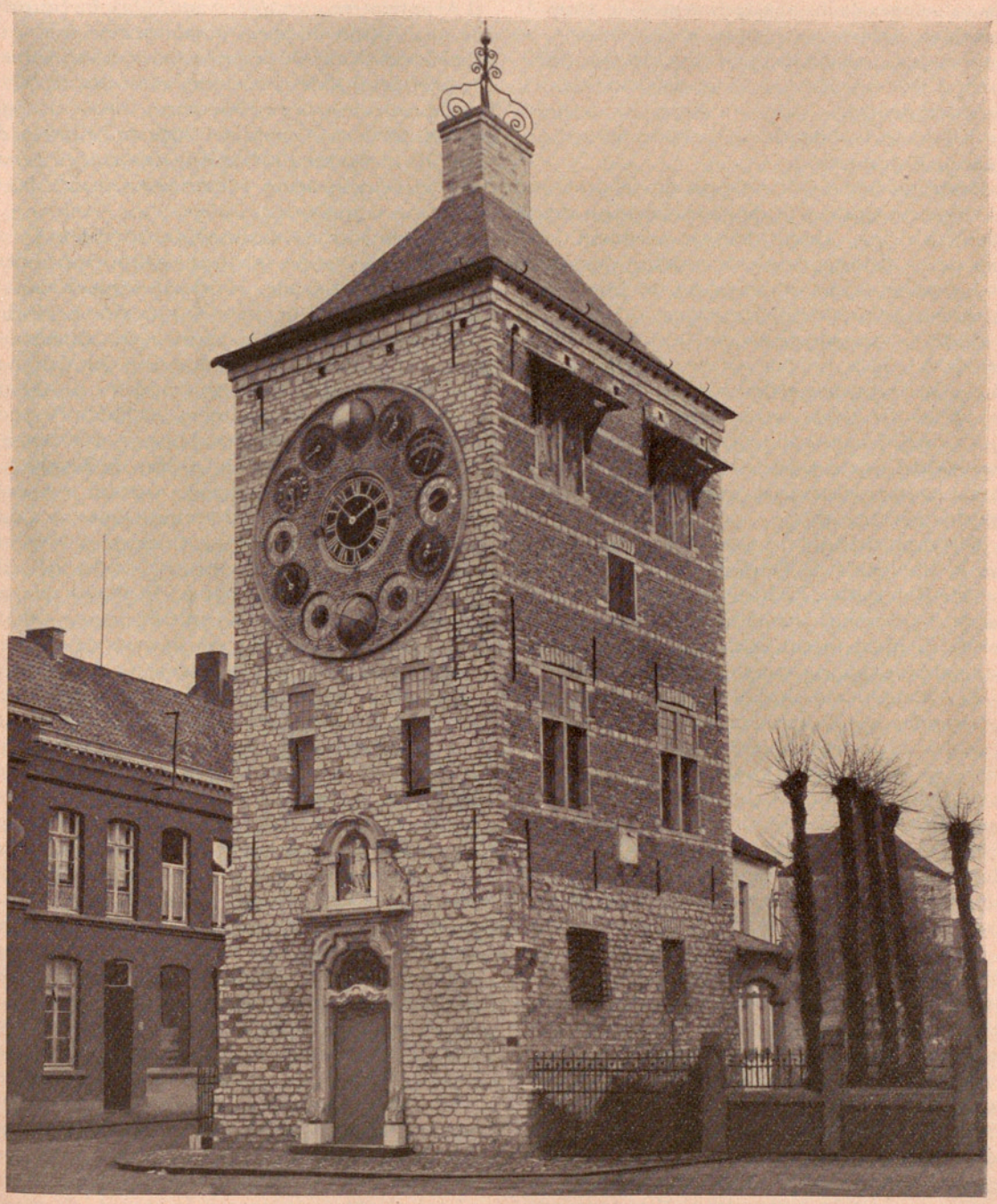
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 · APARTADO 143 BARCELONA

AÑO XXII. TOMO 2.° 26 OCTUBRE 1935 VOL. XLIV. N.° 1091



LUIS ZIMMER, EL GENIAL RELOJERO DE LIERRE, Y SUS OBRAS

La Torre Zimmer, en Lierre, con su reloj de trece cuadrantes, los famosos autómatas y su estudio astronómico *(Foto Sylvain Kersters)*

(Véase el art. de la pág. 236)

Crónica hispanoamericana

España

Abastecimiento de aguas de Barcelona. — Nuestro colaborador, señor don Heriberto Durán, actualmente concejal del Ayuntamiento de Barcelona, ha presentado a sus compañeros de Consistorio un documentado «Estudio de los antecedentes y posibles soluciones de los abastecimientos de aguas de Barcelona para ser sometido a la ponencia de aguas de la Comisión de Fomento», del que publicaremos algunos párrafos de los más interesantes:

Antecedentes. — Vamos a hacer un resumen brevísimo de la historia del abastecimiento de aguas de Barcelona.

Hasta mediados del siglo pasado, el problema del abastecimiento de aguas de la ciudad no afreció dificultad alguna. La muy antigua Acequia Condal y los pozos de los particulares bastaban para todas las necesidades que entonces tenían los no muy numerosos habitantes de Barcelona.

En 1878, habiendo ya crecido la ciudad, empezó a sentirse la falta de agua y el Ayuntamiento acordó el emplazamiento del primer pozo de prueba en las orillas del Besós, cerca de la mina de la Acequia Condal; habiendo dado buen resultado las pruebas del pozo, se abrieron otros dos, empleándose máquinas elevatorias, que fueron inauguradas solemnemente en 1879.

El Ayuntamiento tuvo que sostener largo pleito con la Compañía de Ferrocarriles de T. B. F. (Tarragona-Barcelona a Francia), que era la propietaria de los terrenos donde se emplazaron los tres pozos. El pleito quedó terminado, en 1907, con la Compañía de M. Z. A., sucesora de la antigua T. B. F.

El Ayuntamiento toma la parte de agua que le corresponde de la Acequia Condal desde 1822, en el punto de la mina nueva—antes lo tomaba por diferentes sangrías en el curso de la Acequia—y la conducción, a fines del siglo pasado, era deficientísima. Por esta razón, a fines de 1891, se aprobó el proyecto de construcción del acueducto alto de Moncada, *que debe conducir el agua a Barcelona a la cota de 140 m. sobre el nivel del mar.* (El agua que se llevaba a Barcelona sólo alcanzaba 16 m.).

El proyecto del acueducto alto suscitó inmediatamente una larga serie de pleitos, por causa, principalmente, de las muchas servidumbres existentes y porque los pueblos que debía atravesar el acueducto no estaban aún agregados a Barcelona. Tanta fuerza tuvieron los recursos que se presentaron, que el Ayuntamiento no pudo ni empezar las obras. En 1897 fueron agregados los pueblos vecinos al Ayuntamiento de Barcelona, y éste trató, en seguida, de empezar las obras del acueducto; pero, a pesar de repetidas instancias al Ministerio solicitando autorización para imponer la servidumbre-acueducto a través del f. c. del Norte y de la carretera de Barcelona a Ribas, no pudo obtenerlo hasta 1905, y las obras pudieron empezarse en 1906.

No seguiremos paso a paso la historia de este famoso acueducto: nos limitaremos a decir que el Ayuntamiento lleva invertidos en sus obras muchos millones de pesetas y que actualmente—septiembre de 1935—*está aún por terminar....*

Vistas las grandes dificultades con que tropezaba la construcción del acueducto alto de Moncada, el Ayuntamiento, en 1896, acordó abrir un concurso de adquisición de aguas potables, para completar el abastecimiento de la población, pues el número de habitantes iba en constante aumento.

En ese concurso se presentaron varias proposiciones, ofreciendo aguas del Noguera Pallaresa, del Ter, del Llobregat, del Besós; y cantidades pequeñas de algunas aguas subterráneas, como las de San Fausto de Capcentellas.

Se nombraron las consabidas comisiones y ponencias, se estudió a fondo el asunto, pasó el tiempo y... no se hizo nada. Al cabo de algunos años, se abrió otro concurso, al que se presentaron muchos más concursantes, ofreciéndose aguas situadas en Rubí, en Moncada, en San Cugat del Vallés, en San Salvador de Polinyá, en las costas de Garraf, en San Fausto de Capcentellas, en Santa Perpetua de la Moguda, en Cardedeu, Llinás y la Roca, en el Mogent y Congost, en San Lorenzo de Savalls y en la Riera Mayor del Ter. Esto sucedía a fines de 1899. Estudiadas todas las proposiciones, la Comisión competente acordó—y el pleno del Ayuntamiento aprobó—que las proposiciones no eran completas, que faltaban datos y análisis y que, por consiguiente, no se podía emitir dictamen definitivo. Pasados algunos meses después de esta decisión, se acordó hacer una ampliación del concurso.

Es digno de notarse que el precio pedido por metro cúbico oscilaba alrededor de las 500 pesetas, dejando el agua a flor de mina. La proposición que se consideró más ventajosa fué la que ofrecía poner 100000 m.^{3} diarios en el acueducto alto de Moncada, por la cantidad global de 40000000 de ptas., siendo las aguas de la Riera Mayor y torrente de las Gorjas.

El estudio de tales proposiciones tomó mucho tiempo y no se dió por terminado hasta el 13 de mayo de 1902, en que la ponencia correspondiente emitió su informe. Este informe es muy documentado e interesante. Se dice—como siempre—que el problema debe *resolverse con toda urgencia,* pues Barcelona tenía entonces un total de *50000 m.*^{3} diarios; 10000 procedentes de la mina y pozos de Moncada y 40000 procedentes de los alumbramientos de empresas particulares; el número total de habitantes, según el censo, era de 575000. Y el informe declara que es preciso obtener a toda costa *102000 m*^{3} más, pues son indispensables para completar el abastecimiento a la ciudad. Se adopta, como precio medio, el de 580 pesetas el metro cúbico, puestas las aguas en el acueducto alto de Mon-

cada, y para ello se pide que el Ayuntamiento emplee 77475000 pesetas en el abastecimiento, si toma aguas de la cuenca del Besós, u 85779000 ptas., si se decide por las aguas de la Cuadra de Garraf.

Dificultades de órden político, dificultades de orden económico...: lo cierto es que no se hizo nada, a pesar de todos los estudios, proyectos y del acuerdo tomado por el pleno, reconociendo la urgencia del asunto y aprobando la primera de las soluciones propuestas por la ponencia.

