

ENSAYO	3
<i>La bioconversión de la energía solar y la crisis energética y alimentaria</i> , por Manuel Losada	3
NOTICIAS DE LA FUNDACION	24
Becas para estudio de especies y medios biológicos	24
Actividades culturales: 140.000 asistentes en 1976	25
Reuniones y cursos universitarios	26
Seminario de Historia Agraria	26
Pierre Vilar: «Nociones de sociedad campesina»	30
Semana Internacional de Teología	31
Intervenciones de los teólogos Duquoc, Käsemann, Boff, Kasper y Pannenberg	33
«Evolución biológica y evolución urbana», curso del profesor Oró	37
Próximo curso de Ferrater Mora	38
Arte	39
Exposición de arte de Nueva Guinea y Papúa	39
Música	40
Futuros conciertos del Grupo KOAN	40
Teatro	40
Poesía y teatro: homenaje a la generación del 27	40
Entrega de los premios «El Espectador y la Crítica»	41
Publicaciones	43
«El pensamiento de Ramón Llull»	43
Una guía pedagógica médica	43
Cuaderno bibliográfico n.º 12	44
Tres nuevos títulos de la Serie Universitaria	44
Sobre los castillos de Mallorca	44
Estudios e investigaciones	45
«Libros de caballerías en el siglo XVI»	45
Trabajos terminados por becarios	46
Trabajos de becarios publicados por otras instituciones	48
FUNDACIONES	49
Calendario de actividades en mayo	49

LA BIOCONVERSION DE LA ENERGIA SOLAR Y LA CRISIS ENERGETICA Y ALIMENTARIA

Por Manuel Losada

Fuentes de energía biológica

La vida en la Tierra depende de un proceso bioenergético único, denominado fotosíntesis, que sólo las algas y plantas verdes son capaces de realizar. En esencia, este proceso consiste en la captación y conversión de la luz solar en energía electrónica y, subsiguientemente, en energía química, o, dicho en otros términos, en la utilización de la energía luminosa para la síntesis endergónica de compuestos inestables —materia orgánica y oxígeno molecular— a partir de otros más estables —agua, anhídrido carbónico, nitrato, sulfato y fosfa-

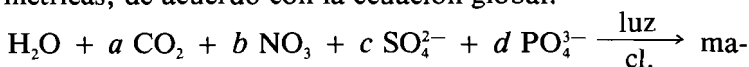


MANUEL LOSADA VILLASANTE es catedrático y jefe del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Sevilla y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Trabajó como investigador durante seis años en Alemania, Dinamarca y Estados Unidos. Sus campos de investigación son principalmente la fotosíntesis y el metabolismo del nitrógeno inorgánico. Es Académico de la Real de Ciencias.

* BAJO la rúbrica de «Ensayo» el Boletín Informativo de la Fundación Juan March publica cada mes una colaboración original y exclusiva de un especialista sobre un aspecto del tema general que se aborda a lo largo del año. Anteriormente fueron objeto de estos ensayos temas relativos a la Ciencia, el Lenguaje, el Arte, la Historia y la Prensa. El tema elegido para 1977 ha sido la Biología.

En Boletines se han publicado: *Control electrónico del cerebro*, por José M. Rodríguez Delgado, Director del Departamento de Fisiología de la Universidad Autónoma de Madrid; *Bioquímica de la nutrición*, por Francisco Grande Covián, Director del Instituto de Investigación de Bioquímica y Nutrición «Don Juan Carlos I-Fundación Cuenca Villoro»; *Las fronteras de la Ecología*, por Ramón Margalef, Profesor de Ecología de la Universidad de Barcelona; y *Alteración del desarrollo cerebral*, por Federico Mayor Zaragoza, Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid.

to—. Es decir, las plantas clorofilicas toman del medio, como nutrientes, los elementos biogénicos —carbono, nitrógeno, azufre y fósforo— en su estado de máxima oxidación y, gracias a la energía de la luz, los reducen —excepto el fósforo— con el hidrógeno del agua e incorporan en material celular a la par que desprenden, como producto de desecho resultante de la propia fotooxidación del agua, oxígeno molecular en cantidades estequiométricas, de acuerdo con la ecuación global:



material celular + $1/2 \text{O}_2$. Los productos que de esta manera fabrican para sí las plantas —hidratos de carbono, hidrocarburos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, etc.— y el oxígeno que simultáneamente eliminan al medio sirven, a su vez, finalmente, de manera directa o indirecta, como alimentos plásticos y energéticos a todos los demás seres que habitan el planeta.

En consecuencia, los organismos se distinguen primordialmente entre sí desde un punto de vista energético nutricional —a pesar de la unidad bioquímica que los caracteriza— por la clase de energía de que se alimentan, pudiendo clasificarse en dos grandes grupos, de acuerdo con la naturaleza química o electromagnética de las fuentes energéticas que consumen. Los *organismos fotoergónicos* (algas y plantas superiores) convierten la *luz* en energía química fisiológica, y pueden por tanto vivir a expensas de nutrientes totalmente desprovistos de potencial químico útil, a saber, agua, anhídrido carbónico y cenizas. Por el contrario, los *organismos quimioergónicos* (bacterias en general, hongos, animales) no pueden utilizar la luz como fuente de energía y dependen absolutamente de la *energía química* contenida en los sustratos —inorgánicos u orgánicos— de que se nutren, que igualmente transforman en energía química fisiológica. La luz solar es, por tanto, en último término, la fuente primaria de energía que, a través del proceso fotosintético, sustenta e impulsa a todo el mundo vivo desde sus remotos orígenes.

El hecho de que los organismos fotoergónicos y quimioergónicos más evolucionados hayan desarrollado como *centrales energéticas* unos orgánulos citoplásmicos alta-

mente especializados —denominados, respectivamente, *cloroplastos* y *mitocondrias*—, con objeto de convertir, con extraordinaria eficacia, la energía electromagnética o química potencialmente utilizable, almacenada en la luz o en los nutrientes químicos, en energía química fisiológica, es sólo una prueba de la importancia fundamental que las células conceden a sus procesos energéticos.

Por otro lado conviene añadir que la energía solar almacenada en los combustibles fósiles —que han tenido igualmente su origen en la productividad fotosintética de las plantas durante los últimos tres mil millones de años— es también la más importante fuente de energía que hoy día utiliza la humanidad, si bien insuficiente a plazo no muy lejano para las necesidades exponencialmente crecientes del mundo moderno. Como discutiremos en el siguiente apartado, al ritmo actual de consumo se prevé que las reservas existentes de gas y petróleo se agotarán en las próximas décadas, y las de carbón, en un siglo. A esta crisis energética se une otra igualmente grave, motivada por la carencia de alimentos, y más concretamente de proteínas, para la nutrición suficiente y sana del género humano.

Hoy por hoy es, pues, obvio que el hombre depende casi exclusivamente de la energía solar, actual o fósil, para satisfacer sus acuciantes necesidades alimentarias y energéticas. Si a esto añadimos que la energía solar es la más abundante, continua y limpia que poseemos, no cabe duda que es importante, y quizás indispensable, aprender a utilizarla prontamente de la manera más efectiva y rentable, imitando en lo posible el proceso fotosintético que con extraordinaria eficacia realiza la maquinaria clorofílica, especialmente adaptada para la fotoconversión. Aunque hasta la fecha la explotación por el hombre de una fuente de energía tan poderosa como la solar ha sido muy limitada, las graves crisis de energía y alimentos a que acabamos de hacer referencia han provocado en la mayoría de los países avanzados una reacción muy positiva, en el sentido de estimular al máximo las investigaciones destinadas a un más amplio y profundo conocimiento de la fotosíntesis y a un mejor aprovechamiento de la energía solar.

Consideraciones bioenergéticas

El requerimiento calórico del hombre es de unas 2.000 kilocalorías por día, lo que equivale a medio kilo de azúcar. Este consumo le permite sintetizar del orden de su propio peso, es decir, hacia 50 kilos, de adenosíntrifosfato o ATP —la moneda energética universal en Biología— para satisfacer sus necesidades mínimas vitales. En otras palabras, el consumo energético que requiere el hombre para simplemente mantenerse vivo es equivalente al de una bombilla de 100 vatios, que, como es sabido, emite una luz bastante fuerte.

Si consideramos el problema a escala mundial, la población humana, que es del orden de 4.000 millones de habitantes, necesita 4×10^{11} W, es decir, casi medio billón de vatios, lo que en forma de alimentos equivale a lo que suministra la agricultura de todo el globo.

Los números anteriores se refieren al requerimiento mínimo vital, pero el hombre moderno tiene hoy muchas más exigencias que las meramente biológicas y no tolera vivir en la naturaleza como un animal más ni se limita a consumir la energía que le facilitan sus músculos. Concretamente, en los países prósperos el requerimiento para vivir confortablemente es 100 veces mayor, y en la media de los demás países, del orden de 20 veces. Es decir, el hombre del siglo XX no consume lo que una bombilla sino lo que un motor de cierta potencia (2 KW). En consecuencia, la población humana en su conjunto está gastando energía a un ritmo 20 veces superior (10 billones de vatios) de lo que consume como alimentos. En contrapartida, el reino vegetal fija 10 veces más energía (es decir 100 billones de vatios) de la que la humanidad utiliza para cubrir sus necesidades alimentarias y energéticas.

Con el capital de combustibles fósiles de que disponemos podría pensarse que estas reservas energéticas son suficientes para hacer frente al consumo de energía durante 1.000 años. Sin embargo, la realidad es mucho más cruda. En primer lugar, sólo el 10 por 100 de las reservas son en forma de petróleo y gas natural, otro 5 por 100 en forma de aceite de pizarras, y el 85 por 100 en forma de carbón, mucho más difícil de explotar. Por otro lado, el consumo energético aumenta a un ritmo anual del 5 por

100, aumento que, aunque aparentemente pequeño, tiene efectos amenazantes incluso a un plazo tan corto como el de la vida humana. Se calcula que en veinticinco años se agotarán todas las reservas de gas y de petróleo; en unos años más, las de aceite de pizarras, y al cabo de un siglo, las de carbón.

El hombre dispone, sin embargo, de otras fuentes de energía. Por lo que respecta a la energía hidroeléctrica, representa sólo el 1 por 100 del consumo global de energía, mientras que la del viento —también de origen solar— queda limitada casi al uso familiar de los nostálgicos molinos. Las únicas fuentes de energía que no son de origen solar son las mareas, la energía geotérmica y la energía nuclear. La energía geotérmica, de los volcanes y fuentes termales, es algo menor que la almacenada en los combustibles fósiles (hacia el 80 por 100), pero todavía no sabemos aprovecharla convenientemente.

La más prometedora es la energía nuclear, que, en parte, sabemos ya usar, pero que cuenta con graves objeciones económicas, sociales y políticas que se oponen a su empleo y requiere medidas extremas de seguridad y control. Concretamente, la energía nuclear de fisión de átomos pesados, como el uranio y el torio, constituye por el momento 1/5 de la energía solar fósil, lo que no es mucho, pero puede llegar a ser 7 veces mayor que ésta si se consigue aumentar el rendimiento de los reactores y disponer de las reservas marinas de uranio. La solución definitiva sería, sin embargo, la energía nuclear que suministra la fusión de átomos ligeros, por ejemplo, deuterio con deuterio, y equivaldría a tener un sol en la tierra.

Como hemos dicho antes, hasta el momento ha sido y es el Sol que nos alumbra nuestra verdadera fuente de energía, y resulta consolador para la especie humana saber que puede vivir sobre la tierra a expensas exclusivamente de la energía solar, si aprende a usarla eficazmente. El Sol nos envía de continuo, lo usemos o no, 10^{17} W, es decir, casi un trillón de vatios, lo que equivale a unas 200.000 veces lo que ahora consumimos como alimentos, a 10.000 veces lo que gastamos como energía y a 1.000 veces lo que fija el reino vegetal. En otras palabras, la energía que procedente del Sol llega a la tierra es de 1.000 W/m^2 en las zonas más soleadas y equivale

en dos días a todas las reservas de gas y de petróleo, y en sólo una hora, al consumo energético de un año. Si esta energía se aprovechara con un rendimiento del 10 por 100, a España le bastaría con el 1 por 100 de su superficie (es decir, media provincia) para hacer frente a todas sus necesidades.

Al margen de la explotación de los recursos de origen vegetal el hombre sabe ya usar la energía solar no sólo para el acondicionamiento de viviendas, sino para el funcionamiento de turbinas eléctricas y para la lisis del agua en hidrógeno y oxígeno, pero los rendimientos son bajos y costosos. Todos los intentos para captar y convertir la energía solar de manera eficaz y rentable han tenido hasta ahora poco éxito. Las llamadas «baterías solares» alcanzan una eficiencia del 12 al 15 por 100 y suministran un voltaje de 0,6 voltios. ¡Pero no se puede todavía pensar en cubrir los tejados de las casas o en el campo abierto con baterías de este tipo, fabricadas con silicio altamente purificado o con otros materiales muy costosos!

En resumen, la solución para el futuro, por desgracia no lejano, es una de dos: o los físicos consiguen hacer un sol en la Tierra sin que explotemos, o los bioenergetistas nos enseñan a usar el que tenemos.

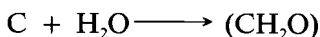
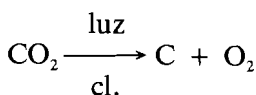
Como analizaremos en el presente artículo, el bioenergetista conoce ya de hecho mucho sobre el mecanismo de la fotosíntesis como proceso de conversión de energía, y sabe qué hace la bacteria, el alga o la planta para convertir la energía solar en energía química o eléctrica, con una eficacia admirable. Sus conocimientos son, en cierto modo, previos para que el ingeniero pueda sacar fruto de las posibilidades tecnológicas que ofrece este maravilloso proceso.

Antecedentes históricos

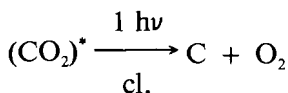
Acaba de cumplirse el segundo centenario del descubrimiento de la fotosíntesis por Priestley. A lo largo de estos dos siglos, el concepto de fotosíntesis ha experimentado una continua evolución, con énfasis cada vez más acusado en su carácter de proceso de conversión de energía, consistente en esencia en reacciones de óxido-reducción, pro-

movidas por la luz y sensibilizadas por la clorofila, destinadas a la fabricación de energía química fisiológica, a saber, poder reductor (H_2) y enlaces de fosfato ricos en energía ($\sim P$).

Durante mucho tiempo se pensó que la reacción clave de la fotosíntesis era la rotura por la luz (fotólisis) del anhídrido carbónico en carbono y oxígeno molecular, hidratándose a continuación el carbono por el agua —que de esta manera perdía su estado líquido— a hidrato de carbono, de acuerdo con las ecuaciones:

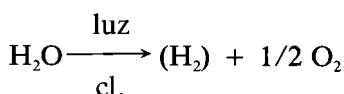


El defensor más tenaz y quizás ya el último en la historia de la hipótesis de la fotólisis del dióxido de carbono ha sido el genial bioquímico alemán Warburg, quien influido por los grandes químicos de su época —notablemente Willstaeter y von Baeyer— defendió hasta su muerte —ocurrida hace pocos años— que la reacción básica de la fotosíntesis era precisamente la rotura por un cuanto de luz de una molécula de anhídrido carbónico previamente activada. Por razones bioenergéticas, Warburg se vió obligado a concluir que el sustrato de la fotólisis, o fotolito, no era propiamente el dióxido de carbono en su estado normal, sino el dióxido de carbono en un estado especialmente reactivo:



La era moderna de la fotosíntesis se inicia en 1931 con los trabajos del incisivo microbiólogo Van Niel, quien al aplicar los conceptos de la bioquímica comparada a sus estudios con bacterias fotosintéticas llegó a la conclusión fundamental de que la reacción básica de la fotosíntesis

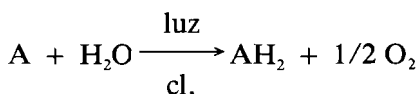
no era la fotólisis del dióxido de carbono sino la fotólisis del agua, que en las algas y plantas superiores resultaba en la formación de poder reductor, (H₂), y oxígeno molecular:



(H₂) representa, más bien que hidrógeno molecular propiamente, poder reductor unido a coenzimas de óxido-reducción de potencial próximo al del electrodo de hidrógeno (—0,42 V).

