

Diciembre 1977

Sumario

| | |
|--|----|
| ENSAYO | 3 |
| <i>Los enzimas, agentes de la vida</i> , por Alberto Sols | 3 |
| NOTICIAS DE LA FUNDACION | 20 |
| Investigaciones de Ecología en España | 20 |
| Música | 24 |
| Homenaje a Regino Sáinz de la Maza | 24 |
| Conciertos para Jóvenes en Valencia y Palma de Mallorca | 26 |
| Arte | 27 |
| La Exposición Picasso, a Barcelona | 27 |
| Conferencias con motivo de la Exposición Picasso en Madrid: | |
| — Lafuente Ferrari: «Variación, distorsión y mutación» | 28 |
| — Julián Gállego: «Lo español, común denominador en las épocas de Picasso» | 29 |
| — Cirici Pellicer: «Relación dominantes-dominados» | 30 |
| III Exposición de Becarios de Artes Plásticas | 31 |
| La medicina en el arte | 32 |
| Teatro | 33 |
| Ciclo de conferencias sobre el Teatro Español del siglo XX | 33 |
| Estudios e investigaciones | 36 |
| Trabajos terminados | 36 |
| Trabajos publicados por otras instituciones | 37 |
| FUNDACIONES | 38 |
| Noticias de Fundaciones | 38 |
| Índice general del Boletín Informativo de 1977 | 41 |
| Calendario para el mes de diciembre | 45 |

LOS ENZIMAS, AGENTES DE LA VIDA

Por Alberto Sols

Con la investigación de las últimas décadas, la Bioquímica ha tocado fondo al nivel molecular de la vida. Y a nivel molecular, en la vida hay dos elementos fundamentales: la información, contenida en los ácidos nucleicos, y la acción, realizada por los enzimas (1). Los enzimas catalizan las reacciones cuya trama constituye la vida en acción. Por é ello, bien puede decirse que los enzimas son los agentes de la vida.

La vida implica una gran diversidad de reacciones químicas, cada una catalizada por un enzima específico. Y cada célula concreta — los microcosmos que constituyen las unidades básicas de la vida— tiene un millar largo



ALBERTO SOLS es Catedrático de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, y Director del Instituto de Enzimología del C.S.I.C. Fue Presidente-fundador de la Sociedad Española de Bioquímica y es miembro de honor de la American Society of Biological Chemists. Sus investigaciones sobre enzimología fisiológica han dado lugar a un centenar de publicaciones y unas sesenta conferencias en el extranjero.

* 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 de un tema general. Anteriormente fueron objeto de estos ensayos temas relativos a la Ciencia, el Lenguaje, el Arte, la Historia y la Prensa. El tema desarrollado actualmente es la Biología.

En Boletines anteriores 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; *Alteraciones del desarrollo cerebral*, por Federico Mayor Zaragoza, Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid; *La bioconversión de la energía solar y la crisis energética y alimentaria*, por Manuel Losada, Catedrático de Bioquímica de la Universidad de Sevilla; *Aspectos biológicos del abuso de drogas*, por Josep Laporte, Catedrático de Terapéutica y Farmacología Clínica de la Universidad Autónoma de Barcelona; *Evolución y Darwinismo*, por Francisco J. Ayala, Profesor de Genética de la Universidad de California en Davis; *La genética del cáncer y los virus*, por María Luisa Durán-Reynals, Profesora de Patología del Albert Einstein College de Nueva York; *El origen de la vida*, por Juan Oró, Profesor de Bioquímica de la Universidad de Houston; y *La genética de poblaciones*, por Antonio Prevosti, Catedrático de Genética de la Universidad de Barcelona.

de enzimas distintos. La mayor parte de los enzimas —incluyendo los más importantes— actúan precisamente dentro de las células, a lo que alude el nombre propuesto en 1876: «enzima», del griego «en la levadura», primera célula de la que se extrajeron hace sólo ochenta años (2).

Los enzimas en los seres vivos son el equivalente a la diversidad de profesionales en una sociedad muy desarrollada. Para completar la analogía diremos que si una ciudad grande, como Madrid, se redujera por arte de magia al tamaño de una célula epitelial, los hombres que dan vida a la ciudad, con su millar de profesiones diversas, pasarían a tener el tamaño de los enzimas. Sólo que el número total de moléculas enzimáticas en una célula es mucho mayor que el de individuos en una ciudad. En las células se ha conseguido un aprovechamiento integral del espacio, no aproximado por ninguna colectividad humana. Y maravillosamente, el apiñamiento de los enzimas en las células no tiene nada de amontonamiento esterilizador sino que es compatible con —y en parte contribuye a— una efficacísima integración funcional.

Se conocen ya unos dos mil enzimas distintos, y se descubre alguno más cada semana. Algunos realizan funciones muy básicas y son comunes a la generalidad de los organismos vivos. Otros, en cambio, están en relación con funciones especiales limitadas a algún tipo de organismo. Lo que todavía no podemos calcular, ni siquiera tentativamente, es como cuántos enzimas distintos habrá en el mundo vivo. Probablemente cientos de miles, quizá millones de enzimas. Por este lado no hay peligro de que se queden sin trabajo los científicos de las próximas generaciones (3).

La naturaleza de los enzimas está perfectamente desentrañada: son proteínas (4), de peso molecular generalmente entre unos 40.000 y 200.000, sin o con un complemento no proteico llamado grupo prostético. Es más, hoy día tenemos conciencia de que la admirable eficacia de los enzimas sólo es posible en las proteínas. Como todas las proteínas, los enzimas se sintetizan por traducción de una secuencia de DNA a una secuencia de aminoácidos, según la clásica regla «un gen - un enzima». El inmenso número de combinaciones estructurales posibles en las proteínas da base no sólo para el gran número de enzimas conocidos y el enorme de los presuntos, sino para el hecho de que cada enzima dado puede tener múltiples variantes químicas según el organismo de procedencia, con nulas o insignificantes diferencias como catalizador. Incluso con

frecuencia hay dos o más variantes de un enzima dentro de un organismo, en cuyo caso se habla de «isozimas» (o isoenzimas). Los isozimas —procedentes de duplicación de un gen con mutaciones posteriores independientes— son cantera propicia para la eventual aparición de enzimas «nuevos» sin pérdida de los antiguos, en el pasado y —con toda probabilidad en potencia— en el futuro. La evolución molecular ha venido perfeccionando y diversificando los biocatalizadores a lo largo de más de mil millones de años.

LO QUE PUEDEN HACER LOS ENZIMAS

Los enzimas son catalizadores fabulosamente eficaces, muchísimo más eficaces que los catalizadores no biológicos. Esta eficacia de los enzimas tiene dos notas cardinales: una enorme actividad molecular y una exquisita especificidad, características bien individualizables aunque parcialmente relacionadas. Con una tercera nota opcional: la admirable regulabilidad por los efectos alostéricos.

Actividad molecular

Cada enzima puede acelerar millones o billones de veces la velocidad de una reacción, entre las posibles en un sistema dado; sólo acelerar, pero la aceleración específica es tan grande que en la práctica suele conducir a aparente creación *de novo*. Y, además, los enzimas son infatigables.

Aunque se está progresando rápidamente en el desentrañamiento íntimo de las bases fisicoquímicas de la enorme actividad molecular de los enzimas, éstas tienen todavía bastante de especulativo (Knowles, Koshland). Enzimas y sustratos reaccionan molécula a molécula (o subunidad a una de las regiones atacables) dando lugar a la formación de un complejo enzima-sustrato por ajuste inducido. Y este complejo conduce a un descenso muy grande de la energía de activación normalmente requerida para una reacción dada, sin modificar el equilibrio de la reacción catalizada (5).

La actividad molecular varía bastante de unos enzimas a otros. Ahora bien, una observación sistemática de las medias para cada una de las grandes familias en que se clasifican los enzimas por el tipo de reacción catalizada nos llevó a Carlos Gancedo y a mí a la conclusión de que, en conjunto, tiende a haber un paralelismo entre la actividad

molecular y la simplicidad de la reacción catalizada, desde una media máxima de 36.000 moléculas/subunidad/minuto para las hidrolasas a una mínima de 100 para los enzimas que actúan sobre un sitio determinado de una macromolécula. Parece que la generalidad de los enzimas a lo largo de la evolución molecular se ha acercado mucho a las máximas absolutamente posibles en cuanto a actividad molecular, cosa comprensible en términos de selección natural con tiempo suficiente. Es decir, que los enzimas, en cuanto a actividad, son no solamente muy buenos sino que tienden a ser los mejores posibles.

Para que esta gran capacidad potencial de los enzimas se realice en la práctica hace falta que haya sustrato(s) abundante (cuánto es «abundante» lo describiremos en la sección siguiente) y condiciones ambientales favorables (agua, pH, temperatura, fuerza iónica y a veces algo más). Dando por supuesto que se reúnen estas circunstancias para un enzima, cada molécula de éste trabaja a destajo, generalmente varios cientos de veces por segundo y, al parecer, sin cansarse. Esta presunción está siendo confirmada en mi laboratorio por un experimento crítico; resultados preliminares indican que los enzimas, aunque como proteínas en solución no son inmortales, como catalizadores son realmente infatigables (6).

Especificidad... y afinidad

Si la actividad de la generalidad de los enzimas es impresionante, la selectiva especificidad de muchos de ellos es verdaderamente admirable. Arthur Kornberg, el pionero de la enzimología del DNA, en un reciente ensayo en homenaje a Severo Ochoa titulado «For the love of enzymes» cuenta la revelación que fueron para él «the feats of enzymes... enzymes of astonishing specificity and catalytic potency».

Cada enzima es capaz de realizar una acción elemental de entre un abanico de posibilidades más bien modesto: carboxilar, isomerizar, hidrolizar, deshidrogenar, transferir grupos (amino, fosfato, metilo...) y pocos más. Es decir que, aunque los enzimas son muy eficaces, no tienen nada de polifacéticos. La gran complejidad química de la vida es la consecuencia de la acción de un gran número de enzimas, cada uno actuando sobre el producto de uno anterior. La especificidad de acción de los enzimas es virtualmente absoluta (unas pocas aparentes excepciones han sido recientemente identificadas como enzimas de dos cabe-

zas: algo así como hermanos siameses, sólo que procedentes de fusión de dos genes en vez de separación incompleta de dos gemelos univitelinos).

