko-ateriense. Si se consideran las pinturas del Sáhara y del E. de España como debidas al Capsiese, es sumamente extraño el que no se conozcan manifestaciones artísticas precisamente en su foco originario.

Los nuevos estudios realizados sobre el Paleolítico de Levante y Centro de la Península Ibérica, obligan a plantear el problema de las pinturas sobre nuevas bases. Puede admitirse que en el principio del Paleolítico superior toda la Península estaba ocupada por pueblos auriñacienses (una prueba, el arte franco-cantábrico de las cuevas de los Casares en Guadalajara y las de la Pileta y Ardales, en Málaga), y que en una época indefinida del Auriñaciense invadieron el Levante pueblos africanos con una cultura sbaiko-ateriense tardía y con arte rupestre propio (relacionado por la comunidad de origen con el del Sáhara, Abisinia y S. de Africa). Esta cultura africana rebasó la región levantina y por la presión de pueblos nórdicos con la cultura franco-cantábrica, invadió la Meseta, siguiendo probablemente los mismos caminos que recorrió más tarde la cultura de Almería. Una y otra cultura se influenciaron mutuamente, especialmente en Levante que era punto de choque; la adopción de la técnica solutrense en un ambiente favorable como el sbaikiense era natural. La punta con talla bifacial con pedúnculo y aletas de la cueva del Parpalló, como hemos dicho en otras ocasiones, es para nosotros el resultado de la aplicación de la talla sbaiko-solutrense a la punta ateriense, como sucede en el Sbaiko-Ateriense del Sáhara.

Por lo que se refiere a los yacimientos del Manzanares nos parece ahora que el «Musteriense ibero-mauritánico» corresponde al Paleolítico superior, puesto que hay claras influencias auriñacienses y solutrenses, al lado de piezas aterienses típicas y de varios centenares, ya, de puntas sbaikienses. En Levante se han señalado, por el contrario, una punta sbaikiense en el «Solutrense» de la cueva del Serón por L. Siret, y L. Pericot cree observarlas también en la de Parpalló. <sup>1)</sup>

Según los estudios de L. Siret en las cuevas que excavó en el SE., hay en la base un Musteriense clásico que, en algunas localidades, pasa insensiblemente a un Auriñaciense superior si no ya al Solutrense. Es

<sup>1)</sup> Véase: J. Pérez de Barradas, *Los problemas del Paleolítico superior madrileño*. (INVESTIGACIÓN Y PROGRESO, año VIII, págs. 249-254; Madrid, 1934.)

probable que el Musteriense haya perdurado en dicha región hasta la invasión sbaiko-ateriense puesto que en la cueva de la Vermeja la punta «solutrense» apareció en el nivel inferior junto con otros sílex de tipo musteriense decadente. Esta punta nos parece más sbaikiense que propiamente solutrense.

Lo que si es indudable, es que en Levante, principalmente, el contacto de la cultura sbaiko-ateriense y de las franco-cantábricas produjo vivas reacciones que dieron origen a influencias mutuas. Tal sucede con la punta de Font Robert en la que vemos una imitación de las aterienses, las puntas de muesca, las relaciones artísticas, etc.

El Capsiense en España sólo parece, en el momento actual de las investigaciones, haber penetrado en la época final, puesto que tanto en Levante, cuya última avanzada es el Parpalló, como en los yacimientos de Madrid, se señala un avance hacia el S. del Magdalenense, que corresponde en la primera al Magdalenense I-IV y en los segundos a la etapa inferior.

Este progreso hacia el S. de la cultura franco cantábrica pudo determinar el arrinconamiento de los sbaiko-aterienses hacia los focos montañosos, del sistema Ibérico especialmente, donde aparecen concentrados por otra parte los abrigos con arte rupestre levantino.