De acuerdo con Van Niel, tanto la reducción fotosintética del carbono como la del nitrógeno deberían tener lugar más tarde, en reacciones oscuras, a expensas del poder reductor originado en la fotólisis del agua.

La hipótesis de Van Niel recibió años más tarde fuerte apoyo experimental cuando Hill obtuvo unas preparaciones del cloroplastos que catalizaban en la luz la reducción de sales férricas y otros aceptores de hidrógeno, A, de acuerdo con la ecuación general:

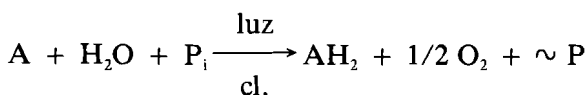
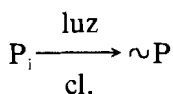


hoy universalmente conocida, en su honor, con el nombre de reacción de Hill. Otra prueba a favor de la hipótesis de van Niel la consiguieron Ruben y Kamen por los años 40 al demostrar, mediante el uso de isótopos, que el oxígeno que se desprendía en la fotosíntesis tenía su origen en la molécula de agua y no en la de dióxido de carbono.

En consecuencia, el agua, que, a partir de los experimentos de van Helmont —seguramente los primeros en la historia de la Biología— empezó siéndolo todo en nutrición vegetal, y que durante siglos quedó reducida a un papel secundario en la hidratación del carbono, ha pasado finalmente a ser casi todo en el proceso fotosintético pro-

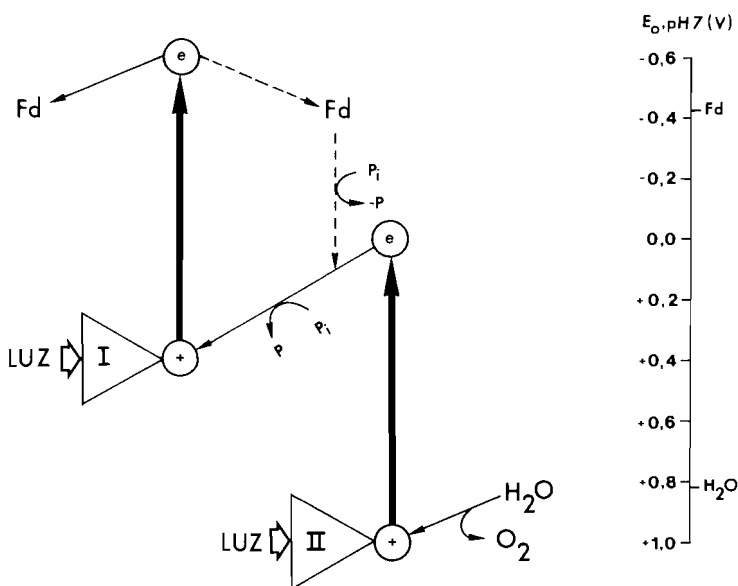
piamente dicho, en tanto que el anhídrido carbónico, que llegó a serlo todo al comienzo del estudio de la fotosíntesis, ha quedado reducido a un mero aceptor de hidrógeno en una reacción oscura.

En efecto, hoy sabemos, gracias fundamentalmente a los trabajos de Arnon y su grupo, que las reacciones más características de la función clorofilica o fotosíntesis —con las que prácticamente termina la fotoquímica del proceso— incluyen no sólo la fotólisis del agua en poder reductor y oxígeno molecular, sino la fotofosforilación del fosfato inorgánico (P_i) en fosfato orgánico ($\sim P$). En esencia, estas reacciones consisten, como indica la figura 1, en un flujo de electrones —sensibilizado por la clorofila y dirigido por la luz— que se acopla con la formación de energía química de enlace. Si el flujo de electrones es cíclico y transcurre por un circuito cerrado, el proceso implica un solo fotosistema y resulta únicamente en la formación de enlaces de fosfato ricos en energía, por lo que se denomina *fotofosforilación cíclica*. En cambio, si el circuito es abierto, el proceso implica dos fotosistemas y resulta, además, en la oxidación del agua —que actúa de dador de electrones al comienzo de la cadena de transporte— y en la reducción de un aceptor primario A, que actúa de aceptor al final de la cadena, por lo que se denomina *fotofosforilación no cíclica*. Ambos procesos pueden resumirse de acuerdo con las siguientes ecuaciones:



Arnon y sus colaboradores han aislado y caracterizado lo que hoy se considera el primer aceptor terminal de electrones, A, de la cadena de transporte. Se trata de una sulfoferroproteína de bajo peso molecular y potencial similar al del electrodo de hidrógeno que, de acuerdo con su función, se ha denominado ferredoxina.

Fig. 1



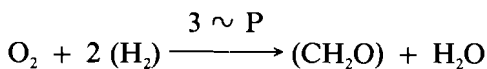
Representación esquemática del flujo cíclico y no cíclico de electrones de las reacciones luminosas de la fotosíntesis. En el flujo no-cíclico de electrones, el donador inicial es el agua, que se oxida durante el proceso a oxígeno molecular (E_0 , pH 7, +0,82 V), y el aceptor terminal, la ferredoxina (E_0 , pH 7, -0,42 V). Se trata, pues, de un flujo de electrones contra gradiente, impulsado por la energía de la luz y sensibilizado por la clorofila y pigmentos auxiliares de los fotosistemas. El transporte de un electrón desde el agua a la ferredoxina requiere 2 cuantos de luz y la participación de los fotosistemas II y I, asociados en serie. Cuando los centros de reacción —o moléculas especiales de clorofila *a*— de estos fotosistemas se activan por la absorción de un cuanto de luz, ceden un electrón a un elevado nivel de reducción (-0,6 V, el del fotosistema I, y 0,0 V, el del fotosistema II) y quedan ellos mismos oxidados (+0,4 V, el del fotosistema I, y +1,0 V, el del fotosistema II), y por tanto, en condiciones de aceptar otro electrón. El centro de reacción fotoactivado del sistema I cede un electrón a la ferredoxina y lo recibe a su vez, a través de una cadena de transporte, del aceptor reducido del centro de reacción del fotosistema II, que, finalmente, actúa de fotooxidante terminal y lo quita al agua. En el *flujo cíclico de electrones*, el centro de reacción fotoactivado del sistema de pigmentos I cede su electrón a la ferredoxina y, a continuación, lo acepta nuevamente de ella misma, a través de una cadena de transporte. La energía liberada al «caer» un par de electrones de la ferredoxina reducida (flujo cíclico) o del aceptor reducido del fotosistema II (flujo no-cíclico) a la clorofila *a* oxidada del fotosistema I se emplea en la síntesis química de enlaces de fosfato ricos en energía.

Los distintos tipos de fotosíntesis

Según lo que antecede, poder reductor (H_2), y enlaces de fosfato ricos en energía, $\sim P$, constituyen, en cierto modo, los productos finales de la fotosíntesis como proceso de conversión de la energía luminosa en energía química. Arnon los ha denominado, en conjunto, *poder asimilatorio*, ya que, como analizaremos a continuación, permiten la reducción y posterior asimilación de los elementos biogénicos primordiales: carbono, nitrógeno y azufre.

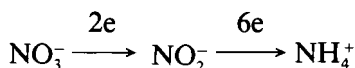
En efecto, las plantas utilizan el poder asimilatorio sintetizado durante la fase luminosa de la fotosíntesis para, posteriormente, y ya en la oscuridad, llevar a cabo la amplia variedad de reacciones anabólicas características de los procesos biosintéticos. De este modo consiguen no sólo la reducción del anhídrido carbónico, nitrato y sulfato a carbohidrato, amoníaco y sulfuro, respectivamente, sino su posterior asimilación a ácidos nucleicos, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, hidrocarburos y demás sustancias propias del material vegetal. Otras reacciones fotosintéticas que tienen también especial interés para los bioenergistas —y que, en este sentido, discutiremos al final de este artículo— son la reducción de los protones a hidrógeno molecular, del oxígeno molecular a peróxido de hidrógeno y del nitrógeno molecular a amoníaco.

La ruta de reducción del carbono en fotosíntesis —que después ha resultado ser la misma que opera en los organismos quimioenergéticos que utilizan CO_2 como fuente de carbono— es de naturaleza cíclica y fue descubierta esencialmente en los años cincuenta por Calvin y su grupo, razón por la que se la conoce también con el nombre de ciclo de Calvin. El poder reductor lo suministra la ferredoxina reducida en la luz, pero no directamente, sino a través del nucleótido de nicotinamida NADPH. La reacción de reducción del dióxido de carbono a carbohidrato es endergónica, y requiere 3 enlaces de fosfato ricos en energía para hacerse exergónica, de acuerdo con la ecuación global:

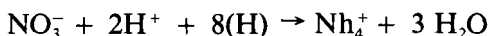


De hecho, como hemos indicado, el proceso es en realidad de carácter cíclico, y en él participan hacia una docena de enzimas solubles, de manera que no se trata simplemente de la desoxigenación e hidrogenación por los dos pares de hidrógeno del CO_2 a formaldehído libre, como pudiera erróneamente interpretarse de la ecuación simplificada anterior. En el reajuste real de los grupos (CH_2O) durante el ciclo participan derivados azucarados de 3, 4, 5, 6 y 7 carbonos, que intercambian fragmentos de 2 y 3 carbonos, apareciendo al final el carbono reducido como hexosa o almidón.

La ruta de reducción del nitrógeno en fotosíntesis es de naturaleza lineal y ha sido esencialmente esclarecida durante los últimos quince años, habiendo sido decisivas las aportaciones del grupo de Sevilla. La reducción asimilatoria del nitrato a amoníaco, ocurre, tanto en algas como en plantas verdes, en sólo dos estadios: primero, el nitrato se reduce a nitrito, en una reacción catalizada por la nitrato reductasa, y, a continuación, el nitrito se reduce a amoníaco, en una reacción catalizada por la nitrito reductasa, según el esquema:

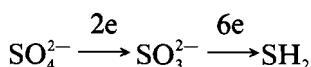


En las algas verde-azuladas, los dos enzimas que integran el sistema reductor de nitrato están íntimamente ligados a las partículas fotosintéticas y son dependientes de ferredoxina, mientras que en las algas eucarióticas y en las plantas verdes sólo la nitrito reductasa depende de ferredoxina, en tanto que la nitrato reductasa depende de NADPH. La reacción, en su conjunto, es, en todos los casos, fuertemente exergónica y no requiere ATP:

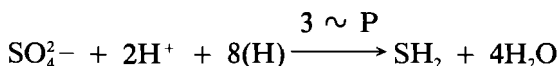


La ruta de reducción del azufre en fotosíntesis no ha sido aún definitivamente establecida, aunque parece ocurrir en dos pasos de 2 y 6 electrones, respectivamente, de acuerdo con la siguiente secuencia, lineal o cíclica,

de reacciones, que incluye sulfito y sulfuro, en forma combinada o libre:



El poder reductor lo suministra, en principio, la ferredoxina reducida en la luz, directamente o a través de NADPH. La reacción conjunta requiere al menos 2 ~ P, tal vez 3, puesto que ha de salvar el primer paso «cuesta-arriba» de reducción del sulfato a sulfito, merced a una activación previa del sulfato por adenilación, seguida quizás de una posterior fosforilación:



Eficiencia del proceso fotosintético

Se calcula que sólo hacia la mitad de la energía solar llega a la biosfera, pues el resto es absorbido por la atmósfera o se difracta y refleja, haciendo que nuestro planeta aparezca brillante como una estrella a los ojos de un observador exterior.

En el espectro de radiaciones electromagnéticas —que se extiende desde los rayos gamma, de 10^{-4} a 10^{-1} nm, hasta las ondas de radio, de hasta 1 km. de longitud— la Fotobiología se sitúa en una zona estrechísima de 300 a 1.100 nm. De las radiaciones comprendidas entre estos límites dependen no sólo la visión humana y de los otros animales, sino las respuestas inducidas por la luz de los organismos vivos —taxias, tropismos, dormancia, floración, maduración, etc.— y, sobre todo, la conversión de la energía luminosa en energía química, que incluye a la fotosíntesis. Aunque existiera vida en otros planetas, estos procesos no podrían tener lugar en las regiones ultravioleta o del infrarrojo lejano porque las radiaciones de estas frecuencias no son apropiadas para las reacciones fotobiológicas.

Por otro lado, las radiaciones de longitud de onda inferior a 300 nm —es decir, con energía superior a 95 kcal/einstein— son incompatibles con la vida y de consecuencias de-

sastrosas para las células, porque desnaturalizan las proteínas y ácidos nucleicos al romper los enlaces de hidrógeno y de van der Waals que mantienen la estructura y conformación específicas de estas delicadas macromoléculas. Desde el punto de vista evolutivo fue crucial para el tránsito de la vida acuática a la terrestre el que el oxígeno liberado en la fotosíntesis formara, al acumularse en los altos estratos de la atmósfera, por la acción fotoquímica de los rayos solares, una capa de ozono. Este manto de ozono, situado a una altura de 22 a 25 km., actúa de pantalla luminosa que absorbe fuertemente las radiaciones a partir de 320 nm y es prácticamente opaca por debajo de 290 nm. Al filtrarse los rayos solares y quedar privados de las radiaciones de onda corta, las capas bajas de la atmósfera dejaron de estar expuestas a las radiaciones antibióticas, y los organismos vivos pudieron emerger de las aguas e invadir los continentes. No cabe duda de que los hombres vivimos en un planeta afortunado, pues el 83 por 100 de las radiaciones solares que llegan a la biosfera caen dentro de los márgenes de la Fobiología.

Por lo que respecta a la fotosíntesis, las radiaciones que utilizan las plantas para la realización del proceso fotosintético se denominan radiaciones fotosintéticamente activas y tienen longitudes de onda comprendidas entre 400 y 700 nm. Los primeros actos de la fotosíntesis son de naturaleza física y casi instantáneos (del orden de 10^{-17} a 10^{-6} segundos) y consisten en la captación de la energía luminosa por los pigmentos fotosintéticos (clorofilas y pigmentos accesorios), que, actuando a modo de antenas, sirven de receptores, y en la transferencia, a través de los mismos, de la energía de excitación a los centros de reacción de los fotosistemas. Los centros de reacción son moléculas especiales de clorofila *a*, que actúan como trampas energéticas y convierten la energía luminosa en energía química, al transferir, en su estado excitado, un electrón a los respectivos aceptores primarios de electrones y quedar ellas mismas oxidadas, en condiciones de aceptar un nuevo electrón de sus correspondientes donadores. Se calcula que existe un centro de reacción por varios cientos de moléculas de pigmentos en cada fotosistema.

Teniendo en cuenta que la energía de un einstein de luz

roja de 680 nm (la más débil que puede producir eficazmente fotosíntesis) es de 42 kcal., se puede calcular que una molécula de clorofila *a* excitada por un cuanto de esa longitud de onda equivale, en principio, a una especie de batería eléctrica de cerca de 2 V de potencial. Razonamientos termodinámicos permiten, sin embargo, concluir que la eficiencia energética máxima de la conversión fotoquímica alcanza aproximadamente 1,2 eV por fotón absorbido, es decir, casi el 70 por 100. De hecho, experimentalmente resulta (véase figura 1) que la diferencia de potencial que suministran los pigmentos fotoexcitados de los fotosistemas es de 1,0 V, y que el del fotosistema I genera un reductor fuerte ($-0,6$ V), suficientemente para reducir la ferredoxina ($-0,42$ V), y el del fotosistema II un oxidante fuerte ($+1,0$ V), suficiente para oxidar el agua ($+0,82$ V).

Puesto que la rotura de 1 mol de agua con transferencia de los electrones a la ferredoxina requiere 4 einsteins de luz roja (168 kcal.) y la reacción produce, además de ferredoxina educida y oxígeno (57 kcal.), 1 mol de ATP (7,5 kcal.), el rendimiento de esta reacción primordial de la fotosíntesis es de hacia el 40 por 100.