El Ayuntamiento, en su sesión del 26 de octubre de 1909, acordó nombrar una *Comisión especial de aguas,* con el encargo de que, con toda urgencia, resolviera de una vez el problema del abastecimiento de aguas de Barcelona. Naturalmente, esta Comisión empezó con toda actividad y celo sus trabajos, acordando por unanimidad, que lo procedente era *abrir un concurso.*

Debemos reconocer que los concursos para el abastecimiento de aguas de Barcelona obtienen un éxito creciente. Esta vez se presentaron nada menos que 18 proposiciones, que fueron estudiadas con todo cuidado desde los puntos de vista técnico, jurídico y económico, concediéndose especial atención a las proposiciones siguientes:

1.ª La de don Gonzalo de Ribas, que ofrecía 140000 m.³ diarios, procedentes de varias fincas situadas en las riberas del Besós, Mogent y Congost, por 450 ptas.-m.³, puesta el agua en el acueducto alto de Moncada.

2.ª La de don Juan Saus, que ofreció 122680 m.³ diarios por 400 ptas.-m.³, también en el acueducto. El agua procede de las corrientes subterráneas del río Ripoll y de los torrentes Calobré y Moragas.

3.ª La de don Ramón Matas ofrece 60490 m.³ diarios, procedentes del río Tordera y situándolos en Barcelona a una altura de 7 metros. Se compromete a traer el agua, haciendo él la conducción hasta Moncada a la altura citada, por la suma global de 25588200 pesetas.

4.ª La de los señores Echevarrieta y Larriñaga, que ofrecen aguas del Ter, haciendo por su cuenta un pantano, la conducción en acueducto de 104 kilómetros de longitud, un depósito de 500000 m.³ y una triple filtración de agua, capaz para 200000 m.³ diarios, y un depósito cubierto para regular la carga a 165 m. sobre el nivel del mar. El precio era la cantidad alzada de 96 millones de pesetas. Presentaron el proyecto muy completo de todas las obras.

5.ª La Sociedad Catalana General de Crédito, ofreció las aguas del río Balira (Andorra) en cantidad de 275000 m.³ diarios, haciendo todas las obras hasta dejar las aguas en el acueducto de Moncada por su cuenta. El precio pedido era de 125 millones de pesetas. Todas las otras proposiciones fueron directamente desechadas por la Comisión.

Este concurso originó violentas campañas de prensa, y en el Ayuntamiento los ánimos de los señores concejales se excitaron violentamente; una minoría pedía que se declarara desierto el concurso, muchos fueron los que presentaron votos particulares, y los señores de la Comisión pedían continuamente informes, datos y dictámenes al Cuerpo de Ingenieros de Minas, a las Reales Academias de Ciencias y Artes y de Medicina, al Colegio de Abogados, a la Asociación de Ingenieros Industriales, a la de Arquitectos y a la de Banqueros.

Finalmente, en la sesión extraordinaria de 28 noviembre de 1910, se tomaron importantes acuerdos.

Se fijó que el caudal necesario para que el abastecimiento quede asegurado (contando con los que entonces tenía la ciudad y atendiendo a las necesidades presentes y a las probables en un porvenir próximo) debía ser de *300000 m.³ diarios.*

Y, como ninguna de las proposiciones presentadas satisfacía completamente las necesidades del abastecimiento, se acordó aceptar las proposiciones de don Gonzalo de Ribas, que ofrecía 140000 metros cúbicos y la de don Juan Saus que ofrecía 122680 m.³, y que dan un total de *262680 m.³*

Inmediatamente después de conocido el acuerdo del Ayuntamiento, empezaron a presentarse recursos y más recursos, oponiéndose a la adjudicación del concurso. Resulta muy entretenido y pintoresco leer las razones y argumentos en que se fundan tales reclamaciones. Unos alegan pretendidos fundamentos de orden técnico, diciendo que en toda la cuenca del Besós, por ejemplo, no hay la cantidad de agua que se ha ofrecido al Ayuntamiento; otros dicen que saldrá muy perjudicada la agricultura; otros afirman que el acuerdo es lesivo para el propio Ayuntamiento; hay quien en su recurso quiere demostrar, que quien sale perdiendo son los propios ciudadanos barceloneses, etc.

Los recursos más importantes fueron los que se presentaron contra los derechos al uso y consumo de las aguas ofrecidas por los señores Ribas y Saus, y que dieron origen a largas discusiones jurídicas.

La tramitación de tales expedientes hizo las delicias de los hombres de leyes, y la ciudad sigue sin resolver el problema del abastecimiento de aguas.

Los recursos presentados y las vivas discusiones, a que dió lugar el acuerdo del Ayuntamiento de 28 de noviembre de 1910, obligaron al Estado a intervenir, publicando una R. O., el 12 de abril de 1911, en la que se dice que se va a resolver definitivamente el problema y para ello se crea la consabida Comisión, que ahora lleva el título «Comisión para el abastecimiento de aguas de Barcelona»; esta Comisión queda encargada, *con toda urgencia,* de estudiar el problema y proponer los medios más aceptables que puedan emplearse para realizar en plazo breve mejora tan indispensable.

Forman la Comisión un delegado regio, que fué el ex-ministro don Juan Alvarado, los presidentes del Instituto Agrícola de San Isidro, de la Cámara de Comercio, de la Academia de Medicina y del Fomento del Trabajo Nacional, y siete concejales

en representación del Ayuntamiento. Para auxiliar a esta Comisión en el estudio y resolución del problema, se nombró, en la misma R. O., una Asesoría técnica, en la que figuraba como presidente el inspector gen. de Caminos, Canales y Puertos, varios ingenieros de distintas ramas, arquitectos municipales y, como secretario, el del Ayuntamiento.

Esta flamante Comisión tenía que proponer la solución: el Gobierno debía aprobarla, pero no tenía que hacer aportación alguna de orden económico. El Ayuntamiento debía obedecer y realizar el proyecto aprobado en todos sus aspectos.

Constituída la Comisión y la Asesoría, empezaron sus trabajos, conviniendo todos en que lo más indicado era *convocar un concurso.* Y el 3 de junio de 1911 salía en la «Gaceta» de Madrid y en el «Boletín Oficial» de la provincia la convocatoria.

Siguiendo la ley del éxito creciente que obtienen en esta tierra tales concursos, la Comisión tuvo el placer de recibir nada menos que *31 proposiciones.* Como las bases de ese concurso eran de una gran amplitud, hubo quien se dió el gustazo de presentar proposición para ofrecer 1000 m.[3]

Desde esa fecha, ya no se han abierto nuevos concursos; el problema sigue, como todos sabemos, sin resolver, y actualmente se ha agudizado de tal modo, que no es posible demorar su solución: pues, según afirma la misma Sociedad General de Aguas de Barcelona, S. A., estamos todos amenazados a tener que emigrar, porque pronto nos encontraremos sin agua potable. *(Continuará)*

Crónica general

V Asamblea general de la Unión Astronómica Internacional.—En julio último, se celebró en París la V Asamblea de la Unión Astronómica, a la que acudieron más de 300 astrónomos de 30 naciones.

La sesión inaugural fué honrada con la presencia del presidente de la República francesa.

Después de abierta la Asamblea por el ministro de Educación, dieron la bienvenida a los asambleístas el presidente del Comité Nacional francés de Astronomía, conde de la Baume Pluvinel y el director del Observatorio de París, E. Esclangon.

Contestó en términos oportunos el presidente de la Unión, profesor Schlessinger. Fué tributado un homenaje a la memoria del doctor Benjamín Baillaud, primer presidente de la Unión, fallecido recientemente (IBÉRICA, vol. XLII, n.º 1037, p. 116).

Resultó interesante la proyección de una película de A. Lambert, relativa a las actividades de la *Oficina Internacional de la Hora,* con sede en París y muy bien subvencionada por la Unión.

Las memorias e informes presentados a las diferentes comisiones contenían exposiciones claras del estado actual de conocimientos en los distintos campos de la investigación astronómica y enumeraban los problemas aún pendientes de solución; las acompañaban tablas y listas de patrones de longitudes de onda para diferentes aplicaciones.

No es posible resumir tales memorias, que a su vez son ya un resumen de la mayor parte de los trabajos astronómicos realizados desde la Asamblea de 1932, y de los proyectos para antes de la de 1938.

Se sostuvieron en las comisiones, separadas o juntas, fructíferas discusiones. En la de Espectrofotometría, bajo la presidencia del prof. H. H. Plaskett se trató de los *patrones de intensidad luminosa.* El doctor Chalonge describió el tubo de hidrógeno por él empleado, como manantial luminoso, en sus estudios con D. Barbier y E. Vassy sobre las estrellas B, A y F, realizados en la Estación científica de Jungfraujoch (Suiza).

En la Comisión de Eclipses Solares se trató del próximo eclipse de 19 de junio de 1936 y de su posibilidad de observación en Rusia, Siberia y el Japón. También se trató del de 1940 en África del sur.

La Comisión de Constitución Estelar trató con su presidente, sir Arturo Eddington, del interés que para las teorías de la constitución estelar tienen recientes descubrimientos de laboratorio relativos a fenómenos sub-atómicos: por la experimentación conocemos el modo como actúan los protones sobre otros núcleos atómicos, de manera que nos permite deducir que en el interior de las estrellas es probable se desarrollen tales procesos con suficiente intensidad para mantener la producción de energía que se observa. En cambio, la hipótesis de la aniquilación mutua de protones y electrones no concuerda con los resultados experimentales.

Sir Arturo reiteró su convicción de la validez de sus recientes conclusiones sobre la degeneración de la materia y su importancia astrofísica.

El profesor H. N. Russell basó sus observaciones sobre lo que denomina «teorema de Vogt», que dice que, si las estrellas están en equilibrio bajo su propia gravitación, y si sus propiedades, en cierto modo, dependen sólo de las condiciones locales (supuesto que la composición química sea la misma), formarán una familia de parámetro único.

Existen muchas razones *teóricas* para que las condiciones que este teorema impone *no* se hallen satisfechas por las estrellas realmente existentes en la actualidad; sin embargo, la dificultad estriba en saber por qué causa sus conclusiones se cumplen con tanta aproximación *en la práctica.* Entre otras cosas, esto conduce al estudio de las consecuencias que reportaría el admitir, o no, un equilibrio termodinámico completo en el interior de las estrellas, tema sobre el que disertó E. A. Milne.