¿Sobre quién —qué molécula o moléculas concretas— puede materializarse la capacidad de acción de un enzima? Es lo que se llama su *especificidad de sustrato*. El que la selectividad en materia de sustrato sea precisamente grande o pequeña tiene gran valor biológico: los enzimas metabólicos —que son la mayoría— son muy específicos, lo que hace posible la coexistencia funcional sin interferencias de cientos de enzimas en un compartimiento intracelular en el que cada enzima va a lo suyo sin meterse con ninguno de los múltiples prójimos (los metabolitos sustratos de los otros enzimas). En cambio los enzimas digestivos (extra o intracelulares: lisosomas) son convenientemente poco selectivos, con lo que una numéricamente modesta batería de enzimas es capaz de digerir casi todo lo que le echen (7). La especificidad de los enzimas metabólicos es producto de la selección natural que favorece a los que, por estorbar menos, permiten una mejor economía celular. Por ello pueden algunos actuar fácilmente sobre ciertos análogos del sustrato fisiológico que nunca —o raramente— tuvieron ocasión de encontrar *in vivo*. Lo que implica que si la mayoría de los enzimas parecen muy específicos *in vitro*, en la práctica todavía lo son más *in vivo*. En cualquier caso, cuánto de específicos pueden ser o no ser depende en parte del tamaño del sustrato fisiológico, que puede variar tan ampliamente como de 2 daltones (H₂) a cientos de millones de daltones (glucógeno); naturalmente, la posibilidad de cambios tolerables es pequeña para los sustratos muy pequeños y grande para los sustratos muy grandes. Es en los metabolitos intermediarios en el rango de cientos de daltones donde la selección biológica sobre la especificidad de los enzimas ha tenido el más amplio margen de operación.

Donde la especificidad de sustrato de los enzimas se hace más llamativa, en contraste con los catalizadores inorgánicos, es en el campo de los estereoisómeros y anómeros de un compuesto dado. Para el mundo tridimensional de los sitios activos de los enzimas, la estereoespecificidad es simplemente natural, ya que cada estereoisómero tiene una configuración en el espacio netamente distinta (8). Y básicamente lo mismo vale para la especificidad anomérica en los casos donde es aplicable, aunque aquí la gran selectividad esté enmascarada por la espontáneamente rápida interconversión entre los anómeros (9).

Un caso muy interesante de especificidad en acción en la vida real, en todas las células, es lo que podría llamarse la «compartimentación química» en oxidorreducción, por especificidad selectiva de los enzimas dependientes de piridinnucleótido precisamente para una de dos opciones: el NAD o el NADP. Esta rigurosa selectividad permite la coexistencia funcional independiente, en un compartimiento físico como es el citoplasma, de vías catabólicas oxidativas con vías anabólicas reductivas. Y no menos interesante es la excepción de la glutamato deshidrogenasa, que capacita a este enzima para jugar un decisivo papel ambivalente en el catabolismo nitrogenado en los animales superiores.

Los enzimas suelen alcanzar sus enormes velocidades máximas a concentraciones moderadas de sustrato, en contraste con los catalizadores inorgánicos. Esto completa la posibilidad de su gran eficacia en las células, donde las concentraciones de los metabolitos sustratos de los enzimas no pueden ser altas por la sencilla razón de que no cabrían todos. La cinética de saturación de los enzimas tiende a ser hiperbólica, aunque hay importantes desviaciones sigmoides de las que se hablará en la sección siguiente, siendo el valor de concentración correspondiente a la mitad de la velocidad máxima (constante de Michaelis, K_m , o su análogo para las cinéticas sigmoides, $S_{0.5}$) un parámetro fundamental de cada enzima. La K_m (o $S_{0.5}$) es generalmente un reflejo del inverso de la *afinidad* del enzima por el sustrato. Por los valores de K_m para el sustrato fisiológico, los enzimas pueden agruparse en tres niveles: de K_m altas (10^{-3} a 10^{-1} M), medianas (10^{-5} a 10^{-3} M) y bajas (10^{-7} a 10^{-5} M), que corresponden respectivamente a afinidades pequeñas, medianas y grandes. Pero no hay enzimas de K_m «buenas» y «malas»: cuando se examina el contexto biológico en que actúa cada enzima acaba encontrándose que todas las K_m fisiológicas son buenas ya que concretamente corresponden a las afinidades más convenientes para una buena economía celular. Si en actividad molecular de los enzimas la selección natural tiende a favorecer siempre la mayor, en materia de afinidad por el sustrato tiende a favorecer la mejor, que a veces debe ser precisamente pequeña o justamente mediana (como por ejemplo la glucokinasa del hígado, con K_m para la glucosa mucho más alta que la hexokinasa, aunque es más específica que ésta). También aquí cabe hablar en cierta manera, de «compartimientos de afinidad», como por ejemplo en el contraste entre los enzimas que movilizan los aminoácidos

para la biosíntesis de proteínas, con afinidades más bien grandes (K_m alrededor de 10^{-5} a 10^{-4} M) que les permiten estar saturados a concentraciones fisiológicamente bajas de sus sustratos, y los enzimas que inician el catabolismo de los aminoácidos como fuentes de energía, que típicamente tienen afinidades pequeñas (K_m 10^{-2} a 10^{-1} M), lo que les mantiene como en reserva para actuar significativamente sólo cuando tiende a sobrar el aminoácido correspondiente, pero sin competir prácticamente con la más vital síntesis de proteínas mientras ese aminoácido escasee.

La afinidad de ciertos enzimas por sus sustratos es tan grande que parece como si fuesen capaces de cazarlos al vuelo. Pues bien, en cierta manera lo hacen. Cuando hay una buena complementariedad estructural entre sitio activo y sustrato, la contribución de múltiples puntos ligantes da lugar a una fuerza de atracción orientada que permite multiplicar el número de encuentros eficaces. Como analogía puede decirse que así como los gatos tienden a caer siempre de pie, también las moléculas de sustrato cuando se acercan a un sitio activo de un enzima tienden a llegar al mismo precisamente en la orientación conveniente. Podría decirse que si para la formación del complejo enzima-sustrato el movimiento térmico de las moléculas es la base, la afinidad del enzima por el sustrato es un complemento, y a veces muy importante.

En las encrucijadas metabólicas de la célula la velocidad máxima (cantidad de enzima \times actividad molecular a saturación) y la afinidad pueden contribuir por igual al reparto entre las varias opciones, dada la general escasez de los metabolitos. Análogamente, si un enzima se encuentra con una mezcla de sustratos, repartirá su actividad entre ellos por integración de la actividad máxima y la afinidad para cada uno de ellos. Yo he introducido el concepto de coeficiente de eficacia (V_{max}/K_m), como se ilustra en la siguiente tabla sobre la hexokinasa de cerebro (Sols y Crane):

| | V_{max} relativa | K_m (mM) | Coficiente de eficacia relativo |
|---------------------------|-----------------------|---------------|---------------------------------------|
| Glucosa | "1" | 0,01 | "1" |
| Fructosa | 1,5 | 1,6 | 0,009 |
| Manoheptulosa | 0,015 | 0,05 | 0,003 |
| 1,5-Anhidroglucitol | 1 | 30 | 0,0003 |

Este enfoque muestra que, en caso de competencia o escasez, la glucosa es mejor sustrato que la fructosa y la

manoheptulosa mejor que el 1,5-anhidroglucitol, pese a que las velocidades máximas sugieren lo contrario.

La tercera dimensión en enzimología: los efectos alostéricos

Al final de la década de los cincuenta se descubrió una auténtica tercera dimensión en enzimología: que algunos enzimas son, además de actores, receptores de señales. Hay mecanismos de control de la actividad de los enzimas potencialmente capaces de dar cuenta de la maravillosa regularidad y eficacia global del funcionamiento de los seres vivos a nivel molecular. Volviendo al símil de la ciudad convertida en célula, imagínese una gran ciudad con calles, avenidas, puentes y túneles para un millón de coches, pero sin sistemas de control de tráfico. Si a la gran ciudad se le suprimieran todos los controles de tráfico, desde el circular por la derecha hasta los semáforos, habría un caos circulatorio más que impresionante, ya que sería absolutamente catastrófico. Pues en las células hay muchos millones de moléculas de enzimas de más de mil clases distintas y las células funcionan admirablemente (¡mucho mejor que el tráfico de nuestras grandes ciudades!).

El mecanismo regulador crucial es el llamado alosterismo. Muchos enzimas, virtualmente todos los que son clave o «marcadores de paso» de vías metabólicas, son enzimas «alostéricos» (Monod et al.), capaces de responder con cambios cuantitativos de actividad a señales químicas del medio. Esto puede implicar dos grados distintos de elaboración. El más simple es la cooperatividad positiva entre múltiples sitios iguales en enzimas oligoméricos que da lugar a las cinéticas sigmoides que multiplican la sensibilidad a cambios en la concentración de un sustrato. Más complejo y mucho más trascendental es el hecho de que muchos enzimas tienen sitios ligantes, distintos de los sitios activos, específicos para ciertos metabolitos capaces de complejarse con el enzima cambiando su conformación y modificando con ello su actividad. Estos enzimas, exquisito producto de la evolución, pueden así actuar como transductores químicos; como decíamos antes, son a la vez actores y receptores.

El efecto alostérico inducido por la formación del complejo enzima-efector puede ser activador o inhibidor, y actuar sobre la actividad molecular, la afinidad, o ambas a la vez. Un enzima regulador puede tener uno o varios sitios alostéricos distintos, siendo capaz, en el último caso, de efectuar una auténtica integración de señales de tenden-

cias convergentes o antagónicas. Un ejemplo sencillo es la inhibición no competitiva de la aspartil transcarbamilasa —primer enzima de la vía de la biosíntesis de los pirimidin nucleótidos— por el citidintrifosfato, producto final de la vía. Otro ejemplo sencillo y clásico es la activación de la fosforilasa por el ácido adenilico (AMP), que permite regular la movilización rápida de las reservas de glucógeno. Y un caso complejo bien justificado es la fosfofructokina-sa —enzima clave de la glicolisis— que suele tener cinética sigmoide respecto a su sustrato, el fructosa-6-P, es alostéricamente inhibida por el ATP y el citrato, y activada por el AMP, el NH_4^+ y el fosfato inorgánico.

La dimensión alostérica abre inmensas posibilidades de regulación metabólica. También aquí parece que hemos tocado fondo. El advenimiento evolutivo de una red de mecanismos alostéricos de regulación fue factor decisivo en el establecimiento del imperio del orden en la economía celular: la eficaz integración metabólica que dio lugar a lo que podríamos llamar la vida refinada, que es la que ha prosperado en nuestro planeta.

El metabolismo celular es una gran red de enzimas actuando en series que conviene agrupar en vías metabólicas entre encrucijadas, siendo cada una de estas vías una unidad funcional con uno o varios mecanismos de regulación. Como ilustración de la división de un largo camino metabólico en varias «vías metabólicas» concretas, cada una con regulación propia y el conjunto integrable en secuencia, puede citarse la interpretación actual del mecanismo del efecto Pasteur, gran enigma pendiente durante varias décadas cuya probable solución ha sido posible ahora tras el advenimiento de «la era alostérica», como resumimos a continuación.