Refiriéndonos ahora, en concreto, a la asimilación del dióxido de carbono por las plantas superiores —la más identificada con la fotosíntesis por razones históricas y cuantitativas— aunque la máxima eficiencia teórica del proceso es del 27 al 34 por 100, queda reducida a un valor del 0,5 al 3 por 100, debido a una serie de pérdidas que, a continuación, enumeraremos.

En primer lugar, las plantas utilizan sólo el 40 por 100 de la energía radiante que reciben, pues el 50 por 100 cae en la región infrarroja del espectro y no puede ser absorbida por los pigmentos fotosintéticos, y el 20 por 100 de la restante se pierde por reflexión, transmisión y absorción por las hojas.

En segundo lugar, el proceso se realiza con luz natural con un rendimiento del 23 al 28 por 100. En efecto, la reducción fotosintética del CO_2 a (CH_2O) por el agua es una reacción endérgica ($\Delta F'_0$, pH 7, 114 kcal/mol) que, según hemos visto en el apartado anterior, requiere $2(\text{H}_2)$, o sea 8 cuantos, así como $3\sim\text{P}$, lo que podría significar 2 cuantos más; en total, 10. Puesto que la energía de 1

einstein de luz roja es de 42 kcal., resulta que el rendimiento del proceso en sí, con luz de esta longitud de onda, es del 27 por 100 sobre la base de 10 cuantos (o del 34 por 100 sobre la base de 8 cuantos). Este rendimiento se hace aún menor y desciende al 23 por 100 (o 28 por 100) porque la luz solar tiene su mayor riqueza energética a 575 nm. En consecuencia, hay una pérdida del 77 por 100, con lo que la eficiencia baja del 40 por 100 al 9,2 por 100.

Finalmente, si se tienen en cuenta las pérdidas por respiración (que alcanzan un 40 por 100), el 9,2 por 100 anterior se transforma en el 5,5 por 100 definitivo del proceso global. Este valor se alcanza en condiciones óptimas de campo y en períodos cortos de crecimiento, pero la media anual es algo menor y depende también del carácter templado o tropical del clima. En resumen, se puede afirmar que la eficiencia real de la asimilación fotosintética del dióxido de carbono es del 0,5 al 3 por 100.

El reino vegetal, en su conjunto, utiliza la radiación solar con una eficiencia del 0,1 por 100, pero sólo el 0,5 por 100 del carbono fijado fotosintéticamente es aprovechado agricolamente y utilizado como alimento por la población humana. Cada año fijan las plantas 200.000 millones de toneladas de carbono, procedente del anhídrido carbónico, y desprenden, a partir del agua, la cantidad equivalente de 600.000 millones de toneladas de oxígeno molecular. Aproximadamente el 90 por 100 de esta gigantesca síntesis bioquímica tiene lugar en el mar y el 10 por 100 restante en los continentes. Del carbono que fijan las algas y las plantas, una pequeña parte es consumida como alimento por los animales, y una parte mucho mayor es respirada por ellas mismas. La mayor parte, sin embargo, pasa de nuevo a dióxido de carbono por descomposición. En ciertas condiciones climáticas o geológicas, la materia orgánica fijada se acumula y transforma en carbón, gas y petróleo. Cada 300 años, en ciclos que se repiten ininterrumpidamente, y que pueden durar segundos o millones de años, todo el anhídrido carbónico atmosférico y disuelto en las aguas se fija por medio de la fotosíntesis y se renueva por respiración y combustión, mientras que, cada 2.000 años, todo el oxígeno de la atmósfera se libera y consume durante los mismos procesos.

Por lo que concierne a la asimilación fotosintética del nitrato, baste considerar por el momento que la reducción del nitrógeno nítrico a amoniacal y su incorporación como grupo α -amino en aminoácidos requiere $8 + 2 = 10$ electrones (20 cuantos), frente a 4 electrones (8 cuantos) la reducción del carbono del anhídrido carbónico a carbohidrato. En consecuencia, si partimos del dato experimental de que las algas en crecimiento estacionario contienen 8 por 100 de nitrógeno y 50 por 100 de carbono, podemos fácilmente calcular que, en estos microorganismos, una parte del poder reductor originado en la fotólisis del agua se emplea en reducir el nitrógeno y tres en reducir el carbono.

En términos más amplios, y refiriéndonos al mundo de las plantas en general, se estima que el nitrógeno constituye, por término medio, el 2 por 100 de su peso seco, lo que supone la incorporación fotosintética anual de 10.000 millones de toneladas de este elemento.

Un mejor conocimiento del mecanismo de la asimilación fotosintética del nitrato y de su regulación genética y bioquímica puede repercutir muy favorablemente en un incremento significativo del rendimiento y valor nutritivo de las cosechas, al aumentar la cantidad, proporción y riqueza de su contenido proteico. A este respecto hay que subrayar que los compuestos nitrogenados resultantes de la asimilación del nitrato —proteínas y ácidos nucleicos— son las sustancias cualitativa y cuantitativamente más representativas de la materia viva y que, en último término, son las plantas, gracias a la energía solar, las que alimentan al mundo vivo. Todos los esfuerzos que contribuyan al mejoramiento de la alimentación humana —por desgracia, todavía deficitaria en vastas zonas de la Tierra— son, pues dignos de la mayor atención y apoyo.

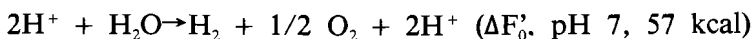
Sistemas químicos de bioconversión

Por las razones apuntadas al principio de este artículo, durante los últimos años se ha despertado gran interés en la investigación de los sistemas fotosintéticos que pueden utilizar la fotólisis del agua para la producción de combustible. A este respecto, merece la pena que dediquemos unas líneas a comparar el sistema fotosintético

de reducción del nitrato a amoniaco, especialmente estudiado en nuestro laboratorio, con otros sistemas fotosintéticos redox reales o posibles (figura 2).

Puesto que todos los sistemas redox que vamos a considerar utilizan ferredoxina —el primer aceptor de electrones del fotosistema I— como donador primario de electrones, bien directamente o a través de los nicotinamid nucleótidos, se puede calcular, teniendo en cuenta los respectivos potenciales redox y el requerimiento de 2 cuantos de luz por electrón, la energía que requiere, en cada caso, la transferencia de electrones, y el rendimiento de la reacción global.

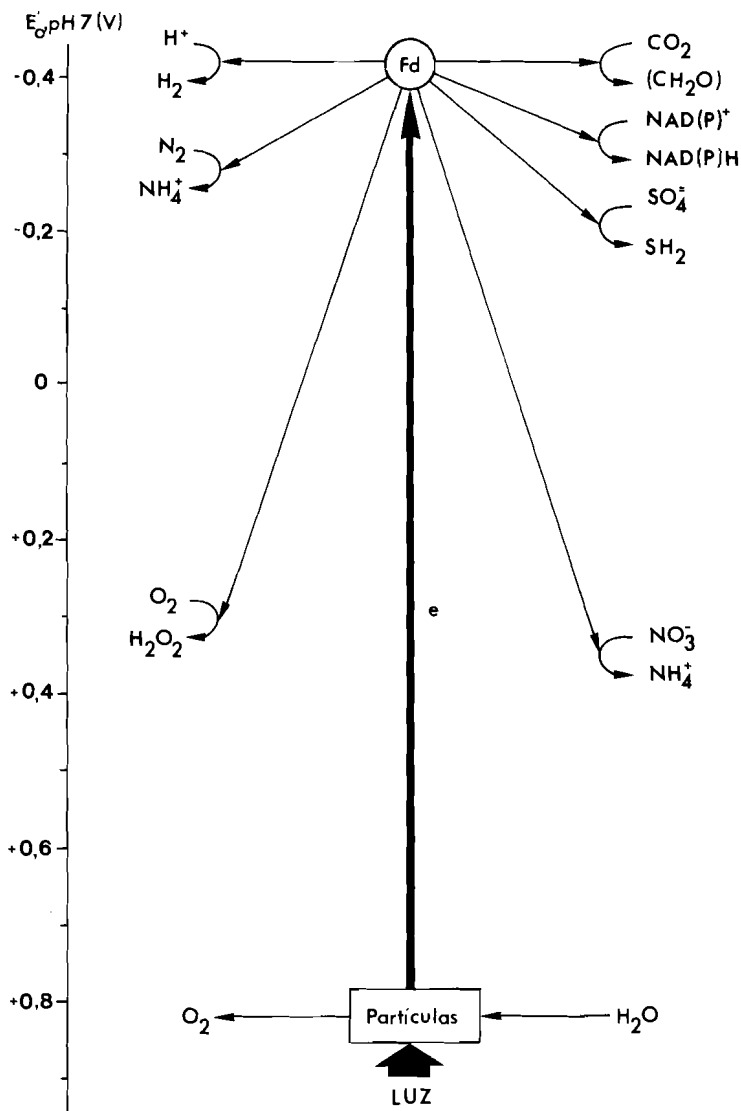
El sistema más sencillo sería el que utilizase la *fotorreducción de protones a hidrógeno molecular*, lo que supone la transferencia de 2 electrones (4 cuantos) del par H_2O/O_2 (E'_0 , pH 7, +0,82 V) al par H_2/H^+ (E'_0 , pH 7, -0,42 V), según la ecuación:



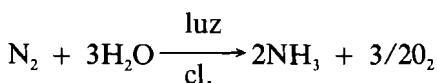
La reacción requiere, pues, 4 einsteins de luz roja (168 kcal.) por mol de hidrógeno producido, y ocurre con un rendimiento teórico del 34 por 100, que, si se tiene en cuenta la fosforilación acoplada con el transporte de electrones, $1 \sim P/2e$, asciende al 38 por 100. El inconveniente de este atractivo sistema, que ya ha sido ensayado *in vitro*, es que requiere la adición de enzimas auxiliares y la eliminación absoluta de oxígeno molecular, precisamente uno de los productos de la reacción.

Otro sistema de enormes posibilidades sería el que realizase la *fotorreducción de N_2 a NH_3* , pero como el de fotoproducción de hidrógeno sólo opera en estricta anaerobiosis, presentando, además, enormes requerimientos de ATP (15 ATP/ N_2). Aunque las algas verde-azuladas fijan fotosintéticamente H_2 , parece que el proceso es complicado y requiere la cooperación de dos tipos de células: las vegetativas, que realizan una fotosíntesis normal, y los heterocistos, que reciben de ellas los fotosintatos y los utilizan como fuente de poder reductor para, con el concurso de ATP que ellas mismas fotosintetizan, llevar a cabo la fijación del N_2 . El acoplamiento directo de la fotólisis del agua con la reducción del N_2 ofrece, pues, un interés fascinante, pero quizás dificultades insalvables:

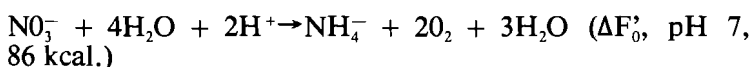
Fig. 2



Representación esquemática de diversos sistemas fotosintéticos redox de bioconversión. La operación de cualquier sistema requiere, primero, la fotooxidación del agua por las partículas fotosintéticas y la fotoreducción concor. tante de la ferredoxina. La ferredoxina puede reducir entonces, en la oscuridad, a favor de gradiente —sin el concurso de ATP— o en contra de gradiente —con el concurso de ATP— una variedad de aceptores terminales de electrones, tales como H^+ , O_2 , N_2 , $NAD(P)^+$, CO_2 , NO_3^- , SO_4^{2-} , etc.

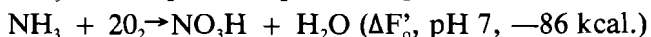
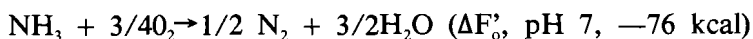


En cuanto hoy sabemos, el único sistema biológico de fotoconversión que opera en condiciones aeróbicas y sin ninguna clase de aditamentos es el constituido por partículas de las algas verde-azuladas, que permite la *fotorreducción del nitrato a amoníaco* con agua como reductor, de acuerdo con la ecuación global:

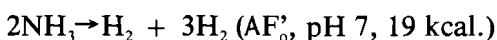


Teniendo en cuenta que la transferencia de 8 electrones desde el agua al nitrato para la reducción completa de éste a amoníaco requiere 16 cuantos (672 kcal.), el rendimiento del proceso resulta ser de hacia el 13 por 100, si no se considera la fosforilación acoplada, y del 18 por 100 si se toma en consideración la síntesis concomitante de 4~P.

El amoníaco, aparte de su extraordinario interés químico y bioquímico, es un excelente y poderoso combustible, y como tal se emplea en la propulsión de cohetes. Por el oxígeno se oxida bien a nitrógeno molecular o a nitrato, de acuerdo con las siguientes reacciones simplificadas, muy exergónicas:



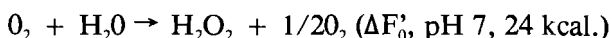
Por otro lado, el amoníaco puede considerarse como una fuente transportable de hidrógeno, ya que en su forma líquida proporciona más hidrógeno del que pudiera comprimirse en el mismo volumen, según indica la reacción de descomposición, débilmente endergónica:



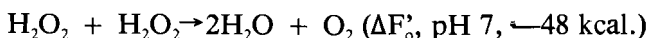
Por ello puede utilizarse en sopletes oxhídricos para la soldadura de metales, acoplando su descomposición, según la reacción anterior, con la combustión del hidrógeno, fuertemente exergónica.

Para terminar vamos a referirnos a un sistema que puede ser el más idóneo por su simplicidad y requerimientos,

a saber, el de *fotorreducción del oxígeno molecular a peróxido de hidrógeno*. Como es bien sabido, el aparato fotosintético de algas y plantas cataliza de hecho esta reacción, acoplándola con la fotólisis del agua:



Teniendo en cuenta que la transferencia de 2 electrones desde el agua al oxígeno para reducirlo a peróxido de hidrógeno requiere 4 cuantos (168 kcal.), el rendimiento de la reacción global es del 14 por 100, si no se considera la fosforilación acoplada, y del 18 por 100, si se tiene ésta en cuenta. El peróxido de hidrógeno, como el amoníaco, es un combustible de calidad. Al actuar simultáneamente como reductor y oxidante, reacciona consigo mismo, descomponiéndose en agua y oxígeno, según la siguiente reacción exérgica:



De acuerdo con lo que antecede cabe imaginar un sistema fotosintético que realizase la conversión de la energía solar en agua oxigenada, y, permitiéndose, a continuación, disponer de la energía que libera este combustible al descomponerse, cerrando un ciclo de extraordinaria sencillez y limpieza, que sólo implicaría la absorción y eliminación de oxígeno.

BIBLIOGRAFIA

- ARNON, D. I.: *Proc. Natn. Acad. Sci. USA*, **68**, 2883 (1971).
CALVIN, M. y GASSHAM, J. A.: *The Photosynthesis of Carbon Compounds*. Benjamin, Nueva York, 1962.
CANDA, P., MANZANO, C. y LOSADA, M.: *Nature*, **262**, 715 (1976).
GOVINDJEE: *Bioenergetics of Photosynthesis*, Academic Press, Nueva York, 1976.
HILL, R.: *Essays in Biochemistry*, **1**, 121 (1965).
LOSADA, M.: *La fotosíntesis del nitrógeno nítrico*. Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias, Madrid, 1972.
LOSADA, M.: *J. Molec. Catal.*, **1**, 245 (1976).
LOSADA, M.: en *Reflections on Biochemistry*, Pergamon, Oxford, 1976.
RELIMPIO, A. M.^a, VEGA, J. M.^a, GARCIA-GUERRERO, M. y LOSADA, M.: *Potenciometría y Bioenergética*, Universidad de Sevilla (en prensa).
VAN NIEL, C. B.: *Advan. Enzymol.*, **1**, 263 (1941).
VIGNAIS, P. M. y otros: *FEBS Letters*, **64**, 1 (1976). Mesa redonda sobre Bioenergética de mañana.
WARBURG, O.: *A. Rev. Biochem.*, **33**, 1 (1964).