El profesor Russell llamó también la atención hacia una nueva conclusión teórica muy interesante. Puede demostrarse que las estrellas que han cesado de radiar están compuestas de materia degenerada y que, cuanto mayor es la masa, menor es el radio (siempre que no se baje del orden de masas alrededor de $^1/_{10}$ de la masa solar). Las masas

frías pequeñas como la Tierra, en cambio, se hallan compuestas de materia sólida y cuanto mayor es su masa, mayor es su radio. Se ve, por consiguiente, que en un orden comprendido entre las masas estelares y las planetarias *debe existir un radio máximo para los cuerpos fríos;* este límite puede ser estimado en $^1/_{10}$, aproximadamente, del radio solar, valor casi igual al del diámetro de Júpiter.

Después el doctor H. Shapley llamó la atención hacia algunos puntos, fruto de recientes observaciones y que ofrecen gran interés teórico: 1.º, el descubrimiento de las nuevas estrellas enanas blancas por Kuiper; 2.º, el estudio de la composición de los meteoros interestelares; 3.º, íd. del movimiento de la línea de ápsides de los binarios eclipsantes, que proporciona datos acerca del grado de condensación central de las estrellas componentes, y 4.º, íd. de la variabilidad estelar incipiente y progresiva.

Habiendo ponderado el profesor Milne la utilidad de las curvas teóricas $\log L - \log R$ para los modelos estelares, el doctor S. Chandrasekhar dió a conocer algunas de tales curvas calculadas por él. El mismo Chandrasekhar expuso luego la importancia y significación de la «creación» de pares de electrones positivos y negativos en las regiones centrales de las estrellas de gran masa. Señaló, además, la importancia teórica de los datos sobre las masas de las estrellas Wolf Rayet, y de gran masa.

El abate Lemaître discutió la importancia de los datos aportados por los meteoritos, ya que estos cuerpos parecen más jóvenes que las estrellas.

Se celebró una reunión entre las comisiones de Nebulosas y de Espectrofotometría. Entre otros temas, el doctor Shapley discutió los espectros resultantes de las galaxias enteras y su interpretación; el profesor Plaskett hizo notar la discordancia entre la teoría y la observación de la luz de la Galaxia.

Celebróse también una sesión conjunta de las comisiones *n.º 4* (Efemérides) y *n.º 8* (Astronomía meridiana). Presidió el doctor Jackson y se discutió: 1.º, qué estrellas deben ser en adelante empleadas como fundamentales, y 2.º, qué posiciones deben adoptarse para tales estrellas. Los dos sistemas disponibles son el *Catálogo gen.* de Boss y el FK3 del *Astron. Rechen-Institut,* que es una revisión del *Catál. de Auwers,* con una lista adicional de 1535 estrellas incluídas en el Anuario de Berlín de 1936.

El profesor Boss considera el FK3 como más adecuado para fines fundamentales y el *Catálogo general* más propio para las necesidades de las observaciones fotográficas. Después de la discusión, se decidió unánimemente recomendar el FK3 como catálogo fundamental para las posiciones aparentes de estrellas en todas las efemérides astronómicas.

En una sesión conjunta de la Comisión *n.º 4* y de la Comisión *n.º 20* (Planetillos, cometas y satélites), bajo la presidencia del profesor Leuschner, tuvo lugar una discusión acerca de la proposición de procurar agenciar efemérides bien precisas de algunos planetillos (especialmente, los 4 primeros).

El doctor Jones dijo que, para los que efectúan observaciones meridianas, tales efemérides serían muy útiles. (El «Astr. Rechen-Institut» las prepara).

Los comités nacionales sometieron a la Asamblea general dos resoluciones sobre nomenclatura del tiempo; estas cuestiones pasaron luego a las comisiones *n.º 3* (notación) y *n.º 4,* que celebraron una reunión de conjunto. El profesor Brown propuso que las comisiones *n.º 3* y *n.º 4* recomendasen para uso internacional la denominación «Tiempo Universal» (T. U.) o (U. T.), en vez de la de «Tiempo medio de Greenwich» (G. M. T.), computado desde medianoche. Añadió el profesor Brown que el «Almanaque Náutico» inglés está obligado actualmente a usar las iniciales G. M. T. Por consiguiente, las publicaciones oficiales inglesas usarán la designación G. M. T. y en todos los demás sitios se usará U. T. o T. U. El G. C. T. no se empleará, pues ocasionaría confusión con la hora de verano de Gran Bretaña.

El doctor Spencer-Jones hizo notar que la Unión no había autorizado permanentemente el uso de G. M. T. La resolución pasada a Leiden fué la de que a los astrónomos se les aconsejara en el sentido de «no usar las letras G. M. T., por ahora, en ningún sentido». Como el Comité Nacional inglés sentía vivo deseo de reducir todo lo posible el número de símbolos, y se hallaba dispuesto a aceptar la denominación U. T., el doctor Jones propuso que en adelante se desterrara el uso de las letras G. C. T. *(Greenwich Civil Time).* Esta proposición fué aprobada por unanimidad.

Aproximándose la fecha en que debe retirarse el doctor Kimura, actual presidente de la Oficina de Latitudes de la Unión, se acordó trasladar ésta y aceptar la oferta de los italianos para instalarla en Nápoles, presidida por el profesor Carnera.

Se resolvió recomendar, a los fabricantes de placas fotográficas, la conveniencia de que la sensibilidad sea lo más uniforme en toda su superficie.

Recomienda también la Unión, que se aumente, si es posible, el número de espectrohelioscopios, especialmente en aquellas regiones en que es factible la observación solar en las inmediaciones de las 0^h de Greenwich. También recomienda que se adopten para el Polo galáctico las coordenadas tipo $\alpha = 12^h\,40^m$, $\delta = +28^\circ$ (1900).

En la sesión de clausura, los profesores suecos Bergstrand y Lindblad invitaron a la Unión para celebrar la próxima Asamblea en Estocolmo, el año 1938, invitación aceptada por aclamación.

La Junta elegida son: presidente, E. Esclangon; vicepresidentes, Adams, Bergstrand, Spencer-Jones; secretario general, Oort. Después la Asamblea se disolvió en un ambiente de gran cordialidad.

Simultáneamente, se celebró en París una Exposición astronómica en que figuraban fotografías del Cielo, reproducciones de espectros, mapas y diagramas y algunos instrumentos trasportables.

LUIS ZIMMER, EL GENIAL RELOJERO DE LIERRE, Y SUS OBRAS

Luis Zimmer, el genial relojero de Lierre, expone su última obra en la Exposición Internacional de Bruselas. Se trata de un reloj astronómico y está instalado en el *hall* central del Palacio de la Ciencia «Alberteum» (véase IBÉRICA, número 1088, página 182 y lugares allí citados). Se compone de *noventa* distintos cuadrantes que nos dan otras tantas informaciones de índole astronómica y que ilustran al profano, en forma sencilla y fácilmente comprensible, sobre cuestiones que nunca sospechó y que asimila rápidamente: tan palpable es la representación de todos estos fenómenos.

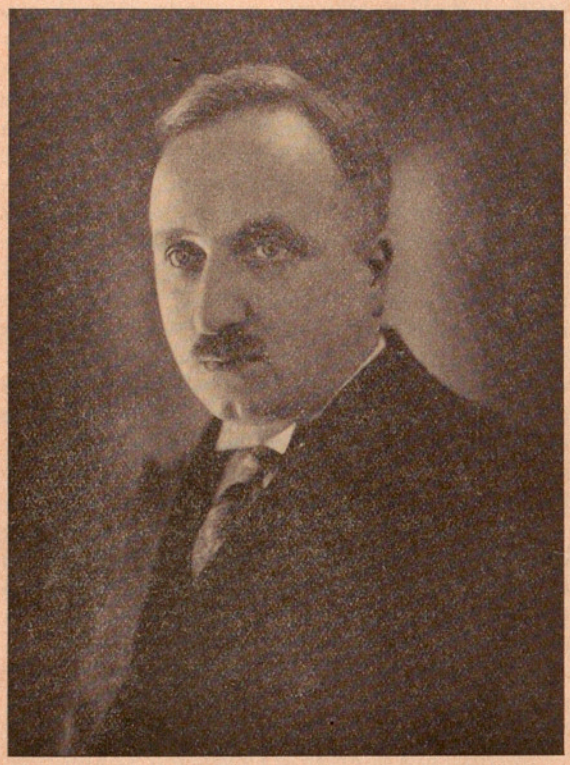


Fig. 1.ª Retrato de Luis Zimmer

No se crea, sin embargo, que esta compleja obra de Zimmer es una improvisación, más o menos feliz, de representación (por medio del movimiento de las agujas de un cuadrante) de tales o cuales fenómenos astronómicos: hemos tenido ocasión de conocer y establecer una amistad, que nos honra, con Luis Zimmer, y podemos confirmar que esta obra, la última de las hasta ahora realizadas, corresponde al desarrollo y a la realización material de un conjunto de ideas fecundas, que ya han dado lugar a otras obras importantes del mismo autor.

Para Zimmer, como sucede con todos los genios, la cosa es muy clara: nosotros representamos la sucesión del tiempo por medio de relojes, es decir: por la rotación de unas agujas delante de un cuadrante, y establecemos que para cada ciclo de tiempo (por ejemplo, un día o medio día) las agujas darán una vuelta completa. Una vez esto establecido, cada fracción de este tiempo (horas, por ejemplo) vendrán representadas por fracciones de vuelta, y podrán indicarse en el círculo que representa la vuelta completa. De ahí nacen los cuadrantes de los relojes corrientes, sean de 12^h sean de 24^h.

Una disposición mecánica (reloj mecánico) se encargará de hacer dar una vuelta completa por día a la aguja de las horas, si el cuadrante es de 24 horas, o bien 2 vueltas completas por día si el cuadrante es de 12 horas, como ocurre generalmente.

Pero ya en muchos relojes corrientes se ha ampliado este concepto; y en efecto, en la práctica, casi todos, además de la aguja de las horas, llevan otra aguja que indica los minutos y que da una vuelta completa en una hora de tiempo. En general, el mismo cuadrante de las horas se utiliza para los minutos y las dos agujas son concéntricas. Otros relojes llevan, además, otro cuadrante con otra aguja para expresar los segundos. Nos encontramos, pues, con un reloj de tres cuadradantes cada uno provisto de su correspondiente aguja y las tres movidas por el mismo mecanismo.