Casi todas las células no verdes usan la glucosa como la principal fuente de energía. La degradación anaerobia —a alcohol y CO_2 en la levadura o a ácido láctico en los animales— se llama fermentación y libera poca energía. La degradación aerobia hasta CO_2 y agua se llama oxidación y libera mucha energía. Pues bien, cuando —por disponer de O_2 — las células pueden oxidar la glucosa, consumen menos de ella, lo que se llama el efecto Pasteur. Parece muy natural; pero el cómo ocurre fue un misterio durante largo tiempo, a lo largo del cual se formularon docenas de hipótesis. Pues bien, nosotros hemos llegado a una teoría coherente que da cuenta del fenómeno a nivel molecular: se trata de la integración secuencial de una serie de mecanismos alostéricos «feedback», actuando a nivel de

una etapa clave en cada una de tres vías metabólicas sucesivas, que de abajo arriba son el ciclo de Krebs, la vía glicolítica común y la vía de la fosforilación de la glucosa (Sols, 1977).

Como final de este capítulo es importante hacer constar que las grandes posibilidades de los efectos alostéricos ya encontrados para ciertos enzimas clave tienen dos importantes reservas: la doble incertidumbre, cualitativa y cuantitativa, sobre si «están todos los que son» —o queda alguno importante, quizá más importante, por descubrir— y si «son todos los que están», es decir, si lo encontrado *in vitro* valdrá realmente *in vivo*, problema este último que empieza a estar en vías de solución como comentaremos a continuación.

VOLVIENDO DEL TUBO DE ENSAYO A LA CELULA

Como ya indicamos, la extracción de los enzimas de las células fue un paso decisivo que hizo posible la identificación y estudio de los enzimas metabólicos. Pese a las críticas de fisiólogos chapados a la antigua, la enzimología debía desarrollarse *in vitro*. Ahora bien, el gran progreso de la misma nos ha llevado no sólo al desentrañamiento inequívoco de las bases moleculares del metabolismo sino a las puertas del conocimiento de las bases moleculares de su regulación. Con lo que se ha actualizado una inquietud largo tiempo latente: ¿hasta qué punto se comportarán los enzimas *in vivo* como vemos que pueden hacerlo *in vitro*? Nuestro laboratorio ha aportado dos abordajes complementarios en esta dirección: la competencia entre sitios ligantes en las células y el abordaje *in situ*, que permite una observación directa de la cinética de los enzimas dentro de las células. Lo que se está consiguiendo ya permite decir que en cierta manera estamos volviendo los enzimas del tubo de ensayo a la célula.

Competencia entre sitios ligantes en las células

El citoplasma celular es una sopa muy espesa en la que los enzimas, lejos de ser meras fuerzas catalíticas, son el componente mayoritario. La concentración de muchos enzimas supera el rango micromolar. Además, la mayoría de los enzimas metabólicos son oligómeros con múltiples sitios ligantes, catalíticos o alostéricos. Y frecuentemente varios enzimas distintos tienen sitios ligantes para el mismo metabolito. Si frente a todo ello se tiene en cuenta que la concentración de la mayoría de los metabolitos en las

células es bastante baja, resulta que la concentración de sitios ligantes puede en ocasiones exceder a la de los metabolitos correspondientes (una especie de enzimología «a través del espejo»: ¡mucho enzima para poco sustrato!). Y entonces ya no cuentan las concentraciones absolutas de metabolitos, sino su distribución entre libres y combinados; y ya no cuentan las afinidades absolutas de los sitios ligantes, sino las relativas según la competencia que reina en el complejo mundo intracelular. Nosotros hemos desarrollado un sistema de evaluación de la distribución de metabolitos en libres y combinados que ha resuelto ya varios problemas de regulación metabólica (Sols y Marco) y puede ayudar a resolver muchos más. Como ejemplo, citaré el caso de la piruvato kinasa del hígado, capaz de regulación alostérica por el fructosadifosfato, para el que tiene una afinidad que parecía demasiado grande, hasta que pusimos de manifiesto que era precisamente la que necesitaba para poder operar fisiológicamente en presencia de dos competidores más potentes, uno por su mucha mayor afinidad (la fructosadifosfatasa) y el otro por su mucha mayor normalidad (la aldolasa). Y como caso extremo es interesante el de los sitios ligantes para el oxalacetato en las mitocondrias del hígado: ¡hay unos cien sitios ligantes—entre cinco enzimas distintos— por cada molécula de oxalacetato!

El abordaje *in situ*

El micromundo de cada célula está limitado por una membrana que sólo puede ser atravesada por los nutrientes y productos de desecho, en gran parte por la intervención de sistemas específicos de transporte. En la generalidad de los microorganismos esta membrana celular que limita y controla las entradas y salidas está a su vez envuelta por una pared celular porosa, libremente permeable a moléculas pequeñas. Pues bien, se puede desintegrar la membrana celular —atacando su base lipídica— hasta suprimir la barrera de permeabilidad a micromoléculas, tras lo cual los enzimas intracelulares pueden ser estudiados cinéticamente en su propio ambiente macromolecular. Este es el abordaje *in situ* introducido por nuestro laboratorio y utilizado ya para el estudio de una veintena de enzimas en *E. coli* y levadura. Posteriormente hemos extendido el abordaje a células animales, que no tienen pared celular, fijando las proteínas de la membrana con reactivos bifuncionales («grapadores») para dar lugar a una pared artificial, tras lo cual se puede permeabilizar por deslipida-

ción sin que se desintegren las células. Con este método estamos estudiando enzimas en eritrocitos, leucocitos y células de tumor ascítico.

Después de haber estudiado ya una treintena de enzimas *in situ*, está emergiendo una conclusión general: el comportamiento de los enzimas dentro de las células tiende a ser cualitativamente igual al observable *in vitro*, pero tiende a ser cuantitativamente diferente en los enzimas alostéricos. Por consiguiente, para el estudio de la regulación metabólica a nivel enzimático, es muy importante confirmar o modificar por el abordaje *in situ* los parámetros enzimáticos potencialmente reguladores.

Enzimas *in vivo*

El abordaje *in situ* es algo así como la mitad del camino hacia el objetivo final de conocer precisamente el comportamiento de los enzimas *in vivo*. Actualmente hay algunos intentos de sondeo por distintos caminos, cada uno con un rango limitado de posibles aplicaciones. El más usado depende de refinamientos en el uso de marcajes isotópicos específicos que, por ejemplo, han permitido a Lardy y colaboradores en Madison evaluar el ciclo «inútil» del par de enzimas antagónicos fosfofructokinasa-fructosadifosfatasa y su regulación como mecanismo termogénico en el abejorro. Otro camino radicalmente distinto se basa en la aplicación a tejidos de equipos muy complejos de resonancia magnética nuclear, en lo que destaca el trabajo pionero de Rada, en Oxford. Los pocos enzimas con un sustrato muy permeable pueden ser estudiados *in vivo* directamente o mediante acoplamiento a un sistema intracelular capaz de asegurar sus requerimientos coenzimáticos. Y cabe prever que en el futuro se idearán otros abordajes específicos para el estudio de enzimas intracelulares *in vivo*.

Por su ubicación fisiológica, los enzimas pueden clasificarse en intracelulares, segregados y enzimas de la superficie celular, siendo estos últimos enzimas de la membrana celular que actúan sobre sustratos externos. Naturalmente, los enzimas de la superficie celular son fáciles de estudiar en su medio ambiente natural en los microorganismos y células sanguíneas. Y con el tiempo podrán ser estudiados *in vivo* estos enzimas aun en tejidos organizados mediante trucos especiales, como es el caso de la valoración de lactasa intestinal por administración de 3-metil-lactosa y valoración de 3-metilglucosa en orina, que ha sido propuesto

y está siendo desarrollado en nuestro laboratorio (Martínez-Pardo et al.).

CUANDO FALTA UN AGENTE: ENZIMOPATOLOGIA

Los genes y su replicación son muy estables pero no inmutables. Mutación espontánea más selección natural son la gran cantera de la evolución. La evolución actúa a nivel de grandes poblaciones, porque la mayoría de las mutaciones son desfavorables y sus productos son barridos por la competencia. Excepto en el hombre civilizado: sociedad y medicina se esfuerzan —y cada vez lo consiguen más— en procurar la supervivencia de todos, incluso los más débiles. Por eso abundan cada vez más las enfermedades específicamente moleculares. No es sólo que se reconocen cada vez más, sino que están aumentando por falta de selección natural.

Disenzimias

Como los enzimas son los agentes de la vida, la mayor parte de las enfermedades moleculares son precisamente alteración en algún enzima, «disenzimias». Veinticinco años después de la identificación de la primera disenzimia (deficiencia en glucosa-6-fosfatasa como base molecular de la tesarismosis glucogénica, C. Gerty y Carl Cori, 1951) se conocen ya más de un centenar de cuadros patológicos cada uno producido por deficiencia de un enzima concreto. Las deficiencias pueden ser cuantitativas, «anenzimias», o cualitativas, principalmente por «disalosterismos». Y como ninguno de los varios miles de enzimas que tenemos es inmune contra la mutación desfavorable de su estructura o síntesis, el número potencial de disenzimias distintas es enorme, salvo la limitación práctica de que algunos enzimas son tan esenciales para la vida que una deficiencia severa de los mismos da lugar a organismos no viables, probablemente la causa de la mayoría de los abortos espontáneos. Pero aun salvada esta limitación, el número de disenzimias posibles —entre cuantitativas y cualitativas— es muy grande.

Perspectivas terapéuticas

La identificación de un número creciente de enfermedades como disenzimias es más satisfactoria intelectual que prácticamente, ya que como la mayoría de los enzimas son intracelulares, en principio no cabe terapéutica sustitutiva.

No obstante, el saber exactamente qué es lo que falla es un gran paso hacia un eventual remedio. Remedio que en principio puede venir por uno de los siguientes tres caminos: sortear, suplir o reemplazar.

Sortear las consecuencias de una disenzimia se ha conseguido ya en varios casos de enzimas dispensables. El primer caso que se resolvió es muy ilustrativo: la galactosemia, una enfermedad congénita severa que depende de la deficiencia en un enzima intermedio en la utilización de la galactosa, azúcar abundante en la leche (en forma de lactosa), dando lugar a una síntesis tóxica si se toma ésta. Suprimiendo la leche de la dieta se evitan completamente los trastornos de la enfermedad, aunque no se «cure». Y como el diagnóstico molecular puede hacerse fácilmente en una gota de sangre del cordón umbilical, el infante deficiente puede ser eficazmente protegido antes de «enfermar» por ingestión de un alimento que para él es tóxico por su disenzimia. Una situación intermedia, también clásica, es la fenilcetonuria, dependiente de la deficiencia congénita en el enzima clave en el catabolismo del aminoácido fenilalanina. Aquí no se puede suprimir la fenilalanina de la dieta porque es un aminoácido esencial —no sintetizable por el hombre—, indispensable para la biosíntesis de proteínas. Pero reduciendo su aporte en la dieta para poder cubrir los requerimientos sin sobrante importante que resulte tóxico, se puede conseguir un desarrollo normal.