BECAS PARA ESTUDIO DE ESPECIES Y MEDIOS BIOLÓGICOS ESPAÑOLES

La Fundación Juan March, dentro de su Plan Especial de Biología, realiza una segunda Convocatoria de Becas para el estudio de Especies y Medios Biológicos Españoles, vista la calidad y cantidad de los investigadores que concurrieron a la convocatoria del pasado año. Como en la ocasión anterior, las Becas se destinan

a fomentar estudios sobre esa temática, concretando y delimitando particularidades propias de las especies asentadas en nuestro país o buscando como frutos de ese estudio, además del mejor conocimiento de estas especies, la determinación de las medidas a adoptar para la supervivencia de aquéllas amenazadas de extinción.

- *La duración máxima* de estas Becas será de dos años, debiendo ser el peticionario quien justifique la duración solicitada.
- *Pueden concurrir* a las mismas, individualmente o en equipo, los titulados superiores y aquellos que sin tener esa titulación demuestren conocimientos y experiencias anteriores suficientes para abordar las investigaciones propuestas.
- La *dotación* de las becas en equipo es de hasta 100.000 pesetas mensuales, según petición del solicitante y a juicio del Jurado. La dotación de las becas individuales, incrementada sobre la del año pasado, es de 23.000 pesetas mensuales.
- La documentación deberá presentarse en las oficinas de la Fundación (calle Castelló, 77, Madrid-6) antes del 15 de junio de 1977.
- El Jurado emitirá su *fallo* antes del 31 de octubre.

En la primera convocatoria, se concedieron diez becas, cinco individuales y cinco en equipo, para la realización de los siguientes trabajos:

Becas individuales: Ricardo Anadón Alvarez: «Estructura del sistema litoral rocoso de las costas de Asturias»; Juan Mayol Serra: «El buitre negro y el halcón de Eleonor en Baleares»; José Carlos Pena Alvarez: «La ictiofauna y su contaminación en el Delta del Ebro»; Federico Suárez Caballero: «Estudio y evaluación de la población en Cigüeñas Negras al borde de la extinción»; y José Manuel Viéitez Martín, «Estudio ecoló-

gico comparativo de las playas de Combarro, en la ría de Pontevedra, y de Meira, en la ría de Vigo».

Becas en equipo: Francisco Bernis Madrazo: «Estudio integral de la migración de las aves a través del estrecho de Gibraltar»; Miguel Cordero del Campillo: «Índice catálogo de los zooparásitos ibéricos»; César Gómez Campo: «Protección de especies vegetales amenazadas en España»; Salvador Rivas Martínez: «Estudio botánico de los ecosistemas de la reserva biológica de Doñana»; e Isaías Zaragoza Burillo: «Situación genética y conservación del toro de lidia español».

ACTIVIDADES CULTURALES EN 1976: 140.000 ASISTENTES

Durante 1976 un total de 140.000 personas han asistido a las actividades culturales organizadas por la Fundación Juan March. El mayor número corresponde a las exposiciones —75.473 personas— de las cuales la que alcanzó más visitantes fue la Antológica de la Calcografía Nacional, con un total de 38.200 en su exhibición itinerante por Barcelona, Bilbao, Santa Cruz de Tenerife, Valladolid y Salamanca.

La exposición de Alberto Giacometti fue visitada por 20.000 personas, con una media superior a las 400 por día, y la de Jean Dubuffet por 11.580.

Los conciertos para jóvenes, a los que asisten tres veces por semana alumnos y colegios de institutos, fueron seguidos por más de 17.000 muchachos; mientras que los de música española para órgano, los de homenaje a Pablo Casals con la actuación de Rostropovitch, los del Laboratorio de Interpretación Musical, los de piano y otras manifestaciones musicales superaron los 10.000.

Al ciclo de conferencias sobre Sigmund Freud asistieron 3.500 personas, a los cursos universitarios, 8.600; y al ciclo de «Literatura viva», 1.800,

más 1.900 a la Semana sobre «Teatro español actual».

A estos asistentes hay que sumar los que acudieron a escuchar las conferencias de diversos profesores con ocasión de la presentación de diferentes libros editados por la Fundación, y los usuarios de la Biblioteca, inaugurada en marzo de 1976.



SEMINARIO DE HISTORIA AGRARIA

Cuarenta y siete profesores e investigadores de diversas universidades españolas participaron en el Seminario de Historia Agraria celebrado los días 9 y 10 de marzo en la Fundación Juan March, al que asistió el profesor de la Sorbona y director de l'Ecole Pratique de Hautes Etudes de París, Pierre Vilar, quien pronunció una conferencia sobre «Reflexiones acerca de la noción de sociedad campesina».

Este seminario, dirigido por don Miguel Artola, catedrático de Historia Contemporánea de España de la Universidad Autónoma de Madrid, ha tenido como principal objetivo favorecer un intercambio de puntos de vista entre un cierto número de estudiosos, con el fin de contribuir a programar de una forma colectiva las futuras líneas de investigación de la historia agraria. En sesiones de mañana y tarde y con carácter de seminario cerrado, se presentaron 4 ponencias y 20 comunicaciones, todas ellas seguidas de discusión, sobre cuestiones relativas a la propiedad, rentas, formas de explotación y comercialización de productos en distintas épocas y zonas del país.

Los ponentes y temas del seminario fueron los siguientes: don Emilio Giralt Raventós, Catedrático de Historia Contemporánea de la Universidad de Barcelona («Técnicas, cultivos y producción»); don Antonio Miguel Bernal Rodríguez, Profesor Agregado de Historia Económica de la Universidad de La Laguna («La propiedad de la tierra: problemas que enmarcan su estudio y evolución»); don Jesús García Fernández, Catedrático de Geografía de la Universidad de Valladolid («Formas de explotación»); y don Gonzalo Anes Alvarez, Catedrático de Historia Económica de la Universidad Complutense («Comercio de productos y distribución de rentas»). Presentó el seminario el profesor Artola, quien comentó que «la agricultura ha sido hasta no hace mucho tiempo el sector con mayor incidencia sobre la renta nacional y, sin embargo, uno de los peores estudiados. De ahí que el seminario, al reunir a quienes practican una especialidad que cabe considerar nueva, permita fijar ciertos criterios en un momento en que se inicia una prometedora serie de investigaciones en la materia».

Ofrecemos a continuación un resumen de las ponencias presentadas.



ANES ALVAREZ:

«Comercio de productos y distribución de rentas»

Las soluciones que ha adoptado el poder público desde 1939 hasta el presente no han impedido la crisis actual del sector agrario en España. Un síntoma que merece análisis detenido lo constituye el dato conocido de que el precio de la tierra sea hoy, como nunca, muy superior al de sus rendimientos capitalizados. El estancamiento de la agricultura y de la ganadería, a pesar de los cambios producidos en las formas de propiedad durante el siglo XIX y de los estímulos transitorios que provocó la primera guerra mundial, permiten plantear el problema del fracaso del proceso de industrialización, y considerar su relación con el desarrollo agrario. Las soluciones a que se llegó en estos últimos años no significaron, de hecho, que el sector se modernizara por haber tenido lugar una tecnificación progresiva y por el éxodo de campesinos hacia los núcleos industriales de España y de otros países.

Con respecto al papel desempeñado por el comercio de los productos agrícolas en los cambios de la economía desde los orígenes hasta el presente, se observa que el aumento de la producción agraria parece fuera de duda a partir de 1814. La población tendió a aumentar y España, país importador de cereales, pasó a ser país exportador. El colapso y la quiebra del comercio con la América continental tuvo que influir en la evolución agraria, aunque estamos todavía lejos de poder graduar el alcance de dicha influencia, a pesar de tener algunos datos que permiten comprobar cuál era la cuantía de dicho comercio, comparado con el comercio exterior en su conjunto.

Con la «revolución de los transportes» en la segunda mitad del siglo XIX, se produce un aumento mundial de la demanda de productos agrícolas, consecuencia del aumento de po-

blación, lo cual favoreció sobre todo a los Estados Unidos. El mercado internacional comenzó así a determinar los precios de los cereales. Cuando los precios tendieron a descender, durante la segunda mitad del XIX, a causa del aumento de la producción mundial, las explotaciones agrarias españolas no podían producir para el mercado exterior, ni siquiera para el nacional, porque el coste por unidad de producto era superior al precio de ésta, en los mercados mundiales. La crisis agraria de finales del siglo XIX fue especialmente grave en España.

GIRALT:

«Técnicas, cultivos y producción»

En varios siglos parece no haber habido saltos cualitativos en la agricultura tradicional, a pesar de que ésta, llamada así para diferenciarla de la agricultura tecnificada moderna, no es estática, puede innovarse. Entre las características propias de ese tipo de agricultura tradicional, podemos señalar el autoconsumo, que desde el nivel doméstico podría generalizarse a nivel comarcal, y su consecuencia, la tendencia al policultivo; el cultivo extensivo y los consiguientes rendimientos escasos, como es el caso del viñedo; la absorción de gran cantidad de mano de obra, debido a la falta de mecanización; la escasa fertilización del suelo y el equilibrio siempre inestable entre la agricultura y ganadería. Otro rasgo de la agricultura tradicional ha sido la sumisión del campesino a un ordenamiento jurídico de tipo más o menos feudal. El aumento de la producción requería roturar nuevas tierras o la necesidad de sustituir unos cultivos por otros. Para estudiar las técnicas de esta etapa agrícola, la mejor fuente es la documentación de tipo patrimonial y, en especial, los contratos de aparcería y arrendamiento, pues allí aparecen detallados todas las labores que el aparcerero tiene que realizar. Otra fuente interesante con los inventarios

post mortem de los archivos de protocolo.

La persistencia de usos y técnicas de tipo tradicional hace que coexistan en el tiempo y en el espacio técnicas muy atrasadas y antiguas con otras muy nuevas y perfeccionadas. Así vemos que mientras hay centenares de miles de tractores, siguen funcionando cerca de un millón de arados romanos, y persisten métodos antiguos de fertilización del suelo. Algunos de los medios de que se vale esta agricultura moderna con el fin de aumentar la productividad y los rendimientos, y hacer posible que una población agrícola cada vez más reducida, pueda abastecer a una población cada vez mayor, figuran la tendencia a suprimir el barbecho; la adopción de nuevos cultivos, como el maíz, la remolacha, la patata; o la expansión de aquéllos con posibilidades de exportar su producto (el vino o el naranja). Otro medio es también la expansión del regadío o el recurso a los fertilizantes artificiales; y habría que mencionar, además, las mejoras en el utillaje manual (modificaciones de los aperos antiguos, como los arados y prensa), y, por último, la mecanización y motorización, que hasta fechas muy recientes no han tenido una generalización.

Todas estas técnicas y su evolución pueden estudiarse a través de revistas especializadas del siglo pasado, tratados de agricultura y traducciones de obras extranjeras de esa época. Esto para el marco teórico. Pero para las aplicaciones prácticas, un buen procedimiento sería estudiar la publicidad comercial de las revistas de divulgación y otras revistas técnicas. Sería necesario elaborar una cronología de la introducción de los abonos y demás técnicas.

Con respecto a los cultivos y a la producción, hasta el último tercio del siglo XIX es imposible encontrar estadísticas fiables para el estudio de la distribución de cultivos. Sin embargo, sí tenemos otras referencias que nos permiten comparar diversas situaciones concretas en el tiempo. Una fuente importante es la documentación catastral que ofrece esas variantes de las distintas épocas. Así el catastro del siglo XVIII permite apreciar los cambios operados en los

cultivos y ver el ritmo de expansión del viñedo, por ejemplo. No todo el territorio español puede gozar de una riqueza documental como la producción y distribución de cultivos, pueblo por pueblo, que ofrece la isla de Mallorca.

Finalmente, en relación con la producción y los rendimientos, habría que destacar la dificultad de aumentar éstos con las técnicas tradicionales, y la necesidad de recurrir a nuevas roturaciones. Entre las fuentes útiles para el estudio de los rendimientos, además de la documentación administrativa de explotaciones privadas, están las encuestas realizadas por intendentes que informan de las características del territorio y enumeran la producción habitual (el término medio del quinquenio), pero no es posible llegar a más precisiones.

ANTONIO MIGUEL BERNAL:

«La propiedad de la tierra: problemas de su estudio y evolución»

El estudio de la propiedad territorial es fundamental para abordar cualquier intento de comprensión de nuestro pasado así como de todos los procesos transformadores por los que se ha ido fijando nuestra reciente historia contemporánea. La trascendencia política y el peso decisivo que el problema de la tierra ha tenido y tiene en nuestro país singularizan el caso español en el contexto de los países occidentales europeos. Comprar tierras ha sido una de las metas perseguidas insistentemente por los distintos grupos sociales españoles de todos los tiempos, que han buscado en la inversión de sus capitales y ahorros en tierra algo más que ésta: el lucro, la dignidad social y el poder político. Es casi una constante que en los momentos de crisis —económica y política— en la sociedad española, los que poseían tierras no sólo se han salvado sino que salieron fortalecidos de la misma. Así la inflación galopante actual no sólo es hábilmente

soslayada por los grandes propietarios y capitalistas con gran concentración de tierras en sus manos, sino que de hecho se están sentando las bases de una nueva etapa del capitalismo español: la de un auténtico capitalismo agrario.

La historia de la propiedad territorial y de su dinámica ha venido siendo objeto de un nivel de conocimiento muy bajo, basado en informaciones confusas y en análisis no exentos de generalizaciones y simplificaciones, que desconocen la diversidad impuesta por la geografía española y sus fuertes contrastes regionales. A ello se une el aparente caos documental existente, cuyo origen reside más en las dificultades de acceder a las fuentes, debido al afán destructivo documental que parece imperar en los organismos públicos y similares, así como a la despreocupación y recelos que el estudio de la propiedad de la tierra despierta en los círculos oficiales.

Tarea prioritaria debe ser diseñar el alcance de los ritmos que siguen los productos de concentración y fragmentación de la propiedad de la tierra, según las distintas áreas geográficas y las coyunturas políticas y socioeconómicas; y dentro de este ámbito, el estudio de la formación del patrimonio territorial de la Iglesia, con unos resultados que darían una imagen de ésta algo distinta del quietismo económico con que se la suele presentar; la relación de señorios/latifundios en regiones como Castilla la Nueva, Extremadura y Andalucía, enclaves tradicionales de la gran propiedad; la importancia de la desamortización civil desde mediados del siglo XVIII hasta principios del XX, y el protagonismo de los poderes locales en tal proceso, el uso beneficioso de su poder a costa de las tierras desamortizadas; los sucesivos abortos de reforma agraria, etc.

GARCIA FERNANDEZ:

«Formas de explotación»

La tierra no era para la propiedad estamental —siempre gran pro-

piedad— más que una fuente de rentas, por lo que existió una completa disociación entre propiedad y explotación. Sin embargo, las relaciones entre el estamento privilegiado —clero y nobleza— que detentaba la tierra, y el campesinado que la trabajaba, dependieron de la configuración que con el tiempo fue adquiriendo la propiedad, diferente según los diversos sectores del país. Mientras en el Norte, en la España Atlántica, se trataba de pequeñas pero numerosas unidades de explotación, que el estamento terrateniente cedió a numerosos campesinos en una forma particular de arrendamiento y con carácter de vasallaje; en cambio, en la mitad meridional de España, la nobleza y el clero poseían grandes unidades de explotación: la *dehesa* de las penillanuras del Suroeste, y el *cortijo andaluz*. Entre el campesino y los propietarios del suelo existieron poderosos intermediarios, que con el tiempo se fueron configurando en una importante clase social que habría de tener una gran trascendencia en la vida rural de estas regiones.