Pues bien, este hecho, conocido de todos y que nos parece tan sencillo, es el que sirve de base a las geniales realizaciones de Zimmer, el cual con un único reloj nos mueve, en distintos cuadrantes, las agujas que nos indican la marcha y el estado, en cada instante, de los diferentes fenómenos que dependen del tiempo. La realización de esta idea la empezó durante la guerra europea y en 20 años la ha llevado a un grado de fecundidad extraordinaria.

Para familiarizar al lector en este orden de ideas, daremos a conocer algunas de las obras realizadas por Zimmer, pasando de las sencillas a las más complicadas y siguiendo un orden podríamos decir didáctico, sin que esto quiera decir que hayan sido construídos precisamente en este mismo orden.

En la figura 2.ª presentamos un reloj de Zimmer que nos da, por una parte, la hora local correspondiente al meridiano de Greenwich o a otro, según donde se instale el reloj. En la esfera superior, que da una vuelta cada 24^h, se tiene la fijación del meridiano, es decir, nos indica en cada instante cuál es el plano meridiano terrestre por el que pasa el Sol: allí será, pues, mediodía. En los cuadrantes inferiores tenemos los signos del zodíaco y una aguja nos indica en cada instante la posición de la Tierra respecto a ellos. Además, hay un calendario perpetuo (mes, fecha y día de la semana) con corrección automática de la diferencia del número de días de cada mes y de los años bisiestos y, por último, otro cuadrante con la indicación de las fases de la Luna.

Un reloj ya más complejo lo vemos en la figura 3.ª, el cual fué regalado al rey de Bélgica después de la gran guerra y que denominó Reloj de la Paz. En él se ven, además del globo terráqueo que da una vuelta por día y que fija la posición del meridiano por el que pasa el Sol, diferentes cuadrantes astronómicos (hora del meridiano de Bruselas donde está instalado el reloj, hora del meridiano de Greenwich oficial para Bélgica, cuadrantes de calendario perpetuo, signos del zodíaco, etc.) y, además de todo esto, la introducción de los autómatas. A mediodía justo, se abren las puertas situadas en el ángulo superior derecho y aparece una estatua de la Paz, delante de la cual pasan, una después de la otra, las banderas de los países que lucharon al lado de Bélgica en la gran guerra: la última es la de Bélgica. Entonces se toca un trozo de la marcha nacional y se cierran las puertas, que permanecerán así hasta el día siguiente a igual hora.

Podríamos detallar otros muchos relojes similares, como el llamado del Centenario, otro que regaló a los herederos de Italia, etc., pero no nos entretendremos más sobre éstos y pasaremos a explicar su obra maestra: la Torre Zimmer, de Lierre.

La Torre Zimmer, llamado también estudio astronómico (véase la portada), está construída sobre una torre de la antigua fortificación de la ciudad. Se compone del reloj propiamente dicho y que tiene 13 cuadrantes, de los autómatas que son unos muñecos que con sus martillos dan sobre las campanas para dar los cuartos y las horas, del desfile de personajes (retratos de los reyes y los alcaldes que ha tenido Lierre) y de un vasto estudio astronómico interior donde multitud de cuadrantes nos resumen interesantes datos astronómicos.

En el gran cuadrante exterior, que aparece en la portada, indica la hora del meridiano de Greenwich y alrededor de él están los otros doce cuadrantes que indican: 1.º, el globo lunar que da una revolución cada 29 días y medio (una parte está pintada de azul y la otra dorada y representa la parte iluminada o la fase lunar); 2.º, el ciclo lunar o *áureo número* y la epacta; 3.º, la ecuación de tiempo o tiempo solar; 4.º, el zodíaco con sus signos alegóricos; 5.º, el ciclo solar y las letras dominicales; 6.º, el día de la semana y su alegoría planetaria; 7.º, el globo terrestre dividido en zonas de 15 grados y que en su rotación diaria vienen a ponerse bajo un meridiano figurado; 8.º, los meses y sus símbolos; 9.º, cuadrante de la fecha exacta; 10.º, las estaciones y sus símbolos; 11.º, la marcha de la marea en Lierre, cuyo índice da una vuelta en 12 horas 25 minutos; 12.º, la edad de la Luna en el curso de su período sinódico de 29 días y medio.

Dejemos ahora los autómatas que dan los cuartos y horas y los personajes que se presentan cada mediodía, y entremos al estudio astronómico.

En un gran recuadro están 13 cuadrantes que nos dan la hora en los diferentes husos horarios, hay

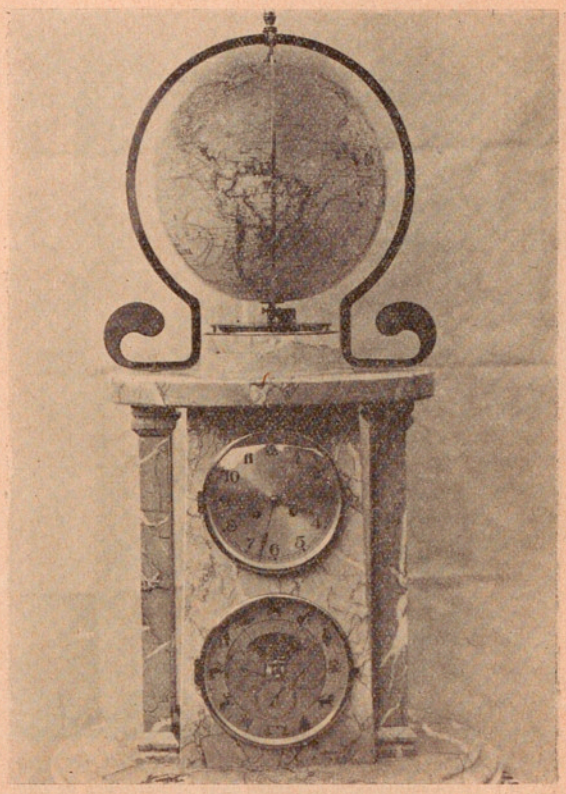


Fig. 2.ª Un reloj de pocos cuadrantes

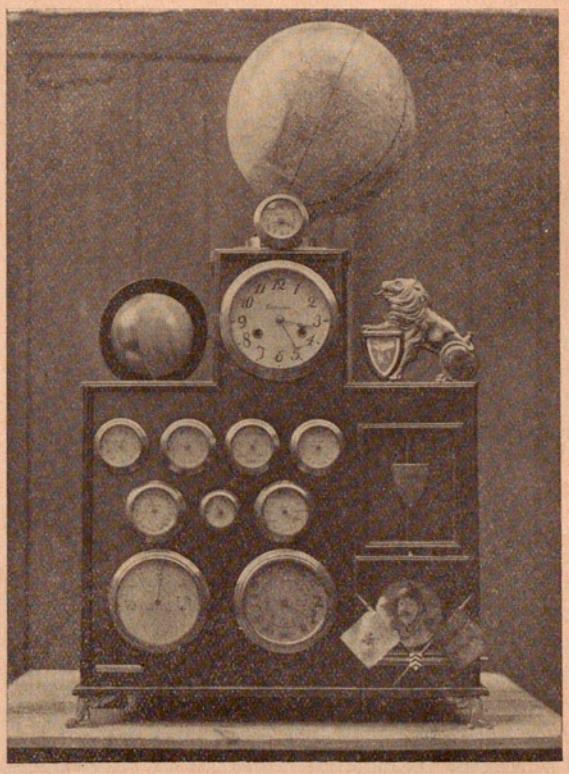


Fig. 3.ª Reloj denominado de la Paz, regalado por Zimmer al rey de Bélgica e instalado en el Palacio Real de Lacken (Bruselas)

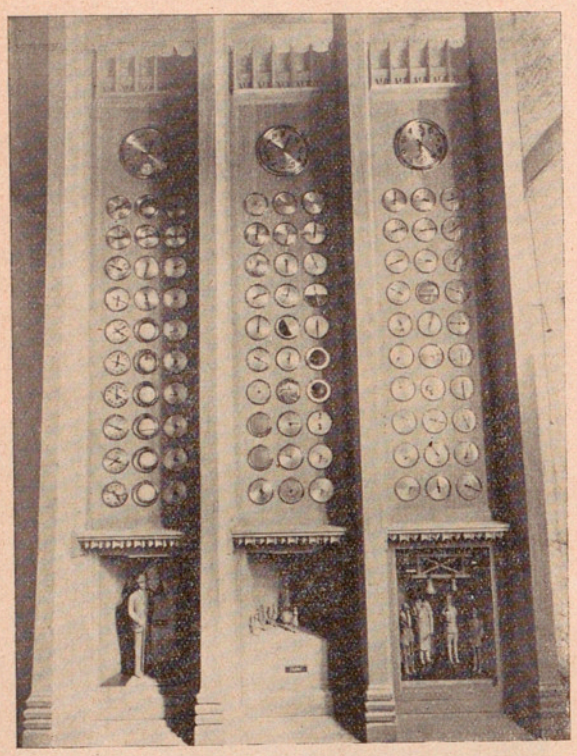


Fig. 4.ª Vista general del admirable Reloj Astronómico de Zimmer, que llama justamente la atención en la Exposición de Bruselas

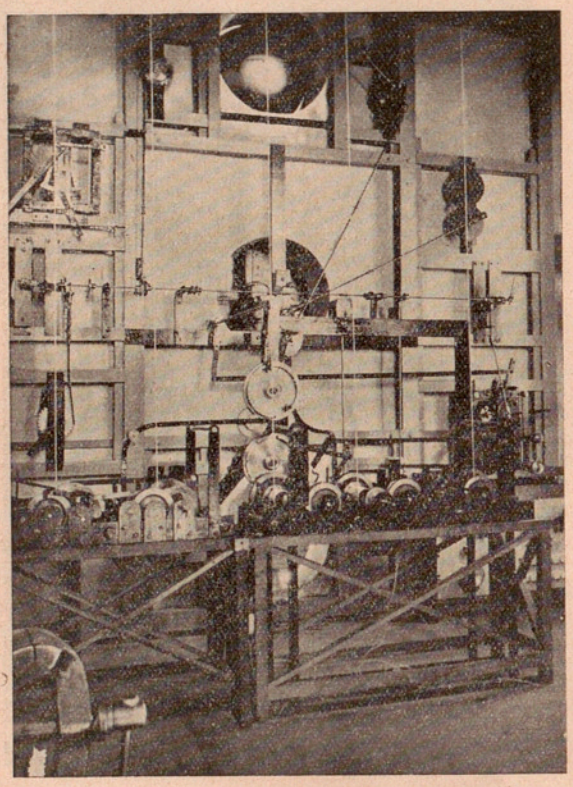


Fig. 5.ª Mecanismo del reloj y trasmisiones de la torre Zimmer

también un reloj decimal (el día tiene 10 horas y la hora 100 minutos), la hora en Asia oriental con el cuadrante chino cuyas agujas se mueven al revés, etcétera. Otro recuadro nos representa el movimiento de los nueve planetas alrededor del Sol que ocupa el centro ficticio. Los planetas están representados según su magnitud y su distancia respectiva del Sol. Otro recuadro análogo (figura 6.ª) representa el movimiento de la Luna respecto de la Tierra y la sucesión de las diferentes fases de nuestro satélite. Otros cuadrantes indican las mareas en diversos puertos (entre ellos, el de Santander), otros representan los tiempos de rotación de los planetas, etc.