El Capsiense, en contraposición a estos movimientos, se propagó en el Epipaleolítico por Castilla (Aguilar de Anguita y Alcolea del Pinar), Levante (Cueva de la Vermeja, en Murcia), Portugal (concheros de Mugen), llegando sus infiltraciones hasta la zona cantábrica (Cuevas del Valle y Santimamiñe <sup>1)</sup>).

Después de estos hechos, las pinturas levantinas no se pueden atribuir al Capsiense, puesto que hay un largo período de tiempo en que su desarrollo es paralelo a las del Auriñaciense de Francia y Cantabria. En este tiempo, en las dos provincias de arte rupestre, se pintan los ciervos con la cornamenta escorzada y vista de frente; hay animales de pequeño tamaño (caballo de Sergeac), etc.; pero estos paralelos desaparecen después como si hubiera una barrera que impidiera su contacto e influencia mutua.

Hay también otro hecho extraño en relación con las pinturas levantinas. Las piezas más típicas que se han encontrado en la vecindad de los abrigos con arte rupestre, junto con otras corrientes del Paleolítico superior, son: la base de una hoja un poco fuerte, retocada sobre la cara superior a la manera de una hoja de sauce solutrense, encontrada por H. Breuil y M. Burkitt en los Cantos de la Visera del Arabí (Murcia); una bonita punta de flecha, en la que se inician las aletas laterales, de talla solutrense, recogida por H. Breuil, F. de Motos y J. Cabré en la

<sup>1)</sup> H. Obermaier, *Das Capsien-Problem im westlichen Mittelmeergebiet.* («Germania», Jahrg. 18, págs. 165-173; Berlín, 1934.)

Cueva Chiquita de los Treinta (Almería); y una hoja de laurel, con retoque, poco intenso, hallada por el último en las cercanías de la roca Dels Secans (Teruel). Esto nos corrobora en nuestra creencia de que las pinturas cuaternarias del Levante de España corresponden al Sbaiko-Ateriense tardío con lo cual hay una doble relación industrial y artística con el foco originario del Sáhara.

Las relaciones raciales no están probadas todavía, pues se desconocen las características antropológicas del cráneo femenino hallado en el nivel «protosolutrense» de la Cueva del Parpalló. Sería interesante saber si está relacionado con el hombre fósil de Asselar, en cuyo caso constituiría un elemento más para el estudio de los negroides europeos de Grimaldi, Combe-Capelle y Mugen. El que los hombres del Sbaiko-Ateriense español fuesen del tipo negroide, del que posteriormente derivaron los bosquimanos, nos parece sumamente probable y explicaría la esteatopigia de las figurillas y la forma infantil del pene de las pinturas.

Hasta ahora hemos visto que hay una relación entre el arte rupestre levantino y el del Sáhara, donde consideramos como muy posible la existencia de un foco cultural originario. Ahora, al seguir las huellas de su propagación hacia el Sur seguiremos los eslabones de la cadena que enlaza manifestaciones artísticas tan separadas en el espacio y en el tiempo, pero tan unidas en lo que se refiere a la concepción artística, al estilo sensorial, e incluso a los temas.

En Abisinia, en la cueva de Dari-Daona, y en la región del lago de Tanganika, en los alrededores de Kisana e Ilongero, se han encontrado pinturas del mismo estilo que las del S. y del Sáhara. No cabe duda que se trata del mismo pueblo que ha emigrado hacia zonas meridionales, bordeando la gran selva tropical del Congo. Coetáneos de ellas deben ser las industrias de tipo sbaiko-ateriense de Abisinia y de Somalilandia y el «Mustero-Solutrense» del Africa oriental descubierto por Leaky, que tanto en Egipto como en estas regiones son anteriores a las industrias de tipo capsiense.

En el S. de Africa el florecimiento de los estudios prehistóricos ha originado una serie extraordinaria de numerosos hallazgos de yacimientos con fósiles humanos e industrias, así como de abrigo con grabados y pinturas rupestres.