Suplir un enzima deficiente por enzimoterapia sustitutiva es fácil para enzimas extracelulares, pero parecía virtualmente imposible para los intracelulares. Sin embargo, el emergente complejo mundo de la membranología está imponiendo revisiones drásticas de conceptos. Las membranas celulares son entidades dinámicas que pueden mediar importantes trasiegos incluso de macromoléculas, por «endocitosis» o «exocitosis». Pues bien, muy recientes investigaciones han puesto de manifiesto que algunos enzimas lisosomales administrados parenteralmente son captados por el hígado y algunas otras células en el curso de pocos minutos. Esto quiere decir que las docenas de enzimas lisosomales (cuyas deficiencias individuales son la causa concreta de otras tantas enfermedades moleculares) son ya, en principio, accesibles a terapéutica sustitutiva, lo que de hecho se está ya ensayando con resultados esperanzadores en algunas de las lipidosis más graves. Y más en general, las relaciones dinámicas entre membrana celular y lisosomas abren posibilidades de «terapéu-

ticas lisosomotropas» como capítulo de grandes perspectivas próximas en ingeniería fenotípica.

Reemplazar un gen averiado era hace apenas media docena de años un sueño de pura ciencia ficción. Pero ya no lo es. En la década de los setenta, la nueva tecnología del DNA recombinante —basada en la sofisticada enzimología del DNA— ha abierto un camino fabuloso que pasa la ingeniería genética de la ciencia ficción al futuro previsible... ¡Y a no muy largo plazo! El camino práctico de la ingeniería genética en el hombre podrá aún estar erizado de dificultades pero, en principio, ya es abordable. Por consiguiente, es muy interesante investigar en esta dirección puesto que ya sabemos que el problema, aunque puede ser muy difícil, es soluble en principio. Y con la posibilidad de solución radical de muchas enfermedades moleculares, el fantástico progreso de la biología molecular abre esperanzas de neutralizar —al menos en parte— la suspensión de la selección natural en la especie humana, introducida por la Medicina con beneficio del hombre enfermo pero a expensas de la calidad de la especie.

Y aún más fascinante que las perspectivas de posibles reemplazos de genes-enzimas averiados, la introducción aditiva de un gen está abriendo la puerta para una evolución artificial, auténtica revolución teórica que puede tener resultados enormemente provechosos. Un caso ya sobre el tapete es el de los intentos de incorporar los genes *nif*, que codifican los enzimas para la fijación de nitrógeno en ciertas bacterias, a la dotación genética de algunos cereales. Si se consigue, podría resolverse de raíz el problema de los abonos nitrogenados, fundamental en la encrucijada actual de la humanidad, con población creciente y energía menguante. Los enzimas, agentes de la vida conocida, pueden también convertirse en instrumento para una vida mejor (10).

REFERENCIAS

Hay dos obras fundamentales de consulta sobre los enzimas:

The Enzymes, 3.^a edición, editada por P. D. Boyer, Academic Press, New York. 12 volúmenes, 1970-1975.

Methods in Enzymology, serie de volúmenes monográficos editada por S. P. Colowick y N. O. Kaplan, y publicada por Academic Press. El vol. 1 se publicó en 1955; a fines de 1976 se andaba ya por el vol. 45.

Además cabe recomendar especialmente un excelente compendio, donde se pueden encontrar fácilmente muchos datos (incluso algunos que no se encuentran en las dos grandes obras de consulta citadas):

Enzyme Handbook. Th. E. Barman. Springer-Verlag, Berlín. 3 volúmenes (1969-1974).

Artículos monográficos citados

«Evolution of enzyme function and the development of catalytic efficiency». W. J. Albery y J. R. Knowles. *Biochemistry*, 15 (1976), 5631-5640.

- «Role of flexibility in specificity, control and evolution of enzymes». D. E. Koshland, Jr. *FEBS Letters* 62, supplement (1976) E47-E52.
- «In vivo evaluation of intestinal lactase with 3-methylactose». M. Martínez-Pardo, G. M. Montes. M. Martín-Lomas y A. Sols 11th. FEBS Meeting, Copenhagen, 1977.
- «Allosteric proteins and cellular control systems». J. Monod, J. P. Changeux y F. Jacob. *J. Mol. Biol.*, 6 (1963), 306-329.
- «El efecto Pasteur en la era alostérica». A. Sols. En *Avances de la Bioquímica*, ed. por L. Cornudella et al., Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1977.
- «Substrate specificity of brain hexokinase». A. Sols y R. K. Crane, *J. Biol. Chem.*, 210 (1954), 581-595.
- «Primary regulatory enzymes and related proteins». A. Sols y C. Gancedo. En *Biochemical Regulatory Mechanisms in Eukaryotic Cells* (ed. E. Kun y S. Grisolia), págs. 85-114. J. Wiley & Sons, New York, 1972.
- «Concentrations of metabolites and binding sites. Implications in metabolic regulation». A. Sols y R. Marco. En *Current Topics in Cellular Regulation* (ed. B. L. Horecker y E. R. Stadtman), vol. 2, págs. 227-273, Academic Press, New York, 1970.
- «Study of enzyme activity in animal cells in situ». A. Sols, J. E. Feliu y J. J. Aragón. En *Metabolic Interconversions of Enzymes 1975* (ed. S. Shaltiel), págs. 191-197, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1976.

NOTAS

(1) Los enzimas no tienen sexo en la naturaleza, pero si un problema gramatical de género en español. Por el origen etimológico quizá debería decirse los enzimos, y cada uno de ellos terminar con el sufijo *-aso*, pero esto último requeriría demasiada marcha atrás para ser viable. Por ello tiene cierto peso el argumento de consistencia en favor de *las* enzimas. En cambio, el uso está más bien a favor de *los* enzimas, sucesores recientes de nuestros tradicionales *los* fermentos. El diccionario de la Academia dice las enzimas y los fermentos (¡y sin referencias cruzadas!).

(2) Este acontecimiento, que abrió las puertas a la bioquímica dinámica, fue conseguido casi por casualidad por un joven químico alemán, Buchner, en una universidad que podríamos llamar de provincias, la de la ciudad de Würzburg. Materiales: levadura de panadería, mortero, arena, filtro y azúcar... y chiripa! («serendipity»?).

(3) Durante uno de los cotidianos e informales «lunchs» en la biblioteca del Departamento de Bioquímica de la Washington University, en San Luis, en los tiempos de los Cori, un becario principiante le preguntó a Carl Cori que dónde podría encontrarse un enzima nuevo (sueño favorito de muchos enzimólogos en ciernes). El profesor Cori se encogió de hombros y contestó: «new enzymes, like oil, are where you find them». Aquello lo presencié yo a comienzos de la década de los cincuenta; veinticinco años más tarde cabe puntualizar que los enzimólogos tenemos ventaja: los enzimas abundan mucho más que el petróleo.

(4) La identificación de los enzimas como proteínas arranca de la observación casual de la cristalización de la ureasa, hecha por el americano Sumner en 1927 cuando en Europa —entonces centro de la ciencia— se daba por seguro que no eran proteínas y quizá ni siquiera entidades materiales reales. El complemento, unos cuarenta años después, fue la elucidación de la estructura primaria de un enzima —la ribonucleasa— y su conformación por síntesis química convencional —muy elaborada, pero convencional— de un enzima química y catalíticamente indistinguible del de origen biológico: un importante golpe de gracia para el vitalismo.

(5) Este hecho, sólidamente establecido, puede visualizarse gráficamente con la analogía de las pulgas en un cajón doble. Imagínese un cajón con dos compartimientos a distinto nivel y separados por un tabique que no llega a la tapa del cajón. Si se pone en uno de los compartimientos un buen número de pulgas, éstas empezarán a saltar y algunas veces caerán en el otro compartimiento, donde a su vez saltarán y a veces volverán al compartimiento de partida. Dando tiempo suficiente se llegará a un equilibrio consistente en un

reparto: muchas pulgas en el compartimiento bajo y pocas —¡pero siempre algunas!— en el alto, con independencia del punto de partida. Y si se repitiese el experimento con una previa bajada del tabique, es intuitivo que se llegaría al mismo equilibrio (que depende sólo del desnivel entre los compartimientos), pero en un tiempo menor. Pues bien, la bajada del tabique en el cajón de las pulgas equivale al descenso de la energía de activación por el que los catalizadores aceleran una reacción sin afectar su equilibrio.

(6) Este experimento, realizado en colaboración con el estudiante de Medicina Alberto Tejedor, consiste en disolver un enzima que cataliza una reacción fácilmente reversible en un medio ambiente próximo al fisiológico y en condiciones asépticas, incubándolo en paralelo sin sustrato, con sustrato saturante y con un análogo estructural complejable pero no transformable, valorando periódicamente el enzima residual. La glucosafosfato isomerasa de levadura, escogida por reunir varias circunstancias que facilitan la realización y el valor crítico del experimento, ha resultado tener en las condiciones adoptadas una vida media a 30° de aproximadamente un mes, con completa independencia de reposo o trabajo, pese a haber transformado en el último caso unos mil millones de moléculas de sustrato por molécula (subunidad) de enzima.

(7) Pero no todo. Aún los enzimas digestivos pueden tener algunos requisitos bastante definidos en materia de especificidad. Este es el caso de las glicosidasas, familia de enzimas que hidrolizan enlaces glicosídicos, en la que en general cada uno reconoce un azúcar glicosídico (el «glicón») y un tipo de enlace: el α o el β . Pues bien, la generalidad de los animales tienen en el intestino α -glucosidasas que les permiten aprovechar el almidón y el glucógeno de la dieta, ambos polímeros de la glucosa basados en enlaces α (con el estadio intermedio de maltosa: O- α -D-glucopiranosil-(1→4)-D-glucosa), y todos los mamíferos tienen β -galactosidasas, que les permite aprovechar la lactosa de la leche (O- β -D-galactopiranosil-(1→4)-D-glucosa). Pero ningún animal tiene una β -glucosidasa (o una β -glicosidasa que fuese indiferente a la orientación del hidróxilo en posición 4 del glicón, que es la única diferencia entre la glucosa y la galactosa), lo que les cierra en principio la puerta para poder aprovechar el producto final mayoritario de la fotosíntesis: la celulosa, polímero de la glucosa basado en enlaces β (con el estadio intermedio de la celobiosa: O- β -D-glucopiranosil-(1→4)-D-glucosa). Es sorprendente que un objetivo tan importante no se haya conseguido por una dificultad al parecer tan pequeña. Sólo algunos animales han sorteado la dificultad albergando en su aparato digestivo microorganismos productores de celulasa.