También están las previsiones de los eclipses de Sol y Luna y otros muchos datos astronómicos del mayor interés, como el calendario de trece meses de veintiocho días al lado de nuestro calendario gregoriano, el horizonte visible en diferentes épocas del año, los cometas en su revolución elíptica, los enjambres de estrellas fugaces, la duración del día lunar, del día solar, del dia sideral, la duración del día y de la noche para diferentes latitudes y diferentes épocas del año, y otros muchos datos.

En el techo del estudio hay un disco giratorio, de 2'15 m. de diámetro, en el que están representadas las diferentes constelaciones del emisferio boreal y una flecha indica el momento del paso de las diferentes constelaciones por el meridiano local. Y todos estos cuadrantes, que nos indican tan variados datos, nos representan *en cada instante* el estado del fenómeno que estudian. Están continuamente en movimiento, sean sus agujas, sean los globos representativos, etc., y todo ello está movido por un solo y único reloj situado en el segundo piso de la torre y que trasmite por un conjunto de mecanismos sumamente sencillos e ingeniosos el movimiento a todos los distintos cuadrantes.

En la figura 5.ª reproducimos el reloj propiamente dicho. Un sencillo péndulo, cuyo tiempo de oscilación es un segundo, constituye el alma de este complicado mecanismo. Cada seis segundos, manda una corriente eléctrica al motor principal, el cual, mediante un sistema de ejes y engranajes, acciona las agujas de todos los cuadrantes y mueve todos los índices astronómicos. El ajuste de la sincronización se hace a cada minuto. Los principales sistemas de engranajes y los mecanismos del integración y diferenciación toman sus movimientos de un eje único: el del reloj propiamente dicho.

La construcción de esta obra maestra representa el asiduo trabajo de cinco años de Zimmer y de sus colaboradores. Y Zimmer, que es hombre de situación humilde, regaló generosamente a su villa natal esta importante obra que perpetúa su nombre.

No podemos alargar indefinidamente este artículo y, por tanto, sólo hablaremos brevemente de su última obra, el «Reloj Astronómico» que se exhibe en la Exposición Internacional de Bruselas (fig. 4.ª). Éste se compone de 90 cuadrantes: en el primer

grupo están indicadas las horas en las diferentes partes del Mundo, las rotaciones del Sol y de los planetas y las longitudes heliocéntricas de los mismos. En el segundo grupo están el calendario gregoriano, calendario perpetuo, valor del crepúsculo civil y astronómico, movimiento aparente de la bóveda celeste, velocidad de rotación de la Tierra en el ecuador y en Bruselas, cambio de la Polar, etc.

En el tercer grupo están los datos de diferentes cometas, fases de la Luna, día lunar, revolución draconiana, estado de las mareas en distintos puertos del Mundo (el de Santander para España), etc.

Y en la parte inferior, tres grupos de autómatas: a la izquierda se representa a un hombre que pesa 70 kg. en la Tierra y que observa su peso relativo en los diferentes planetas. Sucesivamente, aparece en la báscula el nombre del planeta en el que se

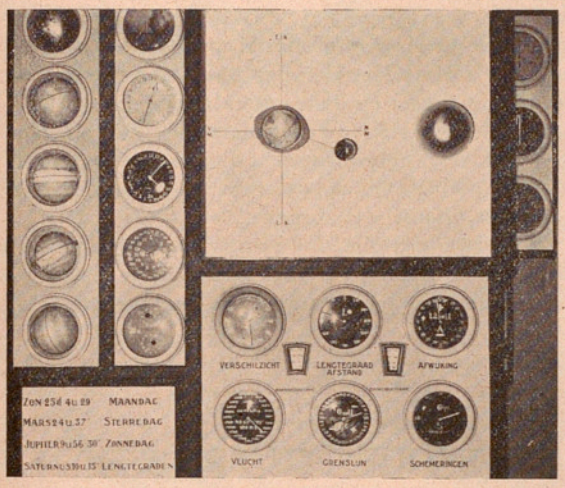


Fig. 6.ª Detalle de una pared en el interior de la torre Zimmer

verifica la operación. Si en la Tierra pesa 70 kilogramos, en Mercurio pesa 28'700 kg., en Júpiter 177'100 kg., en la Luna 11'900 kg., etc. En el centro hay nueve bailarinas dispuestas sobre otras tantas esferas. Suponiendo que en la Tierra todas ellas tienen el mismo peso y si es el mismo el esfuerzo que hacen en cada uno de los planetas, la altura que alcanzan varía según ellos; y, si para la Tierra es de 40 cm., para Marte sería de 108 centímetros, para Júpiter 15 cm., etc. Esta altura está representada en los autómatas a escala 1/10.

Por último, en el cuadrante de la derecha hay los autómatas que golpean las campanas, los cuales son cuatro autómatas que representan *la infancia, la adolescencia. la edad madura* y *la vejez.*

Cada cuarto de hora, los tres primeros autómatas tocan, uno detrás otro, su respectiva campana. Para el 1.er cuarto de hora tocan una vez cada uno, para el 2.º tocan dos veces cada uno, para el 3.º tres veces cada uno y para el 4.º, después de tocar cuatro veces cada uno, el que representa la vejez toca majestuosamente la campana de las horas.

El conjunto está movido por un reloj único con péndulo de segundos y con propulsión de las agujas cada 30 segundos. Es un mecanismo de alta precisión y lo más perfecto que se ha producido

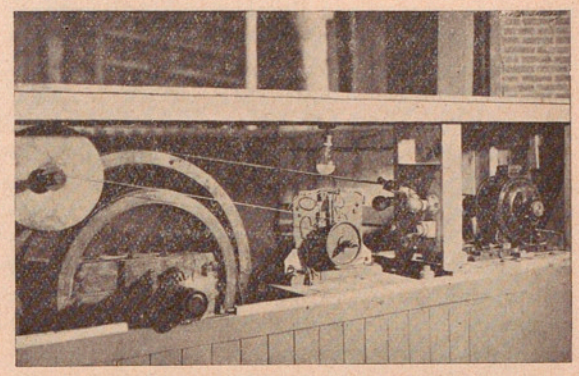


Fig. 7.ª Vista general del mecanismo ideado por Zimmer para mover eléctricamente la gran campana, de 5600 kg., de la catedral de Lierre

hasta hoy en día. Su peso es de más de 2000 kg.

Hay agujas que dan una vuelta cada hora, otras cada semana, cada mes gregoriano, cada mes lunar, en 1 año, 4 años, 15 años, 18, 19, 28 y 76 años. Entre las más lentas, las hay que dan una vuelta cada 165 años, 248 años y hasta las hay de 21000 y 26000 años. Durante este último período, el péndulo habrá dado 822536 millones de oscilaciones: y, si calculamos que cada generación representa 50 años,

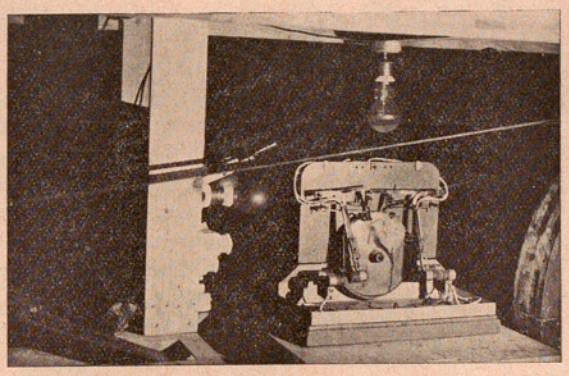


Fig. 8.ª Detalle del inversor del motor de dicho mecanismo

habrán pasado 520 generaciones en el tiempo que habrá empleado la aguja en dar una sola vuelta.

Una obra de esta naturaleza presupone, pues, un perfecto conocimiento de los fenómenos astronómicos, y una genial disposición para resolver los problemas de la Mecánica de precisión que supone.

Seríamos incompletos, si no hablásemos de otros interesantes trabajos de Zimmer, entre los cuales cabe citar el movimiento eléctrico del *carillón* de la catedral de San Gomaro de Lierre, que se remon-

ta automática y eléctricamente y está combinado con el reloj de la misma, reloj que Zimmer ha provisto de varios mecanismos especiales (algunos de ellos patentados) para asegurar una gran precisión y exactitud en su marcha.

Los cuadrantes y las agujas exteriores de este reloj de la catedral van iluminados eléctricamente y son visibles a varios kilómetros de distancia: el encendido y apagado de lámparas se efectúa automáticamente a cierta hora de la noche y de la mañana (según la época del año), o sea cuando oscurece.

Para la misma catedral ha inventado un curioso mecanismo para el movimiento, por medio de la electricidad, de la gran campana de 5600 kg. y esto mediante un motor de solo 1 $^1/_4$ HP. El grabado de la figura 7.ª nos presenta una vista general del mecanismo y la figura 8.ª el detalle del inversor para el motor. El estudio de la forma de actuar el motor para el movimiento de la campana, nos llevaría muy lejos; pero, para dar una idea de lo difíciles que resultan a veces estos problemas resueltos por Zimmer, diremos que en Gante quisieron hacer algo parecido y, como resultado, se obtuvo el resquebrajamiento de la campana. Desde entonces la campana ha quedado definitivamente muda, ya que para cambiarla *tendrían nada menos que desmontar toda la torre.*

Y, si fuésemos a enumerar todas las demás realizaciones, no acabaríamos nunca.

Dos palabras solamente para acabar. Este hombre, que es tan genial en sus concepciones y en sus realizaciones, es por demás humilde y patriota.

Durante el día, trabaja como relojero en su minúscula tienda y con ello gana su vida. Por la noche, lejos de las preocupaciones del trabajo ordinario, se dedica a sus anchas a la realización de sus obras favoritas y, aunque sus relojes van marcando el tiempo que infaliblemente pasa..., él lo olvida y no es raro que la luz del nuevo día venga a recordarle que casi no le queda tiempo para descansar de las fatigas del día anterior...