Con respecto al primer tipo de explotación en la España Atlántica, lo general era que el estamento terrateniente entregase las grandes extensiones de tierra de que disponía a los campesinos, en forma individual y fragmentada y con unas cargas muy gravosas para éstos. Esta pequeña unidad de explotación, de subsistencia e indivisible —el campesino la podía transmitir como herencia a sus hijos e incluso enajenar, pero en bloque— constituye así la célula mínima de la economía rural en toda la España Atlántica. El casar gallego —después, la casa gallega—, la casería asturiana, el solar de heredad montañés, y la casería vasca expresan un idéntico tipo de tenencia de la tierra que ha llegado casi hasta nuestros días. Su generalización es consecuencia de un proceso de señorialización que se produjo en los siglos XII y XIII y a través del cual se produjo una concentración de la propiedad en pocas manos, y adquirió toda su vigencia el régimen de *colonialato*. Sus beneficiarios fueron algunos de los nobles más importantes y, sobre todo, las instituciones eclesiásticas, monasterios y cabildos

catedralicios. Con el tiempo se produjo un proceso de secularización de la propiedad que se extendió a toda la España Atlántica, y aquella pasó a manos de los hidalgos, aunque sin quedar exenta de sus resabios feudales. Una tarea que creo interesante para el futuro es averiguar cuándo y en qué forma se produjo ese proceso de secularización. Poco a poco el sistema de tenencia pierde el carácter de vasallaje anterior y evoluciona a un mero contrato de arrendamiento. Al ser traspasado a una tercera persona —el campesino—, se convierte en un tipo de subarriendo, el *subforo*.

Son todavía muchos los interrogantes que quedan por aclarar: por qué los foros quedaron libres de la desamortización, sin duda por la presión de las clases dirigentes de la región; conocer las luchas que el campesino mantuvo durante el siglo XIX y XX para conseguir la propiedad de la tierra, etc. Así pues, el campesino de la España Atlántica fue un mero *colono* de una pequeña unidad de explotación acasada y un simple levador del ganado. Su situación fue

de completa inferioridad y de subordinación al estamento privilegiado, que fue el verdadero propietario de la tierra y probablemente también del ganado. Sin embargo, en este extenso sector del país rara vez le faltó un trozo de tierra para mantener a su familia, hecho éste que ha contribuido sin duda a la imagen de estabilidad social de estas regiones, lo que por otra parte es un tópico que conviene revisar.

En lo referente a las *dehesas* de las penillanuras del Suroeste, el elemento dominante del paisaje de estas zonas y también de su economía rural son explotaciones de tipo latifundista, llevadas directamente por sus propietarios, generalmente absentistas. Finalmente, el *cortijo andaluz* constituye hoy quizá la mejor expresión de lo que es una explotación de tipo latifundista llevada directamente por un propietario absentista, aunque mediante administradores u aparceros. Tal forma de explotación es consecuencia de una nueva generación de propietarios surgida en el siglo XIX a través de las desamortizaciones y de la liquidación del régimen señorial.

PIERRE VILAR:

«El campesinado, entre el menosprecio y la mitificación»



Ante la superabundancia de la literatura sobre problemas campesinos, de la que se han preocupado tanto historiadores, economistas, sociólogos y antropólogos, como políticos y otros sectores de estudio, nos enfrentamos con multitud de dudas e interrogantes, debido a las continuas transformaciones que se han producido en ese contexto. Existe sin duda un peligro cuando se emplean las palabras *campesino* y *campesinado* sin un calificativo concreto. Junto a la tendencia al desprecio social de lo rústico, hay una literatura que ha ido legando toda una mitología del cam-

pesino, en la que el culto al labrador y la «alabanza de aldea» han sido tópicos muy usados. En el plano político se suele caer también en estereotipos: del campesinado conservador y retrasado al campesinado esperanza de toda revolución.

Hace doscientos años casi toda la sociedad era campesina. Al disminuir en número el campesinado, suelen darse dos tendencias: bien olvidarlo, centrando la atención en los factores progresivos de la economía (comercio, industria, capitalismo), bien exagerar la especificidad del sector campesino dentro del conjunto eco-

nómico moderno, y denominarlo «modo de producción parcelario», «modo de producción mercantil simple», etc. Cuando el campesinado va desapareciendo, como es el caso de la Europa actual, surgen actitudes varias. Por un lado se suele aplaudir y acelerar esta progresiva desaparición, aduciendo generalmente razones tecnocráticas, o bien lamentarla y tratar de favorecer la propiedad familiar y el pequeño campesinado. Queda, además, la postura de quienes optan por estudiar dicho sector como etnólogos y antropólogos, actitud que indica no poco menosprecio del campesinado.

Imaginar una economía campesina sustraída a las obligaciones feudales y no sometida a las presiones del mercado condujo a Chayanov a oscilar entre dos polos contradictorios —la teoría pura del tecnocratismo organizacional y la utopía campesina—, y a confrontar una visión puramente

ideal del capitalismo y del comunismo. Hoy nos encontramos en el plan económico mundial con contradicciones semejantes a las existentes en el siglo XVIII: la vieja contradicción producción-consumo, que era regional a comienzos de la instalación del capitalismo, se observa hoy a nivel de la economía mundial. Frente al maltusianismo de «rentabilidad» y la enorme multiplicación del comercio internacional de productos alimenticios, nos hallamos ante el hecho ineludible de que la mitad del mundo se está muriendo de hambre.

Pierre Vilar es Profesor de la Universidad de la Sorbona, de París y Director de la Ecole Pratique de Hautes Etudes. Entre sus obras destacan «La Catalogne dans l'Espagne moderne» (traducida al catalán), «Oro y moneda en la historia» (1969), «La historia de España» y «Crecimiento y desarrollo. Economía e historia. Reflexiones sobre el caso español».

SEMANA INTERNACIONAL DE TEOLOGIA

Del 21 al 26 de marzo se celebró en la sede de la Fundación, una Semana Internacional de Teología, en la que cinco destacados teólogos extranjeros pronunciaron conferencias públicas sobre diversas cuestiones relativas a la proyección actual de la figura de Jesucristo, la crisis de Dios en nuestro tiempo y otros aspectos del mensaje cristiano. Dirigida por don Luis Maldonado Arenas, Catedrático de Teología de la Universidad Pontificia de Salamanca, en su sección de Madrid, y Secretario del Departamento de Teología de la Fundación, la Semana incluyó también sesiones de mañana, dedicadas a mesas redondas de carácter restringido y seguidas de coloquio, en las que leyeron sus comunicaciones 19 profesores teólogos españoles.



El objetivo de esta Semana, según explicó el señor Maldonado en el acto de inauguración, «ha sido tratar de conseguir una internacionalidad de teólogos, tanto en un sentido geográfico como en el ecuménico, y abordar el problema de Jesús en relación con el problema de Dios, de las otras religiones, de otros movimientos de liberación y en relación con la historia y la utopía.

El tema cristológico es, desde hace pocos años, de especial importancia, de acuerdo con el rumbo cada

vez más adaptado a los problemas actuales de la teología. Nos hallamos en una vertiente de radicalización, impuesta por la necesidad de llegar al fondo y raíz de toda creencia o doctrina».

En cada ocasión, la intervención del conferenciante fue precedida de una presentación del mismo a cargo de los siguientes profesores y teólogos españoles: Luis M. Armendáriz, José Ramón Scheifler, José M. González Ruiz, Olegario González de Cardedal y Manuel Fraijo.

— PONENTES Y TEMAS —

- Christian Duquoc, Catedrático de Teología en el Instituto Católico de Lyon y miembro del Consejo de Dirección de la revista *Lumières et vie*: «El Dios de Jesús y la crisis de Dios en nuestro tiempo».
 - Ernst Käsemann, Catedrático de Teología en la Facultad de Teología Protestante de la Universidad de Tubinga, y autor de *Intentos exegeticos*: «Jesús, el acceso a los orígenes».
 - Leonardo Boff, Catedrático de Teología Sistemática en el Instituto Filosófico-Teológico de Petrópolis (Río de Janeiro) y cuya teología parte fundamentalmente de la praxis existencial, dialéctica y de liberación social: «Cristo como liberador».
 - Walter Kasper, Catedrático de Teología Dogmática de la Facultad Teológica Católica de la Universidad de Tubinga y representante activo de la escuela teológica de esa ciudad: «Jesucristo, único y universal».
 - Wolfhart Pannenberg, Catedrático de Teología Sistemática en la Facultad Protestante de la Universidad de Munich, y autor, entre otras obras, de *El hombre como problema* y *La fe de los apóstoles*: «Resurrección de Jesús y futuro del hombre.»
- Ofrecemos un resumen de las cinco intervenciones.

CHRISTIAN DUQUOC:

«El Dios de Jesús y la crisis de Dios en nuestro tiempo»



LA CRISIS contemporánea de Dios no es reductible a un mero proceso de secularización, sino que se basa también en el mismo cristianismo y práctica de Jesús. Dicha crisis conjuga dos corrientes: la procedente de nuestra civilización técnico-científica y la que proviene del mesianismo de Jesús, como Hijo del Hombre que destrona a Dios. Esta última adquiere en la actualidad su verdadera di-

mensión y se traduce popularmente en un desinterés hacia Dios, quien no desempeña ninguna función social y cuyo dominio es así sustituido por la figura de Jesús. La cristología tiene una importante función en la práctica de la iglesia; y si consiguiera reconocer como normal el hecho de que Dios esté en crisis, los creyentes dejarían de ver en ésta una dimensión apocalíptica y destructora de esperan-

za para considerarla como el horizonte necesario de su testimonio.

El Cristianismo provocó un estado de crisis en cuanto a nuestra relación con Dios. Este, tal como es concebido comúnmente, significa un orden objetivo al cual el hombre debe someterse. Pero al abrir espacio a la autonomía de los hombres, el cristianismo representó así la subversión del deísmo, es decir, de la objetividad de Dios, que no puede separarse de su subjetividad histórica. Al perder su función de inteligibilidad del sistema del mundo y de la legitimación de las relaciones sociales, Dios se convierte en una hipótesis inútil para el conocimiento y dominio del mundo.

El segundo registro de esta crisis de Dios —el primero fue el movimiento de las luces— se abre con Hegel, quien implica al cristianismo dentro de la transformación histórica. Dios está en la historia y la historia está en Dios. Al identificarse Jesús con el Hijo del Hombre, restituye a los hombres su historia, convirtiéndose para siempre en el héroe

ejemplar, detentador de la utopía de la religión en la historia. El Siglo de las Luces, con su deísmo, se equivocó al no ver en el cristianismo más que su aspecto sacerdotal. Según el Nuevo Testamento, Jesús unifica la dialéctica de liberación y el reconocimiento de Dios. El cristianismo seguirá constituyendo un factor de crisis mientras nuestra producción de Dios siga haciéndose sobre una base de objetivación.

PRESENTACION DE LUIS M. ARMENDARIZ

Presentó al profesor Duquoc don *Luis M. Armendáriz*, quien explicó que «la Cristología del profesor Duquoc arroja nueva luz sobre las relaciones entre Jesús de Nazareth y Cristo, entre éste y la Iglesia, entre Cristo y Dios. En lugar de abordar a Jesús desde su divinidad trascendente, parte de su humanidad, de cómo se mostró a sus contemporáneos y cómo puede ser accesible a los hombres de hoy, aun los no creyentes».

ERNST KÄSEMANN:

«Jesús, el acceso a los orígenes»

EN LA BUSQUEDA de Jesús histórico nos encontramos con aquel Nazareno que ha atraído sobre sí leyendas y motivos míticos, y que pertenecía a un movimiento apocalíptico que ha de ser considerado en el contexto de la rebelión judía contra la dominación romana y de la lucha de los partidos de su pueblo. Para entenderlo hay que oír primero la voz de la Tradición en los textos e interpretarlos antes de lanzarse a buscar realidades históricas tras ellos.

Entre los sucesos importantes de la Historia de Jesús, destacan la Cruz del Gólgota, el Bautismo por Juan y la experiencia pascual de los Discípulos. La crucifixión era el castigo que aplicaba el poder dominador ro-



mano a los agitadores políticos, los celotas, empeñados en nombre de Dios en liberar el suelo santo de Palestina de la tiranía de los paganos. Jesús muere como celota entre agitadores, pero no se le puede situar en esa categoría. Aunque él mismo esperaba la liberación de los oprimidos y marginados, no convocó hombres que provocaran la caída de lo existente, sino que orientó su esperanza únicamente hacia la omnipotencia y misericordia de Dios.

Con respecto al bautismo de Jesús por el Bautista, vemos que en ambos el presente está determinado por el inminente futuro del reino que irrumpe. Mientras esto era en Juan primariamente anuncio del juicio, en Jesús

es inauguración de la salvación, que es declarada como irrumpiendo ya en la tierra. No sabemos cómo se llega a este cambio. En eso consiste propiamente el secreto de Jesús y el comienzo de su Evangelio.

Entre el relato de la Cruz y el de la Resurrección, hay una íntima conexión, que sería escamoteada si se alegase que la resurrección de los muertos escapa a las categorías históricas. El mensaje pascual es en su esencia apocalíptico; al hablar del fin del mundo, está hablando de la resurrección de los muertos, cuya primicia es Jesús. Lo central aquí no es el tema de que para nosotros hay futuro después de la muerte, sino que Cristo glorificado transforma a la tierra en el campo de batalla entre la *civitas Dei* y la *civitas terrena*.

La historia del Nazareno se hace, pues, unívoca. El es más que un profeta entre otros y no sólo un decha-

do de existencia piadosa. El Jesús glorioso, presente en el Evangelio, es el irrenunciable y único acceso a los orígenes cristianos.

PRESENTACION DE JOSE RAMON SCHEIFLER

Don *José Ramón Scheifler* definió al conferenciante como «el iniciador de un movimiento, cuando en octubre de 1953 leyó un trabajo sobre *El problema del Jesús histórico*». Su idea esencial la resumió así el señor Scheifler: «Aunque la descripción del Jesús exaltado recubra prácticamente las facciones del Jesús terrestre, la comunidad primitiva pretendió identificar a ambos. Al investigador toca distinguir entre la predicación del propio Jesús y el «kerygma» que anuncia el resucitado; y cómo el predicador histórico se convierte en el Señor exaltado, objeto de predicación.»

LEONARDO BOFF:

«Cristo como liberador»



HABLAR DE Jesucristo liberador implica pensar y vivir la fe cristiana desde un contexto socio-histórico de dominación y opresión. Una Cristología liberadora precisa un compromiso político y social que rompa con la situación opresora. No hay ni puede haber una cristología neutra. Generalmente asume la posición de los detentadores del poder vigente. La cristología que proclama Jesucristo como liberador entiende comprometerse con la liberación económica, social y política de los grupos dominados.

Se impone una alteración de las relaciones sociales así como la constitución de una imagen de Jesús liberador diferente de la de la piedad dogmática oficial, del Cristo monarca celestial o de la piedad popular de un cristo vencido y doliente.

Jesús no se presenta como un reformista ascético ni como mero observador de lo establecido, sino como un liberador profético. Su actuación se

inscribe en lo religioso, pero como en su tiempo la religión era uno de los pilares fundamentales del poder político, su intervención tuvo necesariamente consecuencias políticas. Jesús fue condenado primeramente por *blasfemo*, por presentar a un Dios diferente de aquel status quo religioso; frente a las autoridades políticas muere acusado de ser *guerrillero*.

Liberadora es su crítica de todo poder-dominación, al negar el carácter divino de los Césares; quiso establecer un nuevo tipo de solidaridad más allá de las diferencias de clase y prefirió morir a imponer la voluntad de Dios mediante la violencia. Anunciar el Reino de Dios como de otro mundo, después de esta vida, o predicarlo basándose sólo en que es la Iglesia la representante y continuadora de Jesús, sin una praxis liberadora, son dos maneras de marginarse del compromiso de construcción de un mundo más justo.

La fe cristológica posee una dimensión política y los problemas se han de plantear en términos no de ayuda sino de justicia. Esperemos que la *intelligentsia* privilegiada de la teología europea se dé cuenta de su importancia en el proceso de liberación para sus iglesias y sociedades, y ayuden así a los hermanos del continente americano.

PRESENTACION DE JOSE M. GONZALEZ RUIZ

Presentó al profesor Boff don *José M. González Ruiz* quien situó el

punto de partida del teólogo brasileño en la postura sistemática de la tradición clásica pero abierta a nuevos horizontes, «por cuanto echa raíz en la praxis existencial producida por la situación de conflicto, lucha, supervivencia y liberación».