(8) Ahora bien, el que parezca «natural» que los enzimas sean —cuando ha lugar— estereoespecíficos no quita que el origen de la disimetría molecular de los seres vivos sea una de las incógnitas más difíciles dentro de la gran incógnita global del origen real de la vida: la transición de la presunta «sopa» producto de síntesis prebióticas —que tenía que ser molecularmente racémica— a un mundo vivo en cuyas proteínas intervienen sólo L-aminoácidos y con unos carbohidratos basados en la serie D de los monosacáridos, por citar dos casos sobresalientes y familiares. ¿Llegará algún bioquímico de la generación actual a concebir una hipótesis plausible que pudiera dar la clave del origen de ese mundo de la disimetría molecular en los seres vivos que fue descubierto a mediados del siglo pasado por el gran Pasteur?

(9) Un ejemplo tan obvio como notorio es la especificidad de la glucosa oxidasa que al quitar dos hidrógenos del carbono 1 de la D-glucosa requiere un anómero cíclico, de los que el enzima prefiere la forma piranosa, y una determinada configuración de los sustituyentes del carbono anomérico, de las que el enzima utiliza sólo la β . Por consiguiente, de los diez principales anómeros entre los dos isómeros de una solución de glucosa racémica —el resultado de la síntesis química convencional— la glucosa oxidasa coge sólo uno: la β -D-glucopiranosas. ¡Y eso además de ser completa o virtualmente exclusiva para la glucosa entre la docena larga de azúcares abundantes en la naturaleza!

(10) El manuscrito de este ensayo fue leído críticamente por Gertrudis de la Fuente, Clotilde Estévez, Carlos Asensio y Carlos Gancedo, cuya cordial colaboración agradezco. Sus sugerencias han mejorado este ensayo. Pero como no todas han sido tenidas en cuenta, este testimonio de colaboración no implica responsabilidades con las tesis aquí expuestas.

INVESTIGACIONES DE ECOLOGIA EN ESPAÑA

Se han concedido cuatro becas individuales y cuatro en equipo

Ocho investigaciones sobre Especies y Medios Biológicos Españoles —cuatro de ellas en equipo y cuatro individuales, con una dotación global de 8.467.000 pesetas— van a iniciarse con ayuda de la Fundación, como resultado del fallo de la II Convocatoria de Becas sobre este tema, que se encuadra en el Plan Especial de Biología que viene desarrollándose desde 1972.

Como en la I Convocatoria, de 1976 —en la que se concedieron diez becas, cinco individuales y cinco en equipo, con una dotación total de 14.015.727 pesetas— el propósito perseguido es el de fomentar este tipo de estudios ecológicos, concretando y delimitando particularidades propias de las especies asentadas en España, o buscando como frutos de este estudio, además del mejor conocimiento de estas especies, la determinación de las medidas a adoptar para la supervivencia de aquéllas amenazadas de extinción.

Para el Plan Especial de Biología se comprometieron en su día 75 millones de pesetas.

JURADO

Antón Civit Breu.

Catedrático de Electricidad y Electrónica de la Universidad de Sevilla.

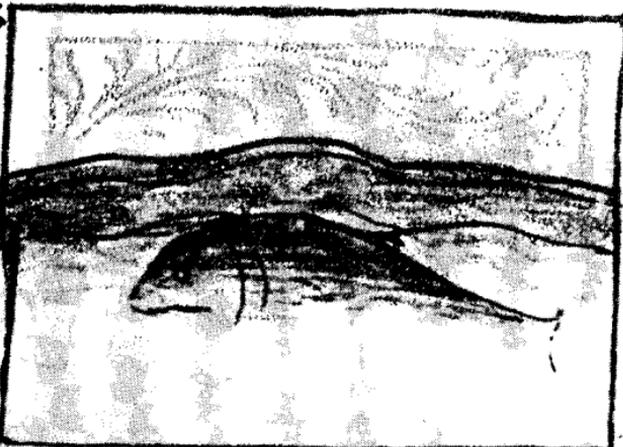
Ernesto Gállego García.

Jefe del Laboratorio de Biología Molecular del Instituto de Química-Física «Rocasolano», del C.S.I.C.

David Vázquez Martínez (Secretario).

Director del Instituto de Bioquímica de Macromoléculas del Centro de Investigaciones Biológicas del C.S.I.C.

puces car.
 S Alpa ut
 de pli?
 iscu? & vil
 nãz muãã
 adin sui p
 ut miq̃ de



ui possit ñ fontē p̃ fusce ul' feda ubet

EN EQUIPO

ESTUDIO SISTEMÁTICO-ECOLÓGICO DE ASCIDIAS Y ESPONJAS

Mediante la prospección de los substratos rocosos, arenosos, fangosos y detriticos, así como de los puertos y desembocaduras de ríos, un equipo científico del Instituto de Investigaciones Pesqueras del C.S.I.C., en su Laboratorio de Blanes (Gerona), realizará un «Estudio sistemático-ecológico de esponjas y ascidias en el Mediterráneo occidental español», tomando como áreas representativas las costas de Alicante y de Blanes y el litoral del Cabo Bagur.

El trabajo tiene dos vertientes: por un lado, contribuir al establecimiento de la sistemática de unos grupos zoológicos sumamente interesantes y descuidados en la mayor parte de los mares, y por otro, disponer de elementos biológicos muy útiles como indicadores de polución por cuanto se nutren de los elementos más bajos de la cadena alimentaria.

EQUIPO INVESTIGADOR

Componen el equipo investigador miembros del citado Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras del C.S.I.C.: **Manuel Rubio Lois**, Investigador Científico y Director del Laboratorio; y los colaboradores María Jesús Uriz Lespe, Alfonso Ramos Esplá, María Antonia Bibiloni Rotger y Carmen Cornet Turro.

ESTUDIO DEL PLANCTON DE LA ZONA COSTERA DE GIJÓN

Un equipo investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de Oviedo va a realizar un estudio del plancton de las aguas costeras de la zona de Gijón y sus variedades cualitativas y cuantitativas a lo largo del año. El plan de trabajo establece la recogida de muestras y datos ambientales en dos estaciones y a tres profundidades distintas. Las recogidas se ha-

rán periódicamente a lo largo de un año y se procederá a la identificación de los ejemplares, del sexo y condición en los casos que sea posible, a la valoración de la biomasa y a la elaboración de todos los datos biológicos y ambientales.

De esta forma se pretende un mejor conocimiento de la fauna planctónica de la zona, la biomasa existente, las variaciones de las especies, sexos y etapas con la profundidad y distancia de la costa, el ciclo anual del plancton, así como la relación de todo ello con los factores ambientales y el establecimiento de un calendario de plancton para la zona.

EQUIPO INVESTIGADOR

La investigación la llevará a cabo el Grupo de Plancton del Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de Oviedo, integrado por **Isabel Moreno Castillo** (representante coordinador), Florentina Alvarez Marqués, María Concepción Pérez García, María Cruz Rodríguez Merayo y María Luisa Villegas Cuadros.

ESTUDIO PALEOECOLÓGICO DEL YACIMIENTO DE LOS VALLES DE FUENTIDUEÑA (SEGOVIA)

El objetivo fundamental de este estudio radica en el conocimiento del yacimiento paleontológico de los Valles de Fuentidueña (Segovia) de la Submeseta Norte, de gran interés paleoecológico, bioestratigráfico y paleogeográfico. Su abundante fauna y su situación estratigráfica son elementos óptimos para su conocimiento como reserva natural de medios biológicos.

A lo largo de la investigación se desarrollará un estudio exhaustivo de

la fauna, para definir así el nivel estratigráfico del yacimiento, y un estudio sedimentológico y taxonómico, para establecer después datos definitivos de la Escala Bioestratigráfica de Mamíferos. Con ello se podrá contribuir a la elaboración del Mapa Geológico General del Neógeno Circummediterráneo y del Mapa Biogeográfico de las faunas euroasiáticas y sus relaciones con África.

EQUIPO INVESTIGADOR

Este estudio será llevado a cabo por un equipo investigador de la Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana, del Instituto «Lucas Mallada» del C.S.I.C., dirigido por **María Teresa Alberdi Alondo**, Colaborador Científico de dicho Instituto y Profesor Agregado en el Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Madrid.

Completan el equipo Nieves López Martínez, Ana Mazo Pérez, Carmen Sese Benito, Manuel Hoyos Gómez, Jorge Morales Romero, José Luis Sanz García y Paloma Gutiérrez del Solar.

ORGANIZACION DE LOS CENTROS VISUALES DEL CAMALEON

Partiendo del gran interés biológico de la retina de este animal se pretende realizar un estudio de la «Organización neuronal y sinaptológica

de los centros visuales del camaleón» con una tecnología actual. Falta en este sentido un tratamiento del tema con el microscopio electrónico de transmisión que sea correlativo con el empleo de la técnica de Golgi o Golgi-EM, así como la posible utilización de tinciones intracelulares por iontoforesis como el Proción.

El estudio podría servir de base para la exploración funcional y fisiológica de los circuitos intraretinales, como ha sucedido, por ejemplo, con algunos vertebrados inferiores, peces y reptiles, cuya utilización es la base actual en el conocimiento de transmisión nerviosa en la retina. Asimismo se pretende estudiar los centros motores oculares y linguales para correlacionar la asociación entre las estructuras aferentes sensoriales y las incriminadas en la respuesta motora que moviliza el globo ocular y la masa lingual.

EQUIPO INVESTIGADOR

La investigación se llevará a cabo en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de Sevilla, bajo la dirección de **José María Genis Gálvez**, Catedrático de Anatomía y Técnica Anatómica en dicha Facultad, y por un equipo integrado por Francisco Malagón Cobos, José Antonio Cañadas Villalta, Francisco Prada Elena, José Angel Armengol Butron, Jesús Ambrosiani Fernández, María José Rivas Guerra y María del Carmen Bendala García.

INDIVIDUALES

LA LAGARTIJA DE LAS PITIUSAS

Las islas Baleares y Pitiusas, que como muchas islas del Mediterráneo son de gran interés para la evolución natural, no han sido todavía alteradas sustancialmente por el hombre y por ello urge estudiar las especies que en ellas habitan antes de que sea tarde para ello.

En estas perspectivas se ha elegido la Lagartija de las Pitiusas (*Larceta pitiusensis*) como especie ideal para estudiar la microevolución a nivel de

poblaciones. Urge conocer y evaluar el «status» de sus poblaciones e interesa sobremanera conocer la ecología de las poblaciones de gran densidad de individuos.

Para realizar el «Estudio biológico, ecológico y taxonómico de la Lagartija de las Pitiusas», **Alfredo Salvador Milla**, últimamente becario investigador en el Museo Carnegie de Historia Natural, en Pittsburg (Estados Unidos) y con amplia experiencia en el

campo de la herpetología, visitará más de cincuenta islas y en cada una se hará un censo de la población y observaciones de campo, tomando muestras para su posterior estudio y análisis en el laboratorio.