Pues bien, todo este trabajo, todos los esfuerzos empleados en estas concepciones, todo lo que ha hecho y hace en la torre de *su* catedral, todo lo que ha hecho y hace en la Torre Zimmer lo hace *gratuitamente,* habiendo rehusado categóricamente toda insinuación de retribuirlo en lo que sea.

He aquí un hombre verdaderamente rico, aunque sus medios de fortuna sean modestos. Él ha regalado a los reyes (el de Bélgica, el de Italia) lo que éstos no podrían comprar con todo su dinero, ha dado a su pequeña ciudad natal algo que no poseen las mayores ciudades del Mundo...; y, sin embargo, él sigue siendo como siempre... el gran relojero de Lierre, el hombre sencillo que de un modo llano y afable explica sus obras, como si fuesen la cosa más infantil del Mundo...

Y he aquí por qué nos hemos sentido impulsados a dar cuenta, con cierta extensión, de las obras de este genio del que tanto cabe expresar todavía.

RAFAEL GARRIGA,
Ingeniero Industrial.

Bélgica.

▣ ▣ ▣

ETIOPÍA, TEATRO DE LA NUEVA GUERRA

En el Imperio más antiguo del Mundo se ha encendido la guerra. Su emperador actual, Haile Selassie I (1), según las crónicas de su país, es el 334 monarca que gobierna Etiopía. La lista de los reyes empieza con Ori, en el año 4478 a. de J. C. y, desde tan lejana fecha, sin ninguna interrupción, el trono etíope ha sido ocupado por monarcas que, junto al título de emperador de Etiopía, han llevado el de *rey de reyes,* y el de *León de Judá.*

¿Etiopía o Abisinia? De ambos modos se designa el país gobernado por el León de Judá. Cuidadosamente hemos buscado la etimología de los dos nombres: en cuanto a *Etiopía,* encontramos bastante confusión: pues unos pretenden es un nombre egipcio, otros dicen es copto; son muchos los que opinan es nombre árabe, pero son aún más numerosos los que aseguran viene directamente del griego, de las voces αἴθω—quemar—y ὄψ—rostro—: por consiguiente, hombres de rostro tostado. *Abisinia* es un vocablo de significado completamente definido: se trata de una palabra del lenguaje nacional del país—el amarico—y quiere decir, chusma, muchedumbre, raza mezclada; y como es un término despectivo, aunque sea muy empleado por los extranjeros, es rechazado por los indígenas de todas clases, que prefieren ser etíopes y que su país sea conocido por el nombre de Etiopía.

La primera ojeada sobre un mapa de Etiopía, nos muestra un país interior; detalle de capital importancia para un país que está en guerra. Todas las salidas que Etiopía podría tener al mar se encuentran en manos de Inglaterra, Francia e Italia, a pesar de todos los esfuerzos que hizo el gran Menelick para impedirlo. La costa que podría corresponder a Etiopía se extiende 1100 km. en el golfo de Aden y de 2100 a 2200 km. en el Océano Índico. Y, siguiendo los contornos de la costa, encontramos, sucesivamente, Eritrea, Somalia francesa, Somalia inglesa y Somalia italiana.

Para darnos cuenta del teatro de la guerra, conviene conocer un poco los países que acabamos de nombrar. La compañía italiana Rubattino compró en 1870 el puerto de Assab, para emplearlo como depósito de carbón para sus barcos. Como los indígenas atacaban frecuentemente las instalaciones de esa compañía, para evitarlo acudió la Direc-

(1) Este nombre significa «Poder de la Trinidad».

Mapa de la región de Etiopía y las colonias francesas, inglesas e italianas, que la rodean por todas partes

ción al Gobierno italiano pidiendo un destacamento de soldados de la metrópoli, para que defendieran sus intereses y, por fin, lo lograron en 1879, en que una compañía de soldados de infantería de marina quedó de guarnición en Assab. El Gobierno italiano, pensando ya en expediciones coloniales, mandó otras compañías en 1885 con orden de que se apoderaran de Massaua, cosa que efectuaron sin encontrar resistencia alguna. Entusiasmados por tan fácil éxito, mandaron más tropas y les dieron orden de avanzar al interior; pero, en 1887, las fuerzas italianas expedicionarias sufrieron un serio fracaso en Dogali, pues fueron completamente derrotadas por los etíopes. Negociaron, en vez de guerrear, y obtuvieron toda la extensión de terreno que bautizaron con el nombre de Eritrea, en atención a que antiguamente el mar Rojo era conocido por el nombre de *Mare Eritraeum*.

La Somalia francesa está en poder de Francia desde 1862, adquirida también por compra con fines comerciales y para favorecer la navegación, pues el objetivo principal era el de poseer el puerto de Obok y luego el de Djibouti. Tiene unos 15000 kilómetros cuadrados de extensión y los habitantes se calculan en unos 300000.

La Somalia inglesa es una estepa arenosa que tiene varios puertos y principalmente el de Berbera, de gran utilidad para los ingleses que se instalaron en él en 1856 y porteriormente fueron extendiendo sus dominios, hasta que el Tratado de 1925 les reconoce unos 176000 km.^{2}, muy poco poblados, pues sus habitantes se calcula no llegan a los 400000.

La Somalia italiana es la más extensa: pues, contando las concesiones que hizo a Italia Inglaterra en 1925, tiene hoy unos 500000 km.^{2} Desde entonces, Italia ha dado gran importancia, tanto a Eritrea como a su Somalia, mejorando mucho los puertos, principalmente el de Massaua en Eritrea y el de Mogadiscio en Somalia.

Los somalis son altos y parecen europeos, aunque tienen la piel bastante negra; son un pueblo hamítico dolicocéfalo con mezcla de sangre negra y semítica. El camello somali es de menor tamaño que el tuareg, pero es muy rápido y resistente; los caballos también son de poca alzada, pero fuertes y muy útiles.

Etiopía no tiene fronteras bien delimitadas con Eritrea, ni con la Somalia italiana y de ahí deriva el actual conflicto. El Tratado anglo-franco-italiano de 1925 dejó señaladas las fronteras en los mapas, pero los etíopes protestaron con todas sus fuerzas y no quisieron reconocerlas; los italianos, por su parte, no protestaron demasiado, acordando que nombrarían comisiones de delimitación que, de acuerdo con los etíopes, irían fijando los límites. Inútil decir que los incidentes han sido continuos; pero el sucedido en diciembre de 1934 fué muy sangriento y ocurrió en las cercanías de Ual-Ual, región de Ogaden, en pleno territorio etíope. De tal incidente arrancan las reclamaciones mutuas de Italia y de Etiopía que han conducido a la actual guerra.

No teniendo sus fronteras bien establecidas, no es posible determinar el número de kilómetros de extensión que tiene Etiopía, pero se afirma que llegan a 1100000 km.^{2} Tampoco es posible conocer el número de habitantes, pues jamás se ha hecho un censo bien establecido, y por esto el número de habitantes se hace oscilar según muy diferentes apreciaciones.

Una de ellas, que creemos puede ser aceptada como más aproximada, fija en cinco millones el número de etíopes cristiano-monofisitas, y en otros cinco millones el número de musulmanes y negros.

Desde el punto de vista geográfico y en la parte que más nos interesa considerar en Etiopía como teatro de una guerra, o sea la configuración del terreno, encontramos que éste va elevándose gradualmente hacia el N y S de los países que lo circundan; mientras que a E y a W lo efectúa de un modo muy brusco, ofreciendo los caracteres de un país alpino, sumamente quebrado, con una altura media de unos 2400 metros. Pero no hay lo que propiamente llamamos una gran meseta, sino que el conjunto está formado por numerosas masas rocosas, aisladas, muchas de ellas cortadas a pico. Y la mesetas son muy pequeñas, abundantes en pastos y escasas de bosque.

Marchando de E a W, se puede considerar el país dividido en tres zonas: la primera llega hasta las cadenas montañosas de Toke y Dendi y está formada por llanuras cubiertas de hierba, sin árboles y de una gran monotonía; la altura oscila entre 2100 y 2700 metros. En el límite de esta zona se encuentra el punto de unión de las tres vertientes etiópicas, separándose las aguas que van al mar Rojo—río Haux—de las que afluyen a la orilla izquierda del Nilo, o sea la vertiente del Mediterráneo—río Guder—y de la vertiente meridional formada por los muchos torrentes que van a los lagos y principalmente al lago Rodolfo.

La segunda zona tiene por límite W las sierras de Botor, Dendi, Roge y Leka, y el valle del Didesa —afluente del Nilo Azul—; la altura pasa de los 3000 m., pero los valles son muy profundos y presentan muchas dificultades para las marchas en todos los sentidos. Esta zona está cubierta de bosques.

La tercera zona va desde el valle del Didesa al Nilo Blanco, y está constituída por una serie de colinas de 1600 a 1800 m. de altura. Las grandes montañas alcanzan alturas muy elevadas como el Ras Daxan que tiene 4620 m.; el Buahir que llega a los 4510 m. y el Aba Iared que alcanza los 4563. La gran terraza de Ouguera, cerca de Samara, tiene más de 3000 m., para ir descendiendo paulativamente formando un gran caldero, que es la cuenca del lago Tsana situado a una cota de 1755.

El lago Tsana es una de las mayores riquezas de Etiopía y de su caudal de agua dependen tanto

Egipto como el Sudán. El Nilo queda formado en Kartum por la unión de los Nilo Blanco y Nilo Azul. El primero, de mucho mayor curso, atraviesa los lagos de Victoria, Alberto y Eduardo, todos situados en colonia inglesa; pero el Nilo Azul nace en territorio etíope, corre 110 km. y se sumerge en el lago Tsana, donde recoge el famoso limo fertilizador que en enormes cantidades tiene ese lago y, además, da la mayor parte del caudal de agua que forma el gran Nilo, pues está comprobado que, en las épocas de crecida anuales—que son las verdaderamente esperadas y aprovechadas—, el Nilo Azul da más de los 3/4 del caudal total.

Tales datos explican el grandísimo interés que tiene Inglaterra por el lago Tsana, pues de él dependen las cosechas de algodón de Sudán y Egipto, que proporcionan la primera materia a todas las fábricas de tejidos del Lancashier. Tan grande es la preocupación de los ingleses por ese lago, que, en el Tratado que en 1902 firmaron con Menelick, quedó pactado que Etiopía se comprometía a no construir ninguna presa que pudiera retener las aguas en perjuicio de los intereses de Inglaterra.