El desarrollo cultural tiene una fase inicial de industrias de hachas de mano (culturas de Stellenboch y Fauresmith), una media (Middle Stone Age) de lascas (Mossel Bay, Glen Graig, Still Bay y Howieson's Port Cave) y una reciente de hojas (Smithfield y Wilton) de tipo capsiense, al final con molinos, hachas pulimentadas, cerámica y puntas de flecha con pedúnculo y aletas. La cultura que tiene para nosotros mayor interés es la de Still Bay, que es de tipo mustero-solutrense o, mejor dicho, sbaiko-ateriense.

Mayor atractivo que las industrias ofrece el arte rupestre cuya edad ha sido vivamente discutida. Para unos autores la mayor parte de los abrigos con pinturas y grabados tienen sólo una antigüedad de unos quinientos años, mientras que para otros pueden datar del Paleolítico superior y ser coetáneas de las del Levante español. Lo más probable es que las capas más primitivas sean efectivamente antiguas y que las haya más modernas, pudiéndose llegar a establecer en su día una cronología firme. Por el momento sabemos que Frobenius ha relacionado un conjunto de figuras de Rhodesia con el arte predinástico egipcio, que las representaciones de bantus datan del siglo xvii d. J-C., en que invadieron el país, y que hay figuras de hombres blancos, carros y animales domésticos de los cuales se conoce la fecha de entrada en estos territorios. El profesor H. Breuil pone de manifiesto que mientras que unas pinturas «son tan netamente "fósiles" como las pinturas paleolíticas superiores de la España oriental y se relacionan con ellas hasta la identidad, otras tienen un estado físico comparable a los frescos neolíticos de la Península Ibérica», y otras son más recientes en absoluto.

El autor citado considera como bastante probable que este arte haya empezado en la Middle Stone Age. Menciona después el que las pinturas pequeñas amarillas de la capa 3.<sup>a</sup> del abrigo de Makumbi recuerdan los frescos orientales de España, y que en el abrigo de Domhoshawa haya grandes figuras humanas que recuerdan el emplumado hechicero de Alpera y las «damas» de Cogul. Las primeras capas pictóricas tan afines a las de nuestros abrigos, llegan hasta la policromía en Orange sin presentar huellas de pueblos pastores. En algunos abrigos se ha encontrado un relleno con industria de la Middle Stone Age, en el cual aparece en cantidades de ocre, lo que hace suponer que en esta época se pintaba ya.

La opinión del profesor H. Breuil es de que los grabados y pinturas más antiguas son contemporáneos de la Middle Stone Age, y del Paleolítico superior europeo, puesto que el retardo con que han llegado al Africa meridional es insignificante en relación con la inmensa duración de los pueblos prehistóricos. Nosotros creemos que el arte sudafricano se debe a los pueblos sbaiko-aterienses en su migración hacia el S., tal vez empujados por otros más fuertes y con cultura más superior. Ellos aportaron no sólo la cultura lítica con tipos «solutrenses», sino también el arte rupestre sensorial y cinemático cuya herencia recibieron después los verdaderos bosquimanos. De esta manera se comprenden por tener un origen histórico común, las afinidades del «Solutrense» de la cueva del Parpalló con la cultura de Still Bay, que han sido vistas por M. Burkitt y L. Pericot, y la comunidad estilística del arte del cazador paleolítico del Levante de España y del bosquimán primitivo del extremo meridional africano.

## La Higea de Atenas.

Por el Prof. KARL ANTON NEUGEBAUER, de los Museos Nacionales de Berlín.

Entre los problemas que las copias romanas de estatuas plantean al investigador, está no sólo el de su atribución a un artista o, por lo menos, a una escuela determinada, sino también el de averiguar para qué sitio se hizo el original. La historia de los artistas ha sido, en general, más estudiada que la topografía de sus obras, para la cual, además de los datos escritos, pueden ser de utilidad, no sólo las figuras de las monedas romanas, sino también, en ocasiones, los objetos votivos.



Fig. 1.