ASPECTOS FAUNISTICOS Y ECOLOGICOS DE CARABIDOS ALTOARAGONESES

Antonio Palanca Soler, Doctor en Ciencias Biológicas y Becario investigador en el Centro Pirenaico de Biología Experimental del C.S.I.C. en Jaca (Huesca), llevará a cabo en este centro y con ayuda de la beca concedida un estudio sobre los «Aspectos faunísticos y ecológicos de Carábidos altoaragoneses».

Con este trabajo se intenta dar una visión de conjunto de la fauna de estos insectos coleópteros en la zona geográfica indicada, especulando sobre la incidencia de los factores bióticos y abióticos en la distribución espacial y temporal de aquéllos.

Asimismo, aplicando los conocimientos así obtenidos al estudio concreto de endemismos, se expondrán y comentarán todas las posibilidades referentes a las medidas que se pueden adoptar para la supervivencia de aquellas especies que están amenazadas de extinción.

ENSAYOS SOBRE GERMINACIONES ASIMBIOTICAS DE SEMILLAS DE ORQUIDEAS EXISTENTES EN ESPAÑA

La familia Orquidáceas es junto a las Compuestas la más amplia del reino vegetal con 20.000-30.000 especies. Sin embargo, en España, país con una gran riqueza de flora, sólo se dispone de 73 especies; cifra, a pesar de todo, probablemente privilegiada en Europa. La germinación de estas extrañas y desconocidas plantas fue hasta comienzos de siglo uno de sus mayores secretos, que comenzó a desvelarse con Noël Bernard, quien descubrió la estrecha relación

simbiótica con determinados hongos del suelo para que aquella se produjera, y Lewis Knudson, quien consiguió hacerlas germinar en ausencia del hongo (asimbióticamente), aunque en bajísimas proporciones.

Partiendo de estas investigaciones, **Miguel Carravedo Fantova** —Ingeniero Agrónomo y Profesor en el Instituto Agronómico Mediterráneo, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, de Zaragoza— ha continuado el estudio de este campo científico, habiendo localizado ya 26 especies y obtenido semillas de 14 de ellas. Ahora, con la beca concedida, se aumentarán el número de especies estudiadas, se creará un banco de semillas y se intentará hacerlas germinar asimbióticamente, contribuyendo así a su protección y mejor conocimiento.

LA FAUNA MALACOLOGICA DE ASTURIAS Y REGIONES VECINAS

Con objeto de actualizar en lo posible la fauna malacológica de parte del litoral del Norte de España —de especial interés a causa del creciente proceso de industrialización y subsiguiente peligro de desaparición de especies— **Jesús Angel Ortea Rato** llevará a cabo el estudio «Moluscos, gasterópodos y bivalvos de Asturias y regiones vecinas. Faunística y biológica».

El autor, Profesor Adjunto de Zoología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo, ha realizado ya otras investigaciones sobre este tema y en su tesis doctoral (1977) ha presentado los aspectos faunísticos y biológicos de 336 especies de moluscos en la costa asturiana.

Ahora, ampliando este estudio y con una especial dedicación a los moluscos Opisthobranchios, se desarrollará una investigación sobre el material obtenido por distintos métodos: buceo, muestreo sucesivo de superficies inaccesibles a la observación directa, examen de algas arrastradas a la costa, dragado con escandallo, estudio de depósitos de conchas, examen de contenidos estomacales de peces, etc.

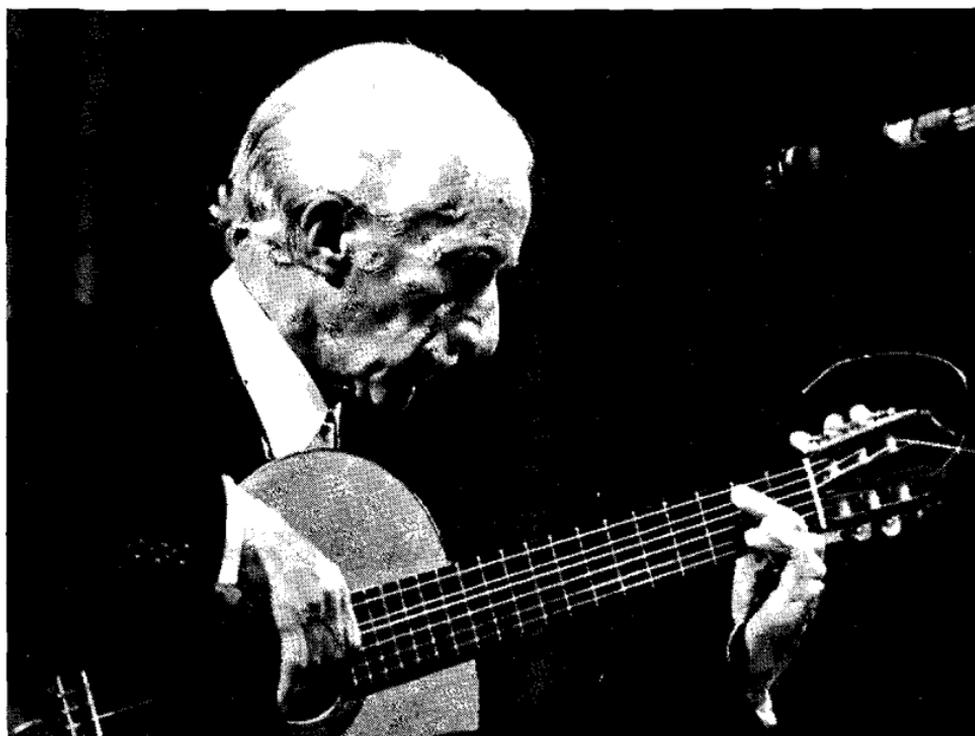
HOMENAJE A REGINO SAINZ DE LA MAZA

El pasado 26 de octubre se celebró, en la sede de la Fundación Juan March, un homenaje al guitarrista y compositor español Regino Sáinz de la Maza. El propio autor interpretó obras suyas y de otros compositores de diversas épocas, y fue presentado por el poeta y académico Luis Rosales.

El programa del recital incluyó piezas de los siglos XVI y XVII —algunas de ellas en versión de Regino Sáinz de la Maza—, así como obras de Juan Sebastián Bach, Fernando Sor, Manuel de Falla, y la *Soleá* del propio compositor.

A sus ochenta años de edad, Sáinz de la Maza ha actuado con gran éxito por Europa y América y grabado varios discos de guitarra. Fue colaborador con Falla en la Sociedad Nacional de Música y crítico musical de ABC durante diez años. Es académico de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, de Madrid, y Catedrático de Guitarra del Conservatorio Superior de Música. Regino Sáinz de la Maza ha contribuido notablemente a revivir el interés por la música polifónica del Renacimiento y su influencia se extiende hasta los compositores modernos.

Ofrecemos a continuación un extracto de las palabras de presentación al homenaje, a cargo de Luis Rosales.



ROSALES:

«Regino, en busca de la perfección»



Cuando le conocí tenía una voz distinta cada día. Una voz siempre suya y siempre diferente. Parecía que la estaba perfeccionando como se temple la guitarra para darle su son. También la voz hay que templearla para hacerla más propia. Y él buscaba la propiedad. Esta fue para mí su primera enseñanza. Luego buscó la perfección y esto ya es otra cosa, porque la perfección es algo que no se encuentra nunca, pero basta buscarla. Quien la busca, la expresa sin tenerla. Quien la expresa, la da, y ésta fue su segunda lección desde que tuve la fortuna de conocerle en Burgos. Le debo muchas cosas, y muchas alegrías, pero ante todo quisiera destacar esa elección constante de sí mismo, incluso en los detalles más pequeños, esa insatisfacción de lo alcanzado, y ese nivel de exigencia vital martirizada que al correr de la vida se suele convertir en testimonio. Lo recuerdo muy bien. Regino era muy claro. Sigue siéndolo. Se asombraba de todo y a causa de ello hablaba poco. Le bastaba vivir. Miraba tanto al prójimo que le faltaba tiempo para hablar. «He tenido que aprender a tocar la guitarra para expresar mi admiración y mi silencio 'de algún modo'», me dijo una vez.

Regino ha cambiado poco. No tiene tiempo para cambiar y, además, aunque nadie lo crea, la edad se le ha quedado corta, porque su juventud es mayor que su edad.

De su bondad podría contaros muchas cosas, pero basta con una. Hace ya mucho tiempo, en su primer viaje por Sudamérica, donde estuvo una larga temporada, pasó por Buenos Aires. Allí todo tiene calor, todo tiene ardencia y él tuvo un éxito tan grande que una noche le ocurrió lo siguiente. Paseaba por el barrio Sur dejando atrás la catedral, cuando en un cafetín se vio anunciado sin saber-

lo: «Recital de Regino Sáinz de la Maza». Otro cualquiera habría montado en cólera. Por menos arden muchos, pero Regino entró en la sala y oyó tocar pacientemente al sustituto. Un mozo aprovechón y alegre como junco. Las cosas de la vida. Y como no hay que quitar a nadie la alegría, le saludó diciéndole: *Soy Regino Sáinz de la Maza. Creo que ha tocado bien, pero no vuelva a hacerlo con mi nombre. Anúnciese con el suyo. Puede hacerle famoso.* Ni más, ni menos: convirtió la condena en consejo. Es muy posible que le sirviera al mozo.

Luis Rosales leyó el siguiente poema compuesto en recuerdo del Recital que Regino Sáinz de la Maza ofreció a sus amigos en el Estudio de Romero Escasi, el 14 de noviembre de 1943.

ROMANCILLO A LA GUITARRA DE REGINO

Cuando la guitarra suena
la tierra se queda en sombra,
la sangre se queda quieta
y el aire se desmorona.
La guitarra tiene un son
de viento que arrastra hojas,
duele más cuando se calla
quebrándose entre dos notas,
y nadie puede quitarle
al corazón su congoja
si está naciendo en sus manos
carnal y besada y rota.
A la guitarra le está
llegando siempre su hora,
se hace más grande, tan grande
como un pozo que se ahonda,
cuando más tierra le sacan,
más pura el agua y más novia,
siempre por casar y siempre
de luto para su boda,
de luto siempre, Regino,
llorando en tus manos, sola.

CONCIERTOS PARA JOVENES EN VALENCIA Y PALMA

En noviembre se inició en Valencia y Palma de Mallorca la serie de Conciertos para Jóvenes, dedicados al piano romántico, organizados por la Fundación Juan March en colaboración con el Conservatorio Superior de Valencia y las Juventudes Musicales de Palma, tras la experiencia positiva de los que se vienen desarrollando en Madrid, Barcelona y Alicante. Estos recitales de piano romántico se celebrarán durante el presente curso, todos los viernes por la mañana, y están destinados a estudiantes de los últimos años de bachillerato, procedentes de colegios e institutos de ambas capitales.