Y, sin embargo—aunque con el permiso de Inglaterra—, en 1931 ha quedado construído un gran dique en el lago Tsana, para regularizar sus aguas. No han sido los etíopes quienes han solicitado el permiso, sino los Estados Unidos de N. A. En Etiopía hay muchas más grandes obras de lo que generalmente se cree: una de ellas es el gran dique del Tsana, construído por fuerte compañía norteamericana, que invirtió en él más de 40 millones de dólares.

Etiopía tiene pocas vías de comunicación, cosa explicable, no sólo por el atraso en que el país se encuntra, sino por las muchísimas dificultades que ofrece un terreno como el que ligeramente acabamos de reseñar. La principal vía comercial y, al mismo tiempo, único ferrocarril es el llamado *Chemin de Fer Franco-Éthiope*, que va desde el puerto de Djibouti, en la Somalia francesa, a Addis-Abeba, capital del Imperio. Tiene esa vía férrea un total de 782 km. y, debido a muchas circunstancias, los trenes ordinarios emplean tres días en hacer el recorrido y los llamados *expresos*, que circulan desde hace poco tiempo, realizan el viaje en 33 horas.

Desde que Haile Selassie subió al trono—2 noviembre de 1930—, se ha preocupado en modernizar el país, instruir a sus súbditos, construir caminos y ejecutar obras públicas, favoreciendo las iniciativas industriales. El embajador de los Estados Unidos de N. A. en Addis Abeba, que lleva 14 años de residencia en el país, afirma en sus escritos, que la capital es una ciudad con calles anchas y edificios muy aceptables y que el número de sus habitantes, en época normal, pasa de los 200000.

Pero en todo el país no hay una sola fábrica de armas, ni tampoco de municiones de ninguna clase. En nuestro próximo artículo nos ocuparemos de la carretera Kartum-Addis Abeba que acaba de ser inaugurada y de los modos cómo los etíopes pueden abastecerse para hacer la guerra que, por desgracia, se ha desencadenado y que ha dado origen a grandes preocupaciones en todo Europa.

(Continuará)

HERIBERTO DURÁN,
Teniente Coronel de Ingenieros,
con diploma de Estado Mayor, retirado.

Barcelona.

A PROPÓSITO DE UN LIBRO SOBRE EL PROBLEMA DEL ORIGEN DEL HOMBRE (*)

VI. **Las puertas naturales.**—Pretenden los evolucionistas desvirtuar la fuerza del argumento teológico, con señalar las puertas naturales para que en el Mundo entren los nuevos vivientes y, especialmente, el hombre. Hablo de los católicos, porque los laicos ni siquiera se ocupan de tales argumentos. Y precisamente suelen apelar a la teoría de los gérmenes de san Agustín, para ver en ellos indicada la puerta natural del organismo preexistente. Las puertas naturales las fundamentan unos y otros diversamente.

Messenger, como filósofo, va por camino distinto que los evolucionistas biólogos y antropólogos. Partiendo de la teoría medioeval de la sucesión de las almas en el embrión, arguye a pari, indicando que el organismo de un animal es la puerta natural del organismo humano. ¿Pues qué indicio más claro puede señalarse, para ver por dónde entró el primer hombre en el Mundo, que la puerta natural por donde todo hombre camina? Pero esa teoría, además de falsa, tampoco autoriza la admisión de la puerta natural para el hombre desde un organismo preexistente animal. La teoría de la animación sucesiva se fundaba en una definición profunda de Aristóteles por un lado, pero en una aplicación errónea de ella, por falta de técnica biológica, propia de la época. El fundamento verdadero es que el cuerpo adaptable para la vida debe ser un cuerpo organizado. Pero el error estuvo en la ignorancia de la organización celular: no se creía que hubiera organización hasta el estado embrional muy avanzado, en que a simple vista aparecen los órganos diferenciados. Por eso ponían sucesión de almas, vegetativa, animal, racional.

Todavía esa teoría falsa no justificaba la evolución, porque una cosa era tener tal alma sensitiva

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 1090, pág. 221.

dejada por los propios padres con la condición natural de preparar el organismo al alma racional, y otra cosa es el alma sensitiva de un bruto cuyo organismo tiene otra idea ejemplar. Allí no se había antes construído organismo alguno, se estaba haciendo desde el principio el humano, si bien gradualmente. Aquí, en el caso del evolucionismo, tenemos un organismo distinto, el del animal, y luego debemos modificarlo para adaptarlo al humano.

Pero no insisto en la disparidad del caso, sino en la falsedad de aquella concepción medioeval. La falsedad reside en la sucesión de almas, anteponiendo a la racional un alma sensitiva, cuando en realidad todo el proceso ontogénico se lleva al cabo con la dirección de sola el alma racional y humana. El alma espiritual es creada por Dios cuando termina el proceso fecundante de orden vegetativo: cuando los cromosomas se disponen en el plano ecuatorial, con lo cual se da por terminado el proceso suyo de la fecundación y cuando va a empezar el proceso embriogénico, entonces Dios crea el alma espiritual. Si, como en el caso ordinario, se forma sólo un núcleo y un plano ecuatorial con los 48 cromosomas humanos, Dios crea una sola alma; pero, si (como sucede en algunos gemelos) se forman dos núcleos y cada uno coloca sus 48 cromosomas en su plano ecuatorial distinto, Dios crea dos almas y salen dos hermanos gemelos de unas mismas células paterna y materna. No todos los gemelos salen de unas mismas células. No hay instante, después que se inicia el desarrollo ontogénico, para la creación del alma humana: porque el proceso embrionario es rigurosamente sucesivo, y no hay razón para señalar un minuto antes que otro posterior, sino el momento preciso en que se termina el proceso de la fecundación y va a empezar la evolución ontogénica.

Los modernos evolucionistas biólogos y antropólogos van por otro camino. Dada la ley de la continuidad del plasma, todo organismo —dicen— proviene de otro preexistente: ésa es su puerta natural. Y, cuando son preguntados de cómo se convierte en puerta de entrada para un organismo nuevo el antiguo, responden con distintas hipótesis: Unos que por la adaptación se hace el cambio; otros que por la existencia de principios propios y ocultos en el organismo, precisamente para dar ese cambio y ese paso. Los partidarios de la adaptación discurren de este modo: Todo protoplasma (por su mucha superficie y, sobre todo, en su período embrional) está en equilibrio inestable: reacciona muy enérgicamente a los estímulos. Un estímulo algo desusado le puede hacer reaccionar de suerte que se modifique la estructura fina del protoplasma. Modificado el protoplasma, debe, por la correlación entre protoplasma y núcleo, modificarse también el núcleo: resultado, que la célula se ha cambiado. He ahí la vía por lo cual un organismo anterior es preparación y puerta natural para el organismo siguiente.

Desde luego, el protoplasma es modificable; ¿pero indefinidamente, o entre ciertos límites, pasados los cuales ya no hay adaptación posible para continuar viviendo, sino para perder la vida con la muerte? No hay estímulos más poderosos y que más comprometan a la célula, como las mutilaciones y los venenos. Las mutilaciones en organismos inferiores del grupo de los celentéreos no acaban con la vida del organismo: éste reacciona, a pesar del rudo golpe, para reconstruir con los pedazos divididos otros tantos organismos enteros: pero no distintos, sino los organismos propios. Los venenos, si no acaban con la vida del embrión, impiden su desarrollo normal: ¡cuánto menos podrán sacar un organismo más perfecto que el suyo natural! ¿Un embrión de mono envenenado nos va a dar el embrión humano? No hay embriólogo que en serio nos vaya a decir tal cosa. Contestes afirman que los embriones de mono y de hombre van por distinto camino y muy desde el principio. No puede, por tanto, decirse que el embrión monil es la puerta natural para el embrión humano, por más venenos y mutilaciones que le atormenten. Lo que acontecerá es que fenecerá con estímulos que le saquen de su proceso regular.

Pues, si el embrión de un animal no es la puerta natural para el organismo humano, mucho menos lo podrá ser el organismo adulto de cualquier animal, por semejante que se le suponga al hombre. El cráneo del organismo adulto de cualquier primate queda ya sin capacidad de proliferar: de suerte que ni siquiera en niño humano de siete años, que hubiera perdido por una pedrada un trozo craneal como una moneda de duro, llegará a cerrársele el hueco (1). ¿Y se quiere que el cráneo animal crezca, después de maduro, hasta la magnitud correspondiente al cráneo humano, inmensamente superior al del animal? El tejido nervioso cerebral, sin duda por la escasez de cromatina que guarda el núcleo de la neurona, es también incapaz de proliferar: por eso no se curan por nuevas células nerviosas las pérdidas en una hemorragia cerebral: ¿y se pretende que el tejido nervioso cerebral de mono prolifere de nuevo toda una red maravillosa de células nerviosas, entretejiéndola con la preexistente, para dejar acabada la maravillosa trama humana, la obra más primorosa de toda la creación sensible? Ni siquiera los huesos de los miembros, ya acabados de osificar, alargan su longitud: ¿y pretenderemos que los huesos de los miembros del animal se acorten o se alarguen conforme al organismo humano, cuando no tienen virtud de crecer más? ¿Dónde está la cooperación que para esas modificaciones deben reportar las fuerzas ontogénicas del organismo animal, ya agotadas para sacar según los sueños evolucionistas el organismo humano?

(1) El hábil operador, doctor San Sebastián, de Bilbao, logró cerrar el hueco craneal de un niño, tomando del mismo niño cartílagos intercostales e ingertándoselos en los labios del cráneo roto.

Y, si vamos puntualizando lo que en bloque hemos indicado y examinamos, parte por parte, todas las piezas de nuestro organismo y sus enlaces mutuos, resultará ser una falsedad manifiesta que el organismo animal, cualquiera que sea, se tome como preparación para el organismo humano, y que el animal sea la puerta natural de entrada en el Mundo del primer hombre. Deberíamos repetir todo lo que, traduciendo de Vialleton, dijimos hace años (1) sobre las características del organismo humano en oposición con el de los primates.