Entre éstos se cuenta un relieve de mármol pentélico, encontrado en Atenas, pero que se presume es tan sólo trabajo romano, que se conserva actualmente en el Fitzwilliam-Museum de Cambridge (fig. 1). Reproduce dos famosas estatuas de Esculapio y de Higea. El dios de la medicina aparece en un tipo que ha experi-

mentado diversas variaciones, como lo prueban las repeticiones estatuarias existentes en varios Museos. Este tipo se repite en dos relieves votivos procedentes del Asclepión (santuario de Esculapio), de la ladera Sur de la Acrópolis de Atenas, y también en una estatuilla del pequeño Museo de la Acrópolis, que es de presumir pasase desde el Santuario a la Acrópolis lo mismo que otros varios relieves votivos del propio Museo. Por consiguiente, es muy probable que este tipo represente la imagen que era objeto de culto en el Asclepión. Este tipo, por dos torsos que proceden de unas termas romanas de Atenas y que se conservan en el Museo Nacional de aquella capital, se relaciona también con el mismo tipo de Higea que vemos al lado de Esculapio en el relieve de Cambridge, y esto no hay que atribuirlo al capricho de antiguos copistas, pues en el propio Asclepión ha salido a la luz una réplica de la cabeza de la Higea —si bien en diferente

actitud—, y lo mismo que de Esculapio, en el Museo del Acrópolis hay también de la diosa una estatuilla réplica, por lo cual podemos atribuir a esta Higea el mismo origen que al Esculapio.

Ahora bien; en el Museo de la Acrópolis existe un fragmento —atribuido antes erróneamente a las esculturas del Partenón— de otra repetición de este tipo de cabeza, de trabajo tan fresco y suave que se ha calificado de resto de un original. El autor inglés a quien se debe esta importante determinación cree que este original estuvo erigido en la Acrópolis, cerca de los Propíleos, donde, al Este de la base, que aun se conserva *in situ*, de la Atena Higea de Pirro, existen aún los restos de un altar. No hay noticia de que ante éste hubiese una imagen de culto, pues una estatua de Higea, mencionada por Pausanias en relación con la Atena de Pirro, se presume que estuvo sobre una base encontrada en aquel lugar y que, según la inscripción de esta base, representaba una Emperatriz (probablemente Livia) como diosa de la salud. La relación de nuestro tipo de Higea con el Esculapio del Asclepión se confirma aún más por las estatuillas votivas de ambos tipos en el santuario de Esculapio en Epidauro, donde se explican como presentes de enfermos agradecidos de Atenas. La extraordinaria importancia de los dos tipos de dioses para Atenas, se manifiesta finalmente en que fuera de la ciudad, en el suelo ático, han aparecido repeticiones de ellos.

El interés por estos tipos, a juzgar por la de repeticiones, se extendía a lejanas regiones del Imperio Romano. El de Higea, donde mejor se manifiesta es en la estatua encontrada en Ostia, en 1797 (fig. 2), que durante muchos años estuvo escondida en la colección Hope de Deepdene y que, en 1917, pasó a posesión de Sir Alfred Mond, de Melchet, recientemente fallecido. En vez de las equivocadas restauraciones con que ha sido completada la estatua, se supone que la mano derecha de la diosa acariciaba la cabeza de la serpiente que baja desde el hombro izquierdo, y que la mano izquierda hubo de tener un vaso preparado



Fig. 2.