«Este tipo de teología latinoamericana se sitúa más allá de la alternativa de la perspectiva crítica y de la postura desmitificadora con las que alternativamente se ha intentado desvelar el misterio de la presencia de Cristo a lo largo de la historia».

WALTER KASPER:

«Jesucristo, único y universal»



PODRÍAMOS DEFINIR la unicidad y universalidad de Jesucristo como formulación abstracta de lo que San Pablo llamó más concretamente el escándalo de la Cruz, al ligar la salvación del mundo a la única persona e historia de Jesús de Nazareth. El sentido y fundamento de la Iglesia no son los dogmas ni los preceptos, sino una persona concreta en su historia concreta: Jesús de Nazareth, salvación del mundo y cumplimiento escatológico de toda la Historia. Su historia única tiene importancia de una vez por todas. Cristo es el «concretum universale». Sólo de él puede el cristianismo recuperar su unicidad e inconfundibilidad, así como su apertura universal.

La unidad y universalidad de Jesucristo son contenido esencial del Evangelio. Según éste, Jesucristo ha de ser comprendido como la personal concreción de la venida del Reino de Dios, reino que hay que entender en el horizonte de la búsqueda humana de paz, libertad, justicia y vida, y que al mismo tiempo es salvación del mundo, con una dimensión universal que comprende a toda la creación. Dado que el cristianismo sólo es posible en un horizonte universal, se plantea la cuestión de cómo compaginar esta universalidad de la salvación

cristiana con la particularidad de la historia cristiana y de la mediación salvadora de la Iglesia. Ante todo hay que tener en cuenta que la tensión entre unicidad y universalidad pertenece a la esencia de la persona. El hombre es concreto, pero a la vez está abierto al mundo por su naturaleza espiritual. Y esta realidad la asume el Cristianismo, mostrando en Jesucristo que la apertura del hombre no conduce al vacío o al absurdo, sino que desemboca en la plenitud de vida, Dios. Sobre ese fondo se hace inteligible la unicidad y la universalidad de los cristianos.

Ese problema tiene una respuesta teológica: La mediación entre unicidad y universalidad se da mediante el Espíritu de Dios. Este se apiada, según San Pablo, del afán y sufrimiento de la creación y le lleva a su meta, entrando en acción allí donde hay hombres que —desde el plano de las religiones o desde el de la política, filosofía o trabajo— se empeñan en realizar el futuro de la libertad. Allí donde el hombre se esfuerza por la verdad y la justicia, anticipa algo de la realidad que apareció en toda su plenitud en Jesucristo. En consecuencia, la Iglesia es sacramento del Espíritu.

PRESENTACION DE OLEGARIO GONZALEZ DE CARDEDAL

Presentó al profesor Kasper, don *Olegario González de Cardedal*, quien le definió como «el representante activo de la teología de la escuela de Tubinga», y caracterizó su

labor como «el intento de conectar la reflexión teológica con problemas inmediatos de la nueva situación histórica, tales como la crisis existencial contemporánea, la crisis de identidad de la Iglesia, la autonomía del cristiano y su libre integración en aquella, entre otros».

WOLFHART PANNENBERG: «Resurrección de Jesús y futuro del hombre»



EL HOMBRE es el único de los seres vivos que sabe el futuro de su propia muerte y para soportarlo ha buscado siempre la relación con los poderes divinos que le protegieran de la inseguridad de su futuro, en esta vida y más allá de la muerte. Esa inseguridad no pudo reprimirla el conjuro del orden primitivo del mito ni la moderna fe en el progreso técnico. Realizar su futuro y con ello a sí mismo, no está en las manos del hombre. Jesús es su futuro. Las relaciones políticas, la economía capitalista, la pobreza, aparecen al hombre de hoy como poderes que impiden al individuo realizar su libertad. Se da por supuesto que el hombre es en sí mismo libre por naturaleza, y sin embargo, es pecador. Mientras el hombre sea esclavo del pecado no habrá emancipación que pueda librarlo. Sólo el espíritu de Cristo libra del poder del pecado.

Lo que se suele llamar libertad política y económica son en sí fenómenos ambiguos. La libertad política puede significar anarquía, y la económica puede ir acompañada de vacío espiritual. Sólo en unión con la libertad espiritual por el Espíritu de Cristo merecen realmente el nombre de libertad las libertades políticas y económicas. Todo cristiano debe juzgar ilusoria la ideología liberal de libertad, así como la esperanza de un nuevo tipo de hombre, producto de una sociedad construida por los hombres mismos y verdaderamente solidaria, ya que, en cualquier forma de organización de sociedad humana

unos cuantos individuos ejercen el poder sobre el resto de los miembros en nombre de la sociedad.

Desde su creación, los hombres están referidos al futuro que con la resurrección de Jesús ha aparecido como el futuro del hombre nuevo. Reino de Dios y resurrección de los muertos no son abstrusas imágenes oníricas de autores antiguos, sino que expresan las condiciones de perfección del destino humano. El destino individual y el destino comunitario o político del hombre van siempre juntos. Si la idea del Reino de Dios expresa el aspecto social del destino del hombre, y la idea de la resurrección de los muertos indica la participación individual en este futuro de salvación de la humanidad, resulta evidente que estos dos postulados de la esperanza cristiana se reducen a una misma e indivisible realidad. En el Cristo resucitado está ya presente en la marcha de la historia el futuro del Reino de Dios.

PRESENTACION DE MANUEL FRAIJO

Presentó al profesor Pannenberg don *Manuel Fraijo*, quien expuso una semblanza biográfica del teólogo alemán, y citó a Barth y Bultmann como los representantes de uno de los frentes contra los que se orienta el proyecto teológico de Pannenberg. Entre las obras más conocidas del profesor Pannenberg, destacó el señor Fraijo «El hombre como problema» y «La fe de los apóstoles».

EVOLUCION BIOLOGICA Y EVOLUCION URBANA

Finaliza el Curso del Profesor Oró

Con dos conferencias sobre «Evolución biológica y evolución urbana. Hacia una biópolis», finalizó el Curso Universitario impartido por el profesor don Juan Oró en la Fundación, de cuyas dos primeras lecciones sobre los resultados del proyecto Vikingo dimos noticia en nuestro anterior Boletín.

La tierra es una nave espacial con recursos limitados, o por así decirlo, un pequeño tubo de ensayo flotando en las inmensidades del Universo, y no puede mantener una expansión continua de la población humana. Tarde o temprano, el hombre tendrá que aceptar la conclusión de que el concepto de *crecimiento indefinido* ha de ser reemplazado por un concepto de *renovación dinámica*, compatible con un sistema racional de valores humanos.

El proceso de evolución biológica empezó probablemente hace unos cuatro mil millones de años, por lo cual la aparición del hombre es relativamente reciente, comparada con la aparición de la vida. En la evolución del hombre ha habido una serie de cambios cruciales que modificaron dramáticamente sus condiciones de vida y, como consecuencia, las agrupaciones humanas. Se observan así en el transcurso de la prehistoria y la historia tres grandes cambios en las culturas y formas de vivir del hombre: la del hombre cazador, la del hombre agricultor y domesticador de animales y la del hombre industrial. A cada una de estas grandes «culturas» o eslabones de evolución cultural, le corresponde un forma característica de residencia humana.

EL HOMBRE INDUSTRIAL

Para la construcción de las ciudades se han usado esencialmente los mismos métodos durante más de seis

mil años de historia humana, y la construcción se ha llevado a cabo sin planificación o con una planificación urbana muy limitada, tanto desde el punto de vista regional, como nacional e internacional. Además, el estudio y consideración de la ciudad como un organismo social vivo todavía no se ha iniciado en ningún lugar del mundo. Los problemas que afectan a la ciudad son los mismos que afectan al hombre y a la sociedad. El primero es el crecimiento explosivo de la población humana y de su desequilibrada distribución en todo el globo. En este sentido, debe buscarse un sistema de control que sea compatible con el sistema racional de valores humanos.

El segundo problema de importancia es el del agotamiento de los recursos naturales, como son las fuentes de energía, los alimentos y los materiales de construcción. El problema de la escasez de la energía, cuyas consecuencias estamos viviendo hoy, es típico de la falta de previsión del hombre. Aunque la Unión Soviética y los Estados Unidos tengan reservas de carbón, estas reservas deberían conservarse para el desarrollo más apropiado de la industria química, y no utilizarlas como combustible ordinario. Asimismo es de una necesidad imperativa el desarrollo de métodos modernos para captar la *energía nuclear* y la *solar*, que son fuentes prácticamente interminables de energía. Quizá el problema más serio que se presenta a la Humanidad es el agotamiento de ciertos minerales y metales, tanto porque son esenciales para la construcción como para la producción agrícola de alimentos.

Uno de los productos más nefastos de la sociedad industrial ha sido, sin duda, la contaminación del medio ambiente. Con ella vemos que la metrópoli se convierte progresivamente en necrópolis. Los problemas que producen los ruidos de las grandes urbes no son tampoco despreciables.

Las ciudades son agrupaciones de seres humanos y, como tales, deben estar guiadas por principios de optimización biológica semejantes a los que han regido la evolución de los seres vivos. Cuando las agrupaciones humanas no siguen estos principios, están destinadas a desaparecer como resultado del proceso de competición que trae consigo la lucha por la existencia.

Deberían existir tamaños y parámetros óptimos para una ciudad y seleccionarse el hábitat terrestre para establecer otras nuevas. Asimismo una ciudad debe tener disponibles fuentes de riqueza naturales y humanas que hagan posible su vitalidad y existencia. Otros principios, como el de equilibrio con la naturaleza, el orgánico vital, de organización funcional y de intercomunicación externa, llevarían al establecimiento y desarrollo de la ciudad con zonas verdes para el relajamiento y recreación de sus ciudadanos; la existencia de una red de comunicaciones e interrelaciones apropiadas con otros centros humanos importantes del mundo, etc. En resumen, la ciudad debería ser con relación a un ciudadano lo que un organismo multicelular es a una de

sus células y viceversa. De la misma forma que un organismo multicelular se subdivide en sistemas, órganos y tejidos especializados, la ciudad debería subdividirse en secciones idóneas, cada una de las cuales desempeñaría la función que le correspondiese. Y así como los tejidos de los organismos se renuevan continuamente de acuerdo con el estado de su deteriorización y con las necesidades de su trabajo y función, así las distintas partes componentes de una ciudad (ciudadanos y viviendas) deben renovarse continua o periódicamente.

El hombre no puede permitirse el lujo de no estudiar con todo detalle y de no planificar adecuadamente la construcción de los centros de población en los que piensa vivir. Estoy seguro que podrá solucionar el grave problema del estado actual de sus ciudades en alto estado de congestión y decaimiento. Se trata de un problema global cuya solución requiere una acción global y armónica, que sin duda contribuirá a la paz y a la felicidad de todos los ciudadanos del mundo, en una sociedad en que puedan vivir, crecer y multiplicarse sin la tensión y asfixia de la sociedad moderna técnico-industrial.

PROXIMO CURSO DEL PROFESOR FERRATER MORA

José Ferrater Mora, una de las más destacadas figuras de la filosofía española actual, impartirá los días 3, 5, 10 y 12 de mayo, en la sede de la Fundación, un Curso Universitario sobre el tema «Ser, hacer y deber ser», en el que llevará a cabo una revisión de las principales cuestiones éticas, metaéticas y éticosociales que se han planteado en el curso de los últimos veinte años, y que constituye el tema de un trabajo del mismo título que realiza con ayuda de la Fundación.

A lo largo de cuatro lecciones, el profesor Ferrater abordará los temas siguientes: 1) Lo que hay y lo que pasa; 2) Lo que se hace; 3) Lo que se debería hacer; y 4) Lo que valdría la pena hacer.

Don José Ferrater Mora, de sesen-

ta y cinco años de edad, es Profesor de Filosofía en el Bryn Mawr College, en Pensilvania (Estados Unidos), habiendo impartido cursos anteriormente en las universidades de Cuba y Chile. Todos los años reside varios meses en Barcelona. Es colaborador de las más importantes revistas filosóficas del mundo. Su temática, en el campo filosófico, se caracteriza por un existencialismo angustioso y exacerbado. En su obra «El ser y la muerte: bosquejo de Filosofía integracionista» (1962), expone una línea filosófica que concilia en buena parte la filosofía analítica y la sintética. Entre sus obras figura su «Diccionario de Filosofía» (1942), considerado por el filósofo Paul Edwards como el mejor a escala mundial de entre los elaborados por un solo autor.

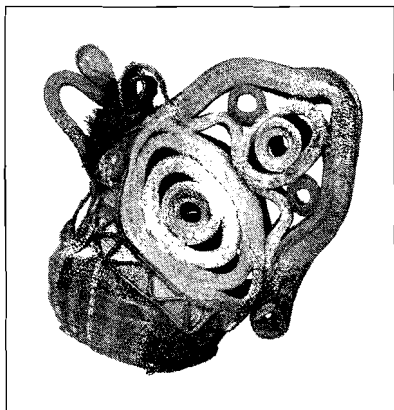
EXPOSICION DE ARTE DE NUEVA GUINEA Y PAPUA

Un total de 128 piezas integran la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa (Oceanía) que se ofrece en la Fundación Juan March del 21 de abril al 20 de junio. Organizada en colaboración con la Fundación Folch, de Barcelona, esta muestra abarca una selección de utensilios domésticos, armas y herramientas de trabajo, objetos de adorno y orfebrería, esculturas, fetiches y todo tipo de piezas representativas de la vida, tradiciones y rituales de las tribus que pueblan la mitad oriental de Nueva Guinea, independizada recientemente bajo el nombre de Nueva Guinea-Papúa.

Las obras, entre las que figuran cinco cabezas de bronce como exponentes de los diferentes tipos etnológicos de la zona, pertenecen a las colecciones particulares que don Alberto Folch y don Eudaldo Serra han ido formando a través de sucesivas expediciones a ese continente en los últimos años. El material de las piezas, como corresponde a un arte «primitivo» —aunque cronológicamente contemporáneo— y anclado en tradiciones y tabúes, en el cual la actividad artística forma parte de la vida diaria y doméstica, abarca desde la piedra y el hueso al bronce y la madera tallada y policromada.

Concebida con un objetivo didáctico, la exposición exhibe junto a las obras, diversos mapas, textos explicativos sobre las mismas y fotografías de ambiente, para una mayor comprensión de la cultura negra de Oceanía. Asimismo la muestra se acompaña de la proyección de películas sobre las expediciones que hicieron posible la adquisición de las piezas.

En el catálogo se ha incluido un estudio de B.A.L. Cranstone, Conservador del Museo Etnográfico de Oxford, sobre el contexto histórico, antropológico, socio-político y artístico de Nueva Guinea-Papúa, así como una cronología de la historia del país desde las primeras colonizaciones prehistóricas y una bibliografía sobre el arte de Oceanía, a cargo de Christian Kaufmann, Director Adjunto del Departamento de Oceanía del Museo Etnográfico de Basilea.



CONCIERTOS DEL GRUPO KOAN DE MUSICA CONTEMPORANEA ESPAÑOLA

Del 4 al 25 del presente mes de mayo y en sucesivos miércoles, se celebrarán, en la sede de la Fundación Juan March, una serie de Conciertos de Música Española Contemporánea, interpretados por el Grupo Koan, bajo la dirección de José Ramón Encinar, y con la actuación como solistas de María Elena Barrientos, Ana María Lías, Esperanza Abad y Jorge Fresno.

El programa de estos conciertos, que incluye obras pertenecientes a 16

compositores españoles contemporáneos, presenta nueve estrenos, cinco mundiales y cuatro en España.

Creado en 1969, por iniciativa de Juventudes Musicales de Madrid, el Grupo Koan es dirigido desde 1973 por José Ramón Encinar. Actúa en diversas capitales españolas, habiendo participado con sus grabaciones en varios concursos internacionales como «Tribuna Internacional de la UNESCO», Bienal de París y Premio Italia.