Concebidos con un carácter didáctico, para una mayor apreciación y comprensión de la música por este público juvenil, van precedidos, en cada ocasión, por una explicación oral a las distintas obras y compositores.

EN VALENCIA

Organizados en colaboración con el Conservatorio Superior de Música de Valencia, los recitales de piano romántico para el presente curso se iniciaron en Valencia en el salón de actos de la citada institución, el pasado 18 de noviembre. Actúan en ellos, de forma alternada, dos pianistas valencianos: Perfecto García Chornet y Mario Monreal. García Chornet interpreta la Sonata Op. 57 («*Appassionata*») de Beethoven, y dos piezas —*Vals* y *Scherzo*— de Chopin; y Mario Monreal toca la Sonata Op. 27 («*Claro de Luna*») de Beethoven, y diversas obras de Chopin, Schumann y Liszt. Son presentados por los catedráticos del Conservatorio de Valencia, Salvador Seguí y Amando Blanquer.

PERFECTO GARCIA CHORNET nació en Carlet (Valencia) y estudió Piano y Música de Cámara en el Conservatorio de Valencia, donde ejerce la docencia como Catedrático de Piano. Ha obtenido, entre otros, el Primer Premio del Concurso Internacional «Pilar Bayona» y la Medalla de Oro del Conservatorio de Brno (Che-

coslovaquia). Ha actuado en varios países europeos, y recientemente realizó una gira por Estados Unidos, presentándose en el Carnegie Recital Hall de Nueva York, con gran éxito de público y crítica.

MARIO MONREAL estudió en Valencia, Munich y Salzburgo, con Paul Badura-Skoda y Erik Then-Berg. Profesor del Conservatorio Superior de Música de Valencia, ha obtenido premios en varios concursos nacionales e internacionales, y actuado en diversos países de Europa. La crítica le considera uno de los mejores pianistas de la actual generación española.

EN PALMA

En Palma, estos recitales comenzaron el pasado día 11 de noviembre y se celebran en el salón de actos de la Banca March (calle Alejandro Roselló, 8). Actúan en los mismos, de forma alternada, dos pianistas mallorquines: María Esther Vives y Juan Moll, con un programa integrado por la Sonata «*Claro de Luna*», de Beethoven, y cuatro piezas de Chopin: *Estudio*, *Preludio*, *Fantasia-Impromptu* y *Polonesa*. Son presentados por el crítico Pedro Deya.

MARIA ESTHER VIVES nació en Porto Cristo (Mallorca) y estudió en los Conservatorios de Baleares, Cádiz y Valencia, perfeccionando sus conocimientos de piano en Madrid con Manuel Carra, y en Barcelona, con Ramón Coll. Ha actuado como solista con la Orquesta Ciudad de Palma, y dado recitales en Suiza, Alemania y España.

JUAN MOLL estudió en Palma, Barcelona y Alemania, con Margot Pinter y Claudio Arrau, entre otros. Premiado en diversas ocasiones —Premio Nacional «Alonso», Internacional «Claude Debussy» de Munich—, Juan Moll ha realizado una notable labor de divulgación, en discos y grabaciones para Radio Nacional, de las obras de compositores mallorquines. Actualmente es profesor de piano en el Conservatorio y en el Instituto «Ramón Llull» de Palma.

LA EXPOSICION PICASSO, A BARCELONA

Después de su presentación en Madrid, en la sede de la Fundación Juan March, desde el 23 de septiembre y durante los meses de octubre y noviembre, la Exposición Picasso se trasladó a Barcelona donde se ofrece a partir de los primeros días de diciembre en el Museo Picasso de esta capital. La muestra fue visitada en Madrid, con largas colas de espera, por 65.000 personas durante los primeros 40 días.

Organizada por la Fundación Juan March en colaboración con el Ayuntamiento barcelonés, esta exposición ofrecerá en la capital catalana, junto a los cuadros que la han integrado durante su exhibición en Madrid, otras obras procedentes de los fondos del Museo Picasso de Barcelona.

La exposición Picasso —en cuya organización se trabajó durante más de dos años— reúne cuadros de diversa procedencia, como galerías de Londres y Basilea, instituciones privadas y coleccionistas. Las obras pertenecen a diversos estilos y períodos, comprendidos entre 1901 y 1968; entre ellas figura un Estudio de Mujer

para «Las señoritas de Avignon», realizado en 1907, así como dos «arlequines» y diferentes muestras de la época azul y del estilo escultórico.

Hasta su traslado a Barcelona, la Exposición Picasso ha sido acompañada de otras actividades culturales relacionadas con la misma, desarrolladas en la sede de la Fundación, como proyecciones cinematográficas de los documentales *Picasso, pintor del siglo*, realizado por Lauro Venturi, y *Le regard Picasso*, de Nelly Kaplan; y durante el mes de noviembre, *Picasso: un portrait*, de Edward Quinn, en versión francesa.

Asimismo se celebró un ciclo de conferencias sobre la figura y obra de Picasso, iniciado por el editor catalán amigo del pintor, don Gustavo Gili, y en el que intervinieron diversos profesores y críticos de arte como Enrique Lafuente Ferrari, Julián Gállego, Alexandre Cirici Pellicer y Alfonso Emilio Pérez Sánchez. Ofrecemos a continuación un resumen de las conferencias pronunciadas hasta el momento de cerrar este Boletín. La de Gustavo Gili se recogió en el Boletín anterior.



LAFUENTE FERRARI:

«Variación, distorsión y mutación»



Abordar el estudio de la fecunda obra de Picasso es enfrentarse con un singular ejemplo de humanidad activa y creadora y, a la vez, con un problema puro de la historia del arte. Ser contradictorio y agresivo, trabajador incansable, Picasso se halla en el nudo central del arte moderno. De ahí que entender sus motivaciones y objetivos sea quizá una buena manera de comprender lo que es el arte contemporáneo y el complejo fenómeno de la creación artística.

Picasso quiso proclamar que existe una belleza de lo feo. No es que ignorase la belleza, y lo demostró muchas veces, pero sostenía la grandeza de lo feo y supo imponer al espectador la emoción estética de lo no bello. Escrutó la realidad hasta el punto de poder prescindir de ella, buscando siempre ahondar más en las exigencias de la creación artística. El solía decir: «Un pintor debe observar la Naturaleza, pero no confundirla nunca con la pintura». Para Picasso una idea era tan sólo el punto de partida; de ahí las numerosas contradicciones que aparecen en su obra, y a veces en un mismo cuadro, todas ellas con plena raíz en la vida, aunque no todas ofrezcan una clave descifrable.

La pintura para Picasso es una posesión. Rechazó siempre el arte abstracto. «No hay arte abstracto, decía; siempre hay que partir de alguna cosa». Privar a la pintura de su asunto era, para Picasso, como una castración. Frente a las tendencias tipificadora, idealizadora, simbolizadora y estilizadora, que han caracterizado los diversos estilos artísticos a lo largo de la historia, la *distorsión* constituye una constante del arte moderno y la característica casi permanente del de Picasso, con un matiz de consciencia y voluntad negativa. Con sus

pinturas deformantes y monstruosas, trataba de reflejar su espíritu oscurecido por los horrores de la guerra o, simplemente, sus estados de ánimo. La distorsión le llevaba a dar vueltas y más vueltas a un mismo motivo, experimentando siempre con la inestabilidad de las formas. «Lo que me salva —afirmaba— es que cada vez lo hago peor». Desobedeciendo incluso a la apariencia de sus propios cuadros, asaltado por el demonio de la duda, desconfía de los imitadores, de la reiteración. «Para que a alguien le guste mi pintura, tiene que ser masoquista»... En Picasso está siempre presente ese elemento lúdico que llamamos *variación* sobre un tema, que se da en las otras artes y en las ciencias, y que fue tan practicada por el barroco. Y como ocurre en la biología, la variación constante da lugar a la mutación plena: las formas monstruosas de las asociaciones rectilíneas de Picasso conducirán a una sistematización analítica en el cubismo; luego, hacia 1918-21, al período que se ha denominado «monumental».

Vienen luego las bailarinas de una serena elegancia, el cubismo curvilíneo de suaves cadencias, y la guerra civil española que mueve a Picasso a distorsionar todo cuanto pinta: naturalezas muertas, cabezas de toro, figuras martirizadas con cabezas torcidas; a recorrer la historia de la pintura en sus glosas distorsionales del Greco, Velázquez, Manet y otros; a las series y subseries, como la del pintor y la modelo, en la que exagera las rotundidades del cuerpo femenino hasta el punto de que el cuadro parece una justificación para pintar el sexo. En cada momento su arte se va trenzando en estilos diversos que se enlazan, desaparecen y vuelven a aparecer, siempre transformándose.



GALLEGO:

«Lo español, común denominador en las épocas de Picasso»

Picasso es el único artista, el único hombre que, además de tener su época, compartida con sus contemporáneos tiene sus épocas propias e individuales. Su época ha invadido la nuestra; sus épocas son tan variadas y hasta opuestas que es ilusorio hablar de la «época picassiana» como de la «época victoriana», que se pasan de épocas y pican ya en Eras. La época de Picasso ha durado cerca de un siglo y yo diría que sigue durando, y la prueba es esta exposición, la primera de pinturas de Picasso celebrada en Madrid desde 1936.

Picasso dejó España en 1904 para establecerse definitivamente en Francia: sus compatriotas vieron con cierta envidia la fama que Picasso alcanzaba allende las fronteras. El, que menudeaba sus viajes a España en sus primeros años franceses, como si tuviera miedo de quedarse solo, pronto se percata de que quienes se están quedando solos son los académicos de Madrid, los impresionismos en Barcelona. Había vuelto a España en 1906, 1909, 1910, 1917, 1918... A partir de ese momento, ya no vuelve hasta 1934, en un viaje incógnito que dio motivo al crítico Manuel Abril para escribir en *Blanco y Negro* un amargo artículo, saliendo en defensa de Picasso, a quien sus compatriotas declaraban fracasado y traidor a la patria. Jamás ha habido patriota como él; lindaba ya con lo patriotero. Fue el único (pese al talento de Iturrino o de Zuloaga, por ejemplo), en dar al tema de la españolada (la manola, el torero, el mantón de manila, la celestina, el picarillo...) una dimensión universal; no sólo por su talento superior, sino por haber sido capaz de cortar las amarras definitivamente, lo que no hicieron los citados, ni Vázquez Díaz, ni Pancho

Cossío, ni tantos más que, tras asomarse al aire libre de París, se volvieron a casa por miedo de resfriarse.