Vamos a la hipótesis de los que admiten un propio principio y germen en los organismos inferiores, para dar el paso al otro organismo superior. ¡Un germen preexistente en los organismos para que, en determinados casos, salte a organismo distinto! Pero ese principio germinal de tránsito, o es común y generalmente existe en todos los organismos, o es sólo de organismos privilegiados. ¿Existe en todos? Luego, cuando se acerca en todos el cambio profundísimo del organismo que paso a paso se va por la vejez hacia la muerte (disminuyendo poco a poco el estado coloidal con pérdida de la estructura finísima del organismo juvenil y maduro), ese principio germinal debería despertar; y, por tanto, el organismo, cuando se va acercando a la muerte, cuando llega su hora de fenecer, debería dar el salto a nueva vida, al nuevo organismo. ¿No es un contrasentido decir que el organismo impotente de conservarse es capaz de revivir por sí hasta la renovación y adquisición de otro organismo superior? No lo dicen así los achaques de la vejez; ni a los que vamos sintiéndolos nos convencerán de lo contrario todos los sofismas de los evolucionistas.

Pero no es de todos los organismos ese germen a nueva vida; ¿es sólo de organismos privilegiados escogidos por Dios y solamente en el principio de los nuevos seres, esto es, en términos bíblicos, durante los días de la creación? ¿Mas por dónde consta esa selección y ese privilegio que Dios hiciera de esos organismos, concediéndoles un poder que a los otros se les ha negado? No lo podemos saber por experiencia; porque nuestra experiencia no pertenece al período de los seis días genesíacos. Tampoco lo sabemos por revelación, porque lo contrario nos consta del primer hombre hecho del barro y la primera mujer hecha de la costilla de Adán. ¿Luego por dónde lo sabemos? Por mero postulado lo afirmamos y aceptamos sin razón.

Pero es que de lo contrario tendremos *deus ex machina* y eso es demasiado teatral. Suponen los evolucionistas que van paseando por el Edén, cuando de repente y sin previo aviso ven levantarse del suelo a Adán y luego a Eva: y ése es demasiado susto. Si hubieran estado presentes con los ángeles a la escena de la creación del hombre, y hubieran sido dignos de oir las palabras de Dios, por ser dóciles hijos suyos, hubieran en su paseo sido advertidos de Dios y llamados a ser testigos de la obra con que Dios quería coronar la creación sensible, con la creación de Adán y de Eva. Con la advertencia divina, hubiera desaparecido el susto y se hubieran doblegado a reconocer la infinita potencia y bondad de Dios para con el hombre. No se trata de fantasías, ni de espectáculos teatrales: se discute, con la razón serena, la aparición del hombre que, por su nobleza superior a todos los seres de la creación sensible, recaba un origen propio y se acerca por la espiritualidad de su alma a los ángeles y a Dios. Se trata del poder de Dios que, con su querer, en un instante organiza un cuerpo nuevo, sin necesitar los años y períodos con que cada uno de nosotros ha formado su cuerpo.

Pero es que Dios se vale de causas segundas para ejercer sus obras. En efecto: se ha valido de nuestros padres para prepararnos el organismo inicial donde depositar Él nuestra alma creada. Mas en el caso de los primeros hombres, como no había padres anteriores, Dios se valió, no de los organismos preexistentes de animales (que ésos son estorbo para realizar su obra), sino de las causas segundas con que formamos nosotros mismos nuestro organismo, coloide por coloide. Para lo cual debemos recordar, según el estado actual de la Ciencia, cuáles sean las puertas naturales de los seres corpóreos.

En el primer estadio son sencillamente los protones y electrones que componen los edificios atómicos: ésa es la puerta natural para los átomos y que existía desde la primera creación. En el segundo estadio son los átomos las puertas naturales para las moléculas, según sus diversos estados de complejidad, para terminar en el mundo inorgánico en las ingentes del estado coloidal y cristalino: y en el orgánico en los hidratos de carbono, féculas, grasas, lipoides y albuminoides, que también en magnitudes coloidales forman la base orgánica de nuestra vida. Como los albuminoides no se encuentran fuera de los organismos, este estadio molecular suele ir seguido del tercero que es el celular. En el tercer estadio, el celular, las células constituyen la puerta natural para sacar los organismos, dado que o son monocelulares o, si policelulares, todos empiezan por una célula. De células se componen los tejidos y de tejidos los aparatos del cuerpo viviente. Células incompletas son las sexuales con sus genes que se multiplican y conservan en los núcleos de todas las células del organismo. La puerta natural para el organismo multicelular es el monocelular; mas, tratándose del primer hombre, no podía serlo; pues la célula primordial humana necesita de madre para vivir, alimentarse y crecer, y el primer hombre carecía de madre. Esta falta la suplió Dios sacándole adulto de una vez. Pero, usando de la puerta natural de las moléculas, que son las que constituyen la base orgánica de la vida. Se valió de las causas segundas, pero de las propias de las

(1) IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 593, pág. 156 y números anteriores.

circunstancias, a saber: de las moléculas contenidas en el suelo, cuyos átomos fueran el nitrógeno, el carbono, el oxígeno, el hidrógeno, el yodo, el calcio, el fósforo, el azufre, etc. Todos ellos contenidos en abundancia en el suelo calizo arcilloso, sobre todo, si está cubierto de mantillo vegetal, como lo estaba el del florido Edén.

Todavía se dirá: —«no haya fuerzas naturales activas en el organismo animal para concurrir al organismo humano; pero de todos modos hay menor distancia entre el organismo animal y el humano que entre los átomos esparcidos en el suelo y el organismo que con ellos se construye.» —No se trata de distancia estática, sino dinámica. Menos distancia habría para que cada uno formase su ojo tomando el ojo de un buey y se le apropiara, que como le hacemos, tomando los elementos disgregados hasta el estado coloidal y con ellos ir formando la maravillosa trama de nuestra retina y órgano del ojo. Pero éste es el modo con que formamos el organismo y le conservamos: para eso vienen los procesos de la nutrición, circulación sanguínea, respiración, etc., para ir tomando, elemento por elemento coloidal, los materiales de construcción. Luego, si ésa es la ley de la formación del organismo, si los elementos disgregados tienen esa ordenación natural suya, ésa debió ser la cantera de donde Dios sacó los elementos para organizar el cuerpo humano: ésa es la puerta natural para la entrada en el Mundo del primer organismo humano. Y así venimos, con el raciocinio natural, a la misma conclusión que ya nos había enseñado la fe.

No en el raciocinio, sino en el testimonio de la fe se funda la certeza inconmovible de nuestra doctrina. El río de la tradición divina, cuyo origen remonta a las enseñanzas de Dios a su predilecto discípulo Adán y trasmitida de patriarcas en patriarcas en las conversaciones familiares que, en las riberas de los ríos donde acampaban, se fué conservando hasta Noé en los tiempos antediluvianos, y después de Noé hasta Abraham y de Abraham hasta Moisés: fijó su curso, al consignarse por escrito en el Génesis y con su lectura se fué conservando de generación en generación: los santos Padres, al recoger con respeto los libros del A. T., se dieron a su estudio y los comentaron: y el río de la tradición fué corriendo durante la Edad media por el conducto de los doctores eclesiásticos. Los actuales teólogos, no como autores privados en que suelen tener diversidad de opiniones, sino como trasmisores de la tradición, unánimemente, aunque con diferencia de matiz en la censura teológica, están contestes en rechazar el evolucionismo que afirme la descendencia bestial del organismo humano.

¡Bendita tradición católica que así nos libra de errores funestísimos que han dado por resultado la concepción materialista de la vida! Otra corriente paralela de la tradición nos enseña también con toda certeza el origen del organismo de la primera mujer: el acercarnos a beber de esas sus cristalinas aguas será el objeto del artículo siguiente.

(Continuará)

JOSÉ M.ª IBERO, S. J.

Chateau de Marneffe, Bélgica.

▣ ▣ ▣

BIBLIOGRAFÍA

Mapa geológico de España. Hoja n.° 388. *Lérida.* Memoria explicativa. 27 pág., numerosas láminas y cortes geológicos. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 1934.

Pertenece a la región NW y comprende la capital de la provincia y sus alrededores. Los trabajos han sido llevados al cabo per el personal técnico de la región. Comprende una nota de «Bibliografía», que no se ha hecho con cuidado de dicción, lo mismo que algunas de las citas que aparecen en el capítulo siguiente de «Historia», en que se relata la serie de trabajos que se ha llevado al cabo en esta región. En el capítulo de «Fisiografía» se establece la génesis de los cerros y amplios valles, que caracterizan esta región, y se expone la trasformación que ha experimentado esta zona con los numerosos canales de regadío que la surcan en todas direcciones. El capítulo cuarto trata de la «Geología», que resulta de gran sencillez estratigráfica y tectónica, pues el *substrátum* de toda la región es el oligocénico, del que se ha reconocido un espesor de unos 260 metros, y que atribuyen los autores de la Memoria al oligocénico inferior, piso sannoisiense, en lo cual difieren de la colocación que dan Vidal y Depéret a estas margas rojas. Se describe con gran riqueza de detalles los diversos itinerarios seguidos sobre el oligocénico, tratando después del cuaternario y de las terrazas del Segre: se dan varios cortes de las terrazas y de ellos, en los dos primeros, a nuestro entender el río debía cortar la terraza, si la ha formado, y no deslizarse sobre ella. Respecto a los niveles superiores, puede no sean terrazas ni pliocénicas.

En la nota paleontológica se citan los escasos restos fósiles de moluscos de agua dulce recogidos en la hoja, dudando de la existencia de restos de vertebrados que se hallan en la colección Vidal. En el capítulo de «Hidrología» se indica la poca importancia que tienen las aguas subterráneas en esta zona y, en cambio, tienen un valor extraordinario los cuatro canales de regadío que proporcionan agua a las poblaciones y campos; de cada uno de ellos se dan las correspondientes notas ilustrativas y los análisis químicos de sus aguas, practicados en estas investigaciones. Como ilustración complementaria lleva el trabajo los cortes geológicos y el croquis geográfico. En el Mapa van señalados los diversos niveles de terrazas establecidos. — J. R. B.

SUMARIO. Abastecimiento de aguas de Barcelona ▣ V Asamblea general de la Unión Astronómica internacional ▣ Luis Zimmer, el genial relojero de Lierre, y sus obras, *R. Garriga.* —Etiopía, teatro de la nueva guerra, *H. Durán.* —A propósito de un libro sobre el problema del origen del hombre, *J. M.ª Ibero, S. J.* ▣ Bibliografía ▣ Suplemento. Nota astronómica para noviembre. La *Nova Herculis* de 1934. El cometa de Halley en el Observatorio de Córdoba (Argentina). Variación anual de la intensidad de las rayas brillantes del cielo nocturno. Información meteorológica de agosto

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12. —Barcelona