TEATRO

HOMENAJE A LA GENERACION DEL 27

A partir del 19 de abril, y en sucesivos martes, se celebra en la sede de la Fundación un recital de poesía y teatro en homenaje a la Generación del 27, a cargo de Carmen Heymann y Servando Carballar, con motivo de cumplir este año el cincuentenario de la fecha que da nombre a este grupo.

Este recital se inscribe dentro de la serie de Conciertos para Jóvenes que habitualmente ofrece en su sede la Fundación Juan March, destinados a estudiantes de los últimos cursos de bachillerato, de colegios e institutos de Madrid. Conjugando la doble vertiente de la poesía y el teatro, se presentarán muestras de las principales figuras de la citada generación poética, tanto en la línea de la aproximación a lo popular como en la del mundo onírico del surrealismo, en la

temática amorosa y en la crítica social. Los poemas pertenecen a Gerardo Diego, Rafael Alberti, Jorge Guillén, Pedro Salinas, Luis Cernuda, Vicente Aleixandre, Dámaso Alonso y Federico García Lorca. Las obras de teatro son «Farsa y justicia del corregidor», de Alejandro Casona, y «El retablillo de don Cristóbal», de García Lorca.

Carmen Heymann y Servando Carballar han consagrado varios años a investigar los orígenes del teatro español, especializándose en la poesía y teatro medievales en su doble vertiente fonética-filológica y literario-teatral. Estas experiencias desembocaron en la creación de un Teatro Popular de Muñecos y Máscaras, que sintetiza el concepto primitivo con una visión crítica actual.

ENTREGA DE LOS PREMIOS «EL ESPECTADOR Y LA CRITICA»

El 17 de marzo se celebró, en la sede de la Fundación Juan March, el acto de entrega de los Premios de Teatro «El Espectador y la Crítica 1976», instituidos hace diez años por don Francisco Alvaro y patrocinados por la Fundación Juan March, que han correspondido a Antonio Buero Vallejo, por su obra «La doble historia del doctor Valmy»; José Luis Alonso, por su dirección escénica de «La carroza de plomo candente» y «El adefesio»; Laly Soldevilla, por su interpretación en «La carroza de plomo candente»; José María Rodero, por su interpretación en «Los emigrados»; Mari Pepa Estrada, por su escenografía de «Los cuernos de don Friolera»; compañía de Guillermo Gentile, por su actuación en «Hablemos a calzón quitado». El premio a la mejor programación del año por empresa comercial recayó en Hermanos Tamayo, y el concedido a la mejor obra de autor extranjero estrenada en Madrid en el año 1976, correspondió a «Los emigrados», de Slamovir Mrozek. El Jurado de estos premios estuvo formado por críticos de los principales diarios y revistas de Madrid.



De izquierda a derecha: Buero Vallejo, Méndez Herrera (traductor de «Los Emigrados»), Lali Soldevilla; Isabel, hija de José María Rodero, Mari Pepa Estrada, José Luis Alonso, Tamayo y Guillermo Gentile.



FRANCISCO ALVARO:
«Diez años de Premios»

En el acto intervino el crítico don Francisco Alvaro, quien hizo un recuento de cómo fueron concedidos estos premios desde 1967 en cada uno de sus apartados: autores, directores de escena, actrices y actores, escenógrafos, empresas y conjuntos. En el caso concreto de los autores españoles los premiados en el transcurso de la última década han sido: Antonio Buero Vallejo, por sus obras «El tragaluz», «El sueño de la razón», «La Fundación» y «La doble historia del doctor Valmy»; don Ramón del Valle Inclán, por «Cara de Plata» y «Luces de bohemia»; Antonio Gala, por «Los buenos días perdidos» y «Anillos para una dama»; Jaime Salom, por «La casa de las chivas» y «Tiempo de espadas»; y Manuel Martínez Mediero, por «Las hermanas de Búfalo Bill».

De los autores extranjeros representados en España, la obra de Bertolt Brecht obtuvo el mayor número de galardones, en «La persona buena de Sezuan», «El círculo de tiza caucásico» y «La resistible ascensión de Arturo Ui». Slamovir Mrozek, premiado por el «Espectador y la Crítica», en 1970, por su obra «Tango», vuelve a obtener el mismo galardón por «Los emigrados», estrenada en 1976. El resto de los premios correspondieron a «Marat-Sade», de Peter Weiss; «Rosas rojas para mí», de Sean O'Casey; «Los secuestrados de Altona», de Jean-Paul Sartre; «Los peces rojos», de Jean Anouilh; y «Viejos tiempos», de Harold Pinter.

Los directores de escena premiados fueron: José Luis Alonso, en cuatro convocatorias; Adolfo Marsillach en

dos; Alberto González Vergel, Miguel Narros, José Osuna y José Luis Gómez.

Seguidamente don Andrés Amorós, director de Actividades Culturales de la Fundación, explicó la razón de que esta institución, que habitualmente no patrocina ningún premio de creación literaria, «haya hecho en este caso una excepción, por tratarse de un premio con un valor singular y con el fin de hacer posible su continuidad».

«Esta función rima bien con la atención que viene prestando la Fundación al teatro español actual, concretado en sus programas de becas, ayudas, publicaciones y actividades culturales, como la semana de teatro celebrada en junio del pasado año o el curso del profesor Ruiz Ramón, sobre teatro clásico español visto desde hoy». Se refirió asimismo a la sección bibliográfica y documental sobre teatro español del siglo XX que se está formando dentro de la Biblioteca de la Fundación, que se espera poder abrir al público el próximo octubre: «Este fondo documental tiene por objeto constituir un pequeño centro de estudios, con textos, fotos y documentos, de interés para el estudioso de nuestro teatro contemporáneo».



BUERO VALLEJO:

«Premios a la labor colectiva del teatro»

Finalmente habló don Antonio Buero Vallejo, en nombre de los galardonados, quien tras expresar su agradecimiento hacia la labor que en pro del teatro viene desarrollando el señor Alvaro, dijo que «estos premios que ahora se conceden por décima vez, son premios al teatro mismo, a la labor colectiva del teatro en marcha».

EL PENSAMIENTO DE RAMON LLULL

Ha aparecido el estudio de Miguel Cruz Hernández, *El pensamiento de Ramón Llull*, tercer volumen de la Colección «Pensamiento Literario Español», editada por la Fundación Juan March y Castalia, y de la que dimos noticia en boletines anteriores.

El estudio de Miguel Cruz Hernández, especialista en Filosofía Medieval, resume lo esencial de la figura y obra del monje mallorquín, así como

el marco histórico-social, las fuentes de su pensamiento y su proyección histórica. El autor subraya como Llull se singulariza, dentro del pensamiento medieval, por la presencia viva de elementos árabes y por la importancia de su obra escrita en lengua vernácula.

El volumen consta de 452 páginas y 22 láminas, y su precio es de 550 pesetas.

GUIA DE PEDAGOGIA MEDICA

Financiada por la Fundación Juan March, se ha editado en español una Guía Pedagógica destinada al personal médico-sanitario, y llevada a cabo bajo los auspicios de la *Organización Mundial de la Salud*.

La versión española de esta Guía —realizada por el doctor J.-J. Guilbert, Médico-Jefe de Planificación de la Educación de la División de Preparación del Personal de Sanidad de la OMS— ha estado a cargo de los doctores L. Daufi, Profesor Encargado de Patología General de la Universidad Autónoma de Barcelona, A. Rodríguez Torres, Catedrático de Microbiología e Higiene de la Universidad de Valladolid, y F. Vilardell, Director de la Escuela de Patología Digestiva de la Universidad Autónoma de Barcelona.

La primera edición fue preparada a partir de documentos distribuidos durante una conferencia-seminario organizada por la Oficina Regional de África (Brazzaville), en diciembre de 1969, con asistencia de consultores de educación médica. Fue ampliamente utilizada en la Región y sirvió de base para numerosos seminarios de planificación educativa.

Posteriormente pareció, sin embargo, que sería más útil guiar al lector a lo largo del ciclo de planificación de la educación mediante una presen-

tación programada. Y así se llegó a la realización de esta Guía. En cada capítulo se indica una lista de objetivos y a lo largo de ella se proponen ejercicios que permiten comprobar los progresos efectuados. El contenido teórico aparece en forma de documentos originales o de cortas citas de textos mencionados en la bibliografía.

En definitiva esta Guía de Pedagogía pretende capacitar a los lectores para definir objetivos educativos en términos de comportamientos, planificar un programa de enseñanza y construir exámenes y otros sistemas de medida.

De los 1.000 ejemplares de la edición española, 500 han sido donados a la Organización Mundial de la Salud. El resto se distribuye en España.

Guía Pedagógica, por J.-J. Guilbert.

Edición española a cargo de L. Daufi, A. Rodríguez Torres y F. Vilardell. Madrid. Organización Mundial de la Salud - Fundación Juan March, 1976, 525 págs. Edición no venal.

CUADERNO BIBLIOGRAFICO N.º 12

Acaba de publicarse el Cuaderno Bibliográfico número 12, donde se informa sobre un total de 24 trabajos realizados por becarios de la Fundación y aprobados por los Secretarios de los Departamentos correspondientes.

Pertenecientes todos al campo científico, los estudios e investigaciones del Cuaderno n.º 12 se reparten de la siguiente manera: 3 de Matemáticas, 6 de Física, 3 de Química, 9 de Bio-

logía y 3 de Medicina, Farmacia y Veterinaria.

La información ofrecida en forma de fichas recortables —característica de estos Cuadernos— se extiende a los datos catalográficos de los trabajos, un resumen de su contenido en forma de «abstract» y otras indicaciones relativas a su especialidad, año de concesión de la beca y la fecha de su aprobación. Estos trabajos se encuentran en ejemplar único en la Biblioteca de la Fundación.

SERIE UNIVERSITARIA: TRES NUEVOS TITULOS

Han aparecido tres nuevos títulos de la «Serie Universitaria», colección que recoge resúmenes de investigaciones y estudios realizados por becarios de la Fundación en las distintas especialidades humanísticas y científicas de sus Departamentos.

Estos resúmenes son elaborados por los propios autores de las memorias finales, tras su aprobación por los Secretarios de los Departamentos. El texto íntegro de las Memorias se encuentra, en ejemplar único, en la Biblioteca de la Fundación.

22. Antonio Pascual Acosta.
Algunos tópicos sobre teoría de la información.
(Beca España 1975. Matemáticas)
23. Manuel Bastarache Alfaro
Un modelo simple estático. Aplicación a Santiago de Chile.
(Beca Extranjero 1973. Arquitectura y Urbanismo)
24. Juan Manuel Martín Sánchez
Moderna teoría de control: método adaptativo-predictivo. Teoría y realizaciones.
(Programa de Investigación 1973. Ingeniería)

PUBLICACION SOBRE LOS CASTILLOS DE MALLORCA

Se ha publicado un número monográfico dedicado a los *Castillos del Reino Independiente de Mallorca*, dentro de la revista «Castillos de España» que edita la Asociación Española de Amigos de los Castillos.

Este número, que aparece bajo el patrocinio de la Fundación Juan March, se editó en conmemoración del VII centenario de la muerte de Jaime I El Conquistador, fundador del Reino Independiente de Las Mallorcas y de la coronación de su hijo Jaime II.

Precedido de una exposición de carácter histórico sobre el Reino de Las Mallorcas, destacan en su contenido los estudios sobre las fortalezas y castillos musulmanes de Medina Mayurga y los castillos roqueros de Mallorca y Menorca. Completan el número dos aportaciones sobre las murallas medievales de Ibiza y las murallas del Rey Jaime II en Ciudadela, y un estudio sobre la soberanía de los Reyes de Mallorca en Grecia Medieval, que tiene como autor a G. Alomar Esteve.

ESTRUCTURA DE LOS LIBROS ESPAÑOLES DE CABALLERIAS EN EL SIGLO XVI

Estructura de los libros españoles de caballerías en el siglo XVI

es el título del trabajo de Federico Francisco Curto Herrero, en el que sostiene como hipótesis que el desarrollo del género caballeresco parte de un «modelo fijo» establecido por el *Amadís de Gaula* (1508). Esta idea, ya apuntada por Cervantes, el autor la completa al atribuir también a esa obra la creación de una estructura narrativa que servirá de pauta para todos los libros de caballerías que se publicarán después.

Tras analizar el *Amadís*, se estudia el género, obra tras obra, por orden cronológico y bajo una doble perspectiva: analítica o estudio de la obra en su estructura; y comparativa, contrastando cada obra con las anteriores y particularmente con la fundacional del género. Se llegan así a establecer las fases que ha atravesado el género, y se determina la procedencia de formas y temas, para llegar finalmente a una definición y perspectiva de conjunto del género por sus rasgos formales. Utilizando el método estructuralista, se analiza cada obra a tres niveles: nivel de unidades mínimas —las *aventuras*—, nivel de *estrato* o conjunto de aventuras, y nivel de plano narrativo o conjunto de estratos. Tras el análisis de las obras en un plano sincrónico, el estudio se complementa con una comparación diacrónica.

El *Amadís* se presenta como una narración fragmentable en cuatro planos cuyos límites coinciden, aproximadamente, con cada uno de los libros que componen la obra, que, a su vez, son segmentables en tres estratos cada uno. La situación inicial, dedicada a la preparación y for-

mación del futuro héroe, incluye el marco profético, en el que se anuncia el plan de actuación caballeresca y se establecen las líneas narrativas mayores que vertebran la obra de principio a fin.

Asimismo se hace hincapié en el valor narrativo de las profecías y de la anticipación, en la estratificación de la acción episódica, su graduación, el encuadramiento de las aventuras mediante dos ejes que son el viaje y la corte, y las numerosas simetrías y contrastes, para terminar por establecer la sintaxis narrativa de la obra.

EVOLUCION DEL GENERO

En la segunda parte del trabajo, dedicado al estudio de la estructura de los *Amadises* y *Palmerines*, y de su relación con la obra fundacional del género, se analizan los rasgos comunes y las divergencias e innovaciones que muestran la evolución del género. Finalmente, la tercera parte, con una metodología más tradicional, se centra en un estudio de conjunto del género caballeresco, cuyas obras se agrupan en tres fases: la «fundacional», que culmina en la obra de

Montalvo; la «constituyente» (obras publicadas entre 1510 y 1512) con ampliación temática y formal; y la «fase de expansión» (obras aparecidas a partir de 1514), con aportaciones de otros géneros como el pastoril y en parte el picaresco. En esta última parte, merece una especial atención el estudio del *Tirant lo Blanc*, por la utilización de la astucia y la maña para alcanzar fama y conseguir los objetivos caballerescos, el predominio de las grandes batallas con una compleja estrategia militar, y por la introducción en nuestra literatura del «tema de Constantinopla».

Entre las conclusiones del estudio, cabe destacar la comprobación de que en los *Amadises* y *Palmerines* se da una estructura básica común —procedente de la obra fundacional del género— en la que pueden distinguirse dos partes (la bipartición es ley fundamental en la obra caballerescas) con tres estratos cada una: en la primera, las aventuras están destinadas a la cualificación del protagonista, sucesivamente, como héroe singular, como enamorado y como jefe de un grupo de caballeros; y en la segunda, al desarrollo de una batalla colectiva (dos imperios, dos reinos o dos religiones en oposición), también frag-

mentable en tres estratos, en la que el protagonista aparece como caballero imprescindible para que el rey o emperador en cuya corte sirve pueda triunfar sobre sus enemigos.

Sobre esta estructura común el género va creciendo con la aparición de nuevas obras caballerescas que se van diferenciando entre sí por la orientación de la acción que evoluciona según las modificaciones sucesivas del ideal caballeresco, por la motivación inicial de los episodios y el predominio de unos y otros elementos constructivos entre los que el autor puede elegir, por el mayor o menor componente del modelo o modelos que la obra pretende continuar, por las transformaciones de temas y formas anteriores, y, finalmente, por las innovaciones que se van introduciendo.

Federico Francisco Curto
Herrero:

Estructura de los libros españoles de caballerías en el siglo XVI.

«Serie Universitaria», vol. 12.
50 págs. Beca España 1972.
Literatura y Filología.