Picasso se establece en Francia y sigue en Francia contra viento y marea; y con su patriotismo llega a colonizar estéticamente a Europa y al mundo, a dar a todos los españoles (y eso lo he vivido dieciséis años en París) una razón de estar orgullosos. Picasso españoliza hasta los Ballets Rusos de Sergio de Diaghilev, con sus escenografías para *El sombrero de tres picos* y para *Cuadro flamenco*. Llega, pues, a ser en el siglo XX la más rica provincia pictórica de España, aunque viviera fuera de ésta. Nadie ignoraba que Picasso era un pintor español. Y que fallaban todas las tentativas y adulaciones para hacerlo renunciar a la carga (más que privilegio) que suponía para él esa nacionalidad. La época y las épocas de Picasso tienen, pues, un común denominador que es España.

Conviene recordar, una vez más, que el nombre de Picasso está ausente del nomenclátor callejero de Madrid, en el que, por lo demás, los artistas suelen ser olvidados o maltratados en aras de políticos, con excepción de varios nombres. Cuando vemos su escasa representación en las asambleas de hoy, me pregunto si realmente el Arte significa algo en nuestro país, si es algo más que un perifollo con que se adornan las cuestiones políticas, religiosas o económicas, un atrapa-turistas o un «dígalos-usted-con-cuadros», en ocasiones de cumplido, o, lo que es aún peor, un sistema de inversión o de escamoteo de capitales. Todas estas dudas no me abandonarán mientras Picasso no consiga aunque no sea más que una callejuela sin salida con que competir con ese tropel de placas azules de las calles madrileñas.



CIRICI PELLICER:

«Relación dominantes- dominados»

Las Meninas de Picasso se inserta en la trayectoria global del pintor, quien a lo largo de toda su vida trató prácticamente un solo tema, muy hispánico y maniqueo: la dualidad, siempre en contraste, entre el bien y el mal, representados, respectivamente, para el artista, en la dicotomía libertad y oscurantismo. Desde sus comienzos en Barcelona, Picasso es influido por el vitalismo de moda por entonces. Esta dualidad en su visión de la realidad no le abandonará nunca y culminará en la versión del famoso cuadro velazqueño.

El mal como protesta, con una cierta exaltación de la víctima, aparece ya desde la época azul, consagrada a los marginados, mendigos, parejas tristes, prostitutas pobres; temática a través de la cual Picasso realiza lo que Jung ha denominado el «descenso a los infiernos», la búsqueda de la felicidad y redención colectiva desde el catastrofismo. Y en el trasfondo de esa temática, unas relaciones de poder entre dominantes y dominados.

Entra así Picasso de lleno en la dialéctica de lo positivo y puro, encarnado en la mujer, en los niños, el cordero, la paloma, el caballo, y lo negativo, situado generalmente en lo masculino: el hombre brutal o imbécil, el forzado que muchas veces confunde con el toro, o el diálogo de la pareja toro-caballo entre la fuerza bruta y la inocencia.

Esta relación dominantes-dominados, con cierta insurrección desarmada de los segundos, se aprecia en numerosas series, como la *Tauromaquia* o *El pintor y la modelo*, en la que la mujer es representada como un ser luminoso y puro mientras el pintor parece un mono grotesco; en el tema clásico del rapto de las sabinas, y otros muchos. A la dualidad temática corresponde una dualidad en el gra-

fismo, en las formas y colores. Lo negativo aparece en la parte más sucia y manchada del cuadro, con línea tosca.

Un ejemplo definitivo de esta dicotomía lo representa la versión de *Las Meninas*, en el que lo primero que resalta es el contraste entre el ambiente tétrico del cuadro velazqueño con la luminosidad de los exteriores, el paisaje alegre de La Californie, del Mediterráneo, que simboliza siempre para Picasso la libertad y la espontaneidad instintiva. Frente a la multiplicación de colores de Velázquez, Picasso reduce el cromatismo al blanco y al negro: los valores negativos —el absolutismo cortesano— en la parte oscura y negra del cuadro; el exterior es lo claro y luminoso; y en una zona amarilla, con una luz solar, las infantitas, la idiota, el niño a la derecha, que, como tales, son también inocentes. Al nivel del grafismo, Picasso hace también la distinción: angulosos, punzantes, hirientes, los personajes negativos; redondeados los positivos. Y lleva incluso su dicotomía a la desproporción de formas y dimensiones. Así los pequeños ganchos del techo son enormes en el cuadro de Picasso, hasta el punto de recordar una carnicería. Los personajes en la penumbra son transformados en fétretos puestos de pie; los lejanos son especies de arañas o gendarmes, clara identificación con las fuerzas represivas. En conjunto todo contribuye a producir la impresión de una sala de tortura.

Finalmente, la figura de Velázquez, gigantesca, casi tocando el techo, con su gran cruz de la orden de Santiago, expresa la antipática visión que Picasso tenía del pintor, a quien juzgó con cierta superficialidad, de pintor cortesano y servil, obsesionado por demostrar su condición de nobleza.

TERCERA EXPOSICION DE BECARIOS DE ARTES PLASTICAS

Durante el mes de diciembre y primera quincena de enero, permanecerá abierta, en la sede de la Fundación Juan March, la III Exposición de Becarios de Artes Plásticas de esta institución. Esta colectiva está integrada por un total de 39 obras pertenecientes a 9 artistas españoles, cuyo trabajo —objeto de la beca— fue aprobado el curso pasado.

Dentro del campo de la creación artística, la Fundación viene convocando anualmente becas y bolsas de estudio para España y para el extranjero, con el fin de que jóvenes artistas puedan desarrollar sus proyectos de creación. Desde 1955, el número de becarios en este área asciende a 342, de los cuales 207 realizaron sus trabajos en España y 135 en el extranjero.

Como en el caso de todas sus convocatorias de becas en cualquier especialidad, la Fundación no elige directamente a los beneficiarios, sino

que nombra un Jurado de especialistas, en colaboración con diversas entidades. Los artistas Capa, Eguibar, Galván, De Pablos, Pardo, Suárez, Vila e Yturralde fueron seleccionados por un Jurado compuesto por Manuel Chamoso Lamas, Presidente de la Real Academia de Bellas Artes de La Coruña (Secretario); Vicente Aguilera Cerni, miembro de la Asociación Internacional de Críticos de Arte (AICA); Eduardo Chillida, escultor; Antonio López García, pintor; y Joaquín Vaquero Turcios, pintor. La beca de Jorge Blassi fue concedida en 1974 y obtuvo posteriormente una prórroga de un año. El Jurado calificador estuvo integrado por José María Moreno Galván (Presidente), crítico de arte; los pintores Joan Ponç y Fernando Zóbel, y el escultor Martín Chirino —como vocales—, y Manuel Chamoso Lamas —como secretario—.

La relación de autores y obras de la exposición es la siguiente:

- Jorge BLASSI ALEMANY (Barcelona, 1948). Fotografía y Diseño gráfico. (Beca España 1974).
Agonía en el Delta del Ebro, Diálogos con la Tierra, Imágenes del Arbol, El Chopó.
- Joaquín CAPA EIRIZ (Santander, 1941). Pintor. (Beca Extranjero) París.
Cuatro grabados y tres dibujos.
- Teresa EGUIBAR GALARZA (Madrid, 1940). Escultora. (Beca España).
6 esculturas en bronce.
- Alfonso GALVAN DOMINGUEZ (Madrid, 1945). Pintor. (Beca España).
Calvario, Encantadores de serpientes, Descendimiento, Gorilas y Pita.
- Raimundo DE PABLOS RODRIGUEZ (Toledo, 1950). Pintor. (Beca Extranjero). Italia y Grecia.
Greta I, II, III y IV; y Paisaje toscano.
- José María LOPEZ YTURRALDE (Cuenca, 1942). Pintor. (Beca Extranjero). Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos).
Montaje (Estructuras volantes y energéticas.)
- José Miguel PARDO ORTIZ (Astorga, León, 1936). Pintor. (Beca España).
Musola, Gladiolos rojos, Carta de Ibiza, Estantería grande, La ventana, Las salinas.
- Juan SUAREZ AVILA (Puerto de Santa María, Cádiz, 1946). Pintor. (Beca España).
Puerta del firmamento I y II, Díptico y 2 óleos sobre lienzo (sin título).
- Antonia VILA MARTINEZ (Palma de Mallorca, 1951). Grabado. (Beca Extranjero). París.
Composición espacial, 4 grabados, Motivos y líneas, Construcciones.

LA MEDICINA EN EL ARTE

Desde el 28 de octubre se exhibe en La Lonja de Zaragoza la exposición «Ars Medica», organizada por la Fundación en colaboración con el Ayuntamiento de la capital aragonesa, con fondos procedentes del museo de Filadelfia. Con posterioridad será mostrada en Palma de Mallorca y Madrid, para proseguir después su exhibición por diversas capitales europeas. Como informamos en nuestro anterior Boletín, el conjunto de 134 grabados de los siglos XV al XX presentan una selección de técnicas, estilos, escuelas y autores que reflejan la concepción y la práctica de la medicina desde la Antigüedad hasta nuestros días.

En el acto inaugural, tras unas palabras de agradecimiento del delegado de cultura del ayuntamiento zaragozano, señor Contin, habló el director gerente de la Fundación don José Luis Yuste. Tras apuntar la labor que realiza esta institución en el campo artístico, se refirió concretamente a esta muestra «que ilustra diversos aspectos de la historia y práctica de la medicina, evocando al mismo tiempo toda la vida humana; el nacimiento, la salud, la enfermedad, la muerte. Los temas van desde las figuras anatómicas de los primeros libros impresos de medicina, hasta los retratos de los más eminentes médicos, antiguas prácticas que ilustran el paso de la superstición a la ciencia, la cirugía, los hospitales y manicomios, la enseñanza de la medicina, escenas satíricas, el elemento inconsciente e irracional del hombre, etc. Los nombres de Durero, Rembrandt, Rafael, Goya, Daumier, Klee, Holbein, Lautrec, Blake, Hogarth, entre otros muchos, muestran claramente la importancia de los artistas representados».

Aludió a la evidente categoría de la exposición desde el punto de vista estético y al «notable interés científico e histórico, y es buena muestra de cómo el arte auténtico está enraizado en los afanes, sufrimientos y aspiraciones del hombre». Expresó el deseo de que la muestra pueda ser visitada y apreciada por el público de



Zaragoza, y muy en particular por los más jóvenes, universitarios y alumnos de los institutos y colegios de enseñanza media.

PROFESOR TORRALBA:

«Diversas lecturas de la muestra»

El catedrático de Historia del Arte de la Universidad de Zaragoza, don Federico Torralba, habló en último lugar para subrayar la «variedad de posibilidades que tiene la obra de arte a través de sus muchos modos de lectura, y en el caso concreto de esta exposición, además de hacerlo por áreas, se podría uno atener al grabado como documento social (ya que refleja aspectos, indumentarias, clases, ambientes, pueblos, etc.), o a una lectura de tipo iconográfico histórico, o a otra en el sentido más propiamente artística, dada la importancia del grabado en la obra de arte. Hay reticencias respecto al grabado por no ser obra directa, pero el