para hacer beber al animal. La combinación de la figura juvenil de mujer con la serpiente, es uno de los encantos de esta agradable creación. De sus repeticiones, sólo el relieve de Cambridge prescinde de este motivo, pues en él falta la serpiente y la mano sostiene un plato. Esto no se explica por simplificación del modelo, sino porque la diosa está al lado de Esculapio en cuya vara se enrosca la serpiente. De igual modo, en los relieves votivos del Asclepión, la culebra aparece ya con el dios, ya con su hija. Así, pues, la composición del relieve obligó a una modificación del tipo de Higea, de lo cual se sigue que las dos no pudieron estar juntas como el relieve lo hace suponer. Poco puede pesar la objeción que las dos estatuas, a juzgar por su estilo, tienen que haberse originado en tiempo distinto: el Esculapio pertenece a la escuela de Fidias, en la segunda mitad del siglo v antes de J. C.; la Higea al grupo de Praxiteles, hacia mediados del siglo iv antes de J. C. Pero Esculapio pasó sólo, en el año 420, de Epidauró a Atenas; el culto de Higea se unió allí al suyo; y las representaciones de la diosa no tomaron hasta el siglo iv la forma que nos muestran los relieves y obras estatuarias; era, por tanto, de esperar una estatua de culto de la diosa, de estilo más moderno. La destrucción del santuario no ha permitido hasta ahora establecer una cronología indiscutible del templo. Sólo cuando tengamos ésta, se podrá plantear la cuestión del lugar que ocupaban ambas estatuas dentro del Asclepión.

## Las obras alquímicas atribuidas a Avicena.

Por el Dr. JULIUS RUSKA, Profesor de la Universidad de Berlín.

En la historia de las Ciencias no es fácil encontrarse ante circunstancias como las que rodean a la historia de la Alquimia. En las Matemáticas y la Astronomía, en la Medicina, en la Filosofía, las noticias que han llegado hasta nosotros provienen de autores sobre cuya época y hechos no hay gran inseguridad; no existe ninguna duda fundamental. Conocemos, en general, los hombres que hicieron asequible a los musulmanes la herencia griega; conocemos también los traductores que introdujeron la Ciencia islámica en la Edad Media latina. La Alquimia, por el contrario, ya en su forma primitiva griega, es atribuida muchas veces a autores fantásticos; en la literatura árabe, junto a escritos históricamente indubitables, hay innumerables seudoeπίγραφες; en la Alquimia latina apenas existe obra que no debiera ser sometida a crítica sobre su origen y autenticidad.

En esta situación ya no resulta extraño que el astrónomo, filósofo y médico persa Avicena (Ibn Sina) pase por autor de escritos alquímicos, lo mismo que Geber y Rasis. El que esos escritos sean auténticos, es cuestión que debe ser estudiada en cada caso.

La biografía de Avicena, que nos ha dejado su discípulo y compañero 'Ubaid al Guz'ani <sup>1)</sup>, nada dice de inclinación del gran maestro a la Alquimia, y los índices de los escritos de Avicena no contienen ni un solo título que a Alquimia se refiera. Conocemos sólo reprobaciones decisivas de esta y otras artes semejantes: una franca refutación, en una obrita sobre la carencia de valor de la Astrología, y una refutación fundamental de las pretensiones de los alquimistas, en la parte que trata de los minerales, de la obra maestra filosófico-científica de Avicena, conocida por *Libro de la Curación*. Noticias posteriores, según las cuales Avicena, en muy avanzada edad, se había convertido a la Alquimia y abjurado de sus ideas, no tienen valor alguno como pruebas. Particularmente es una falsificación manifiesta la *Epistola ad regem Hasen de re recta*, hasta hace poco sólo conocida en latín, pero últimamente descubierta en la India, también en árabe, escrito que en la introducción habla de la conversión de Avicena a la Alquimia, después de su asombroso éxito en la preparación de medicinas y tinturas para el Arte Magna <sup>2)</sup>.

También traducción del árabe es la extensa obra, hasta ahora sólo conocida en latín, que fué impresa en Basilea, en 1572, como *Liber Abvali Abincine de Anima in arte Alchimiae* y que se conserva aún en algunos manuscritos no estudiados detalladamente. Berthelot y Steinschneider tuvieron todavía este tratado como una obra auténtica de Avicena, aumentada sólo por algunas interpolaciones; pero se puede comprobar, con toda seguridad, que el libro fué escrito primitivamente en árabe, en España, a principios del siglo XII, y traducido al latín en el XIII.

En toda la obra no se encuentra ni un indicio que refleje las circunstancias en que Avicena vivió en Oriente. Si prescindimos de indicaciones, muy generales, de localidades de algunos minerales, faltan también por completo referencias geográficas al Oriente, mientras que nombres de localidades españoles y sicilianos indican indubitablemente el Occidente. De la redacción original en árabe dan testimonio numerosos términos técnicos y nombres propios árabes, que prueban además la vecindad española del autor <sup>3)</sup>. El que fué un

---

<sup>1)</sup> P. Kraus, *Eine arabische Biographie Avicennas* («Klinische Wochenschrift», 11, 1932, págs. 1880-1884).

<sup>2)</sup> J. Ruska, *Die Alchemie des Avicenna* («Isis», XXI, 1934, págs. 20-23).

<sup>3)</sup> J. Ruska, *La participación de España en el desarrollo de la Alquimia* (INVESTIGACIÓN Y PROGRESO, año VII, 1933, págs. 284-287).

español el traductor cristiano, se desprende de las denominaciones españolas de animales, plantas, vasos y otros objetos que algunas veces aparecen entre el latín. Un ejemplo muy demostrativo del enlace hispano-árabe es, entre otros varios, la frase incomprensible como está escrita, «*unum de lo Salomares*», que se puede rectificar fácilmente como *unum de los Alomares*, o *uno de los príncipes* (en árabe, *al-umarā*).

Un pasaje de cerca del final de la *Dictio X*: «*completus est liber... CCXXXIII anni sunt transacti, ex quo Abicenus perfecit hoc opus, et iam erant M et CC et XXXV anni*», se puede interpretar como que el libro fué traducido en el año 1235 y fué compuesto 223 años antes, o sea en 1012. Si Avicena fuere el autor, la fecha había, naturalmente, de ser anterior a la de su muerte (1038); pero la fecha verdadera de la redacción se debe situar considerablemente después.

La obra está dividida en diez *dicciones* (en árabe, *qaul*), encuadradas por un prólogo y un epílogo. Mirando sólo las líneas generales, no se puede negar a la obra total cierta unidad de composición. En el espacio de que aquí disponemos es tan imposible dar una idea suficiente del variado contenido de la obra, como de la exposición que oscila entre tranquilas lecciones, dramáticos diálogos, discusiones sobre autores antiguos, prescripciones técnicas y descripciones alegóricas. La comprensión de la obra está dificultada, sobre todo, por extraordinarias innovaciones en la denominación simbólica de cosas y procedimientos, cuyos fundamentos y relaciones por el momento nos son impenetrables. Indican una degeneración muy avanzada de la Alquimia Española, respecto a lo cual el autor procura ponerse a cubierto bajo la autoridad de Avicena.

En cuanto a las otras obras atribuidas a Avicena, incluidas en las colecciones de escritos latinos de Alquimia, se puede demostrar que son falsificaciones latinas. Mencionaré en primer lugar la *Declaratio lapidis physici* [mejor dicho: *philosophici*] *Avicennae filio suo Aboali* en que el autor ha copiado al pie de la letra el capítulo 16 de la *Dictio V* de *De Anima*. Otra obra atribuida a Avicena, el *Tractatulus*, contiene extractos del libro *De aluminibus et salibus* atribuido a Rasis, de Morieno, de la *Turba*<sup>1)</sup> y del comentario de Hortulano a la *Tabula smaragdina*: el compilador ha utilizado, pues, la literatura latina disponible a mediados del siglo XIV, y no pudo haber escrito antes de la segunda mitad de aquel siglo.

<sup>1)</sup> J. Ruska, *La «Turba Philosophorum»*. (INVESTIGACIÓN Y PROGRESO, año IV, págs. 80-81; Madrid, 1930).



BLAS P. MADRID

PROCESADO

004214

IBLIOTEC