TRABAJOS TERMINADOS

RECIENTEMENTE han sido aprobados por los Secretarios de los distintos Departamentos los siguientes trabajos finales realizados por Becarios de la Fundación.

FILOSOFIA

(Secretario: José Luis Piniillos Díaz. Catedrático de Psicología en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Complutense)

EN EL EXTRANJERO:

Juan José Acero Fernández.

El análisis semántico y los principios de estrategia racional.

Centro de trabajo: Instituto de Filosofía de la Universidad de Helsinki (Finlandia).

MATEMATICAS

(Secretario: José Luis Viviente Mateu. Catedrático de Geometría Diferencial y Director del Departamento de Topología y Geometría de la Universidad de Zaragoza)

EN ESPAÑA:

Alberto Dou Masdexexás.
1) Problemas no lineales en ecuaciones en derivadas parciales. 2) Lecciones sobre elasticidad teórica.

FISICA

(Secretario: Carlos Sánchez del Río. Catedrático de Física Atómica y Nuclear de

la Universidad Complutense)

EN ESPAÑA:

Antonio Martínez Carrasco.

Estudio, diseño y construcción de un sistema para obtención de cavidades resonantes en frecuencias luminosas sobre haluros alcalinos.

Vicente Zugasti Arbizu.

Investigación y desarrollo de un analizador diferencial digital (A.D.D.) para control en tiempo real.

QUIMICA

(Secretario: Antonio González González. Catedrático de Química Orgánica y Bioquímica y Director del Instituto de Química de Productos Naturales del C.S.I.C.)

EN ESPAÑA:

Manuel Hernández Córdoba.

Nuevos agentes reductométricos. Fotocinetimetrías.

BIOLOGIA

(Secretario: David Vázquez Martínez. Director del Instituto de Biología Celular del Centro de Investigaciones Biológicas del C.S.I.C.)

EN ESPAÑA:

Narciso Luis Murillo Ferrrol.

Análisis experimental de los mecanismos iniciales de la diferenciación neural utilizando una técnica original que permite provocarlos «in vitro».

Colaboradores: J. Camón Urgel, S. Climent Peris y J. M. Villar Lacilla.

Miguel Angel Pérez Albarsanz.

Bioquímica del desarrollo. Mecanismos implicados en la biosíntesis de glicéridos en insectos.

Jorge Santoro Said.

Estudio por resonancia magnética nuclear de interacciones de biopolímeros y moléculas pequeñas. Aplicación al sistema $U_p U_p U-tRNA^{phe}$.

GEOLOGIA

(Secretario: Eduardo Alastrué del Castillo. Catedrático de Geodinámica Externa de la Universidad Complutense)

EN ESPAÑA:

Francisco Corchón Rodríguez.

Empleo de técnicas isotópicas en el estudio de los acuíferos del cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara)

CIENCIAS AGRARIAS

(Secretario: Enrique Sánchez-Monge Parellada. Catedrático de Genética de la

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid)

EN EL EXTRANJERO:

Candido Santiago Alvarez.

Virus de insectos: Técnicas de multiplicación y aislamiento. Estudio comparativo en el Laboratorio de la actividad de un «Baculo-virus» (Poliédrosis nuclear) y preparados comerciales a base de «Bacillus Thuringiensis» sobre diversas especies de noctuidos («Lepidoptera»).

Centro de trabajo: Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, La Minière (Francia).

DERECHO

(Secretario: José Luis Villar Palasi. Catedrático de Derecho Administrativo de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense)

EN ESPAÑA:

Federico Durán López.

Los grupos profesionales en la prestación de trabajo: obreros y empleados.

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN CURSO

ULTIMAMENTE se han dictaminado, por los Secretarios de los distintos Departamentos, 17 informes sobre los trabajos que actualmente llevan a cabo los becarios de la Fundación. De ellos 10 correspondientes a Becas en España y 7 a Becas en el Extranjero.

CREACION ARTISTICA

(Secretario: *Gustavo Torner de la Fuente*. Pintor y escultor)

EN ESPAÑA:

José Miguel Pardo Ortíz.
Continuación en la bús-

queda de la realidad a través de la pintura.

EN EL EXTRANJERO:

Joaquín Capa Eiriz.
Nuevos procedimientos del grabado sobre metal.
Centro de trabajo: Ate-

lier 17 de Hayten, Paris (Francia).

Antonia Vila Martínez.
Estudio de técnicas caligráficas.

Centro de trabajo: Escuela Nacional Superior de Bellas Artes, Paris (Francia).

TRABAJOS DE BECARIOS PUBLICADOS POR OTRAS INSTITUCIONES

Se han recibido las siguientes publicaciones de trabajos realizados con ayuda de la Fundación y editados por otras instituciones. Estas publicaciones se encuentran en la Biblioteca de la Fundación a disposición del público, junto con todos los trabajos finales llevados a cabo por los Becarios.

- **Alejandro Nieto García.**
La burocracia. I. El pensamiento burocrático.
Madrid, Instituto de Estudios Administrativos, 1976, Colección «Biblioteca I.E.A.», núm. 18, 1.022 págs.
(Ayuda de Investigación 1964. Derecho).
- **Antonio Blanch Xiró.**
La poesía pura española. Conexiones con la cultura francesa.
Madrid, Gredos, 1976, Colección «Biblioteca Románica Hispánica», Serie «Estudios y Ensayos», núm. 250, 354 págs.
(Beca Extranjero 1959. Literatura y Filología).
- **Guillermo Yáñez Parareda.**
La energía solar en la edificación. Aplicaciones para el agua caliente y la calefacción.
Madrid, Ministerio de la Vivienda, 1976, Serie «Monografías de Viviendas, Arquitectura y Urbanismo», 272 págs.
(Beca España 1972. Arquitectura y Urbanismo).
- **Luis Carrasco Llamas (y Alan E. Smith).**
Sodium ions and the shut-off of host cell protein synthesis by picornaviruses.
«Nature», Diciembre 1976, 23/70, vol. 264, págs. 807-809.
(Beca Extranjero 1975. Medicina, Farmacia y Veterinaria).
- **Joaquín Motos Izquierdo.**
Sobre ciertas clases de espacios localmente convexos.
«Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales», de Madrid (1975), Tomo LXIX, Cuaderno 1.º y 4.º, págs. 157-168 y 845-855.
(Beca España 1971. Matemáticas).

FUNDACIONES

ENTRE LAS ÚLTIMAS manifestaciones artísticas celebradas en la *Fundación Joan Miró*, de Barcelona, figuran el VII Encuentro Internacional de Video, organizado en colaboración con el Centro de Arte y Comunicación de Buenos Aires; y la Exposición «América Latina 76», El encuentro de Video, celebrado en años anteriores en Londres, París, Amberes, Buenos Aires y Caracas, tuvo por objeto mostrar las nuevas posibilidades en materia de comunicación y reunir a creadores, críticos y público en un debate sobre arte y comunicación. Se celebraron coloquios sobre los temas «La práctica artística actual en un momento de cambio», «Comunicación y video» y «Comunicación y Arquitectura». La Exposición integró 233 obras de 59 artistas latinoamericanos, en las perspectivas de arte conceptual, arte pobre, arte de acción, arte político y arte zoológico, entre otros.

• Otras actividades culturales organizadas por la *Fundación Miró* fueron el Ciclo de Música Contemporánea, promovido por el «Grup Instrumental Catalá»; y la proyección de la película *L'Espoir*, rodada por André Malraux en Barcelona desde 1938 hasta el final de la guerra civil. Esta proyección, primera que se realiza en España, fue patrocinada por la Fundación en colaboración con el Instituto Francés de Barcelona. Se trata de una coproducción francoespañola realizada sobre guión del propio Malraux, con Max Aub y B. Peskine, con actores catalanes como intérpretes, entre ellos José Sempere.

En los primeros días de marzo se desarrollaron ocho mesas redondas sobre Música y Sociedad, Composición, Intérpretes, Pedagogía, Difusión, Instituciones, y otros temas; y un coloquio sobre «La música en la enseñanza y la enseñanza en la música», dirigido por Santi Riera.

HAN SIDO FALLADAS las Becas de Investigación de la *Fundación Jaume Bofill*, correspondientes al Curso 1976-77, para trabajos sobre el tema de «L'autonomía». El Jurado acordó adjudicar la totalidad de la dotación a la realización del proyecto titulado «Principis i tècniques d'una Administració Autònoma per Catalunya», del que es autor un equipo de investigadores coordinado por Joan Prat Catalá, y formado por Joan Colom, Francesc Morata, Montserrat Cuchillo, Laura Colominas y Antoni Milián.

SE HA CREADO la *Fundación Roca i Galés*, en cumplimiento del acuerdo tomado por los socios de la Cooperativa «Crédit i Estalvi de Barcelona», con motivo de la disolución de ésta. Son sus objetivos el fomento del cooperativismo, la defensa de la ecología y el bienestar social. Para llevarlos a la práctica se cuenta con la dotación de 40 millones de pesetas —líquido resultante del cierre de la cooperativa— y un programa de trabajo, cuyo primer acto consistió en unas Jornadas de Cooperativismo Europeo, celebradas el 5 de marzo. Como labor más inmediata figura la organización de cursos de formación cooperativista. Se prevé asimismo la convocatoria de trabajos sobre temas propios de la Fundación, entre ellos los referentes a la Cooperación y Defensa de la Ecología en Cataluña. La Fundación lleva el nombre de Josep Roca i Galés, muerto en 1876, obrero tejedor, entusiasta del cooperativismo y activo participante en el Congreso Obrero celebrado en Barcelona en aquel año.

LUNES, 2

18,30 horas

Proyección de películas sobre la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa.

MARTES, 3

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Homenaje a la generación del 27 (Poesía y teatro).

Intérpretes: Servando Carballar y Carmen Heymann.

(Pueden asistir grupos de alumnos de colegios e institutos, previa solicitud de dichos centros a la Fundación.)

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS.

José Ferrater Mora: «Ser, hacer y deber ser: lo que hay y lo que pasa».

MIÉRCOLES, 4

CICLO DE MUSICA CONTEMPORANEA ESPAÑOLA.

Grupo Koan.

Director: José Ramón Encinar.

Solistas piano: María Elena Barrientos y Ana Lias.

Programa:

Agustín González Acilu: *Contracturas*.

Joan Guinjoan: *Koan 77*.

Francisco Cano: *Música a seis*.

Tomás Marco: *Tauromaquia*.

JUEVES, 5

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Recital de piano romántico.

Pianista: Cristina Bruno.

Comentarios: Federico Sopena.

Programa:

Beethoven: *Sonata «Claro de luna»*.

Chopin: *2 Mazurcas, Polonesa, Nocturno, 2 Estudios, Balada*.

(Pueden asistir grupos de alumnos de colegios e institutos, previa solicitud de dichos centros a la Fundación.)

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS.

José Ferrater Mora: «Ser, hacer y deber ser: lo que se hace».

VIERNES, 6

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Camerata de Madrid.

Director: Luis Remartínez.

Solista: Luis Navidad.

Comentarios: Federico Sopena.

Programa:

Vivaldi: *Las cuatro estaciones*.

(Pueden asistir grupos de alumnos de colegios e institutos, previa solicitud de dichos centros a la Fundación.)

19,30 horas

Conferencia del doctor Christian Kaufmann

(Director adjunto del Museo de Etnología de Basilea).

«Artists of the Kwoma (Papua New Guinea) and work.»

EN BARCELONA**CONCIERTO PARA JOVENES**

Los días 4, 11, 18 y 25 se celebrarán Conciertos para jóvenes organizados por la Fundación Juan March y Juventudes Musicales de Barcelona. Tendrán lugar en el Instituto Francés (Moya, 8).

EXPOSICION DE ARTE NORTEAMERICANO

En la Fundación Joan Miró se ofrece la Exposición de Arte Contemporáneo de los Estados Unidos, bajo el título «América-América».

MARTES, 10

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Homenaje a la generación del 27
(Poesía y teatro).

Intérpretes: Servando Carballar y Carmen Heymann.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 3.)

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS.

José Ferrater Mora: «Ser, hacer y deber ser: lo que se debería hacer».

MIÉRCOLES, 11

20 horas

CICLO DE MUSICA CONTEMPORANEA ESPAÑOLA.

Grupo Koan.

Director: José Ramón Encinar.

Programa:

Xavier Benguerel: *Joc*.

Luis de Pablo: *Masque*.

Juan Hidalgo: *Caurga*.

Cristóbal Halffter: *Pourquoi?*

JUEVES, 12

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Recital de piano romántico.

Pianista: Cristina Bruno.

Comentarios: Federico Sopena.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 5.)

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS

José Ferrater Mora: «Ser, hacer y deber ser: lo que valdría la pena hacer».

ARTE ESPAÑOL EN MURCIA

Se expone en la Casa de la Cultura de Murcia la muestra Arte Español Contemporáneo (Colección de la Fundación Juan March).

VIERNES, 13

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Camerata de Madrid.

Director: Luis Remartínez.

Solista: Luis Navidad.

Comentarios: Federico Sopena.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 6.)

19,30 horas

Conferencia de Xavier Rubert de Ventós: «Un nuevo aspecto del colonialismo. La interpretación del arte primitivo.»

LUNES, 16

18,30 horas

Proyección de películas sobre la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa.

MARTES, 17

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Homenaje a la generación del 27
(Poesía y teatro).

Intérpretes: Servando Carballar y Carmen Heymann.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 3.)

MIÉRCOLES, 18

20 horas

CICLO DE MUSICA CONTEMPORANEA ESPAÑOLA.

Grupo Koan.

Director: José Ramón Encinar.

Solista: Esperanza Abad, soprano.

Programa:

Ramón Barce: *Música fúnebre*.

Antón Larrauri: *Aldatza*.

Miguel Angel Coria: *Música de septiembre*.

Agustín Bertomeu: *Pantalán*.

**EXPOSICION
ARQUEOLOGICA
EN MENORCA**

En el Casal del Toro (Menorca) se muestra una Exposición de hallazgos arqueológicos submarinos de la isla de Menorca.

VIERNES, 20

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Camerata de Madrid.

Director: Luis Remartínez.

Solista: Luis Navidad.

Comentarios: Federico Sopeña.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 6.)

18,30 horas

Proyección de películas sobre la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa.

LUNES, 23

18,30 horas

Proyección de películas sobre la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa.

MARTES, 24

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Homenaje a la generación del 27 (Poesía y teatro).

Intérpretes: Servando Carballar y Carmen Heymann.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 3.)

MIÉRCOLES, 25

20 horas

CICLO DE MUSICA CONTEMPORANEA ESPAÑOLA.

Grupo Koan.

Director: José Ramón Encinar.

Solista: Jorge Fresno, guitarra.

CONCIERTOS PARA JOVENES EN ALICANTE

Los días 6, 13, 20 y 27 se celebrarán Conciertos para jóvenes organizados por la Fundación Juan March y la Caja de Ahorros de Alicante y Murcia. Sala: Aula de Cultura (Avda. Doctor Gadea, 1).

Programa:

Angel Oliver: *Aoristo*.

Carmelo Bernaola: *Traza*.

José Ramón Encinar: *Cum plenus form enthousiasmo*.

Claudio Prieto: *Arambol*.

JUEVES, 26

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Recital de piano romántico.

Pianista: Cristina Bruno.

Comentarios: Federico Sopeña.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 5.)

VIERNES, 27

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Camerata de Madrid.

Director: Luis Remartínez.

Solista: Luis Navidad.

Comentarios: Federico Sopeña.

(Condiciones de asistencia y programa idénticos a los del día 6.)

18,30 horas

Proyección de películas sobre la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa.

MARTES, 31

11,30 horas

CONCIERTO PARA JOVENES.

Homenaje a la generación del 27 (Poesía y teatro).

Intérpretes: Servando Carballar y Carmen Heymann.

(Condiciones de asistencia y programación idénticos a los del día 3.)

El presente Calendario está sujeto a posibles variaciones. Salvo las excepciones expresas, la entrada a los actos es libre.

Información:
FUNDACION JUAN MARCH
Castelló, 77
Teléfono: 225 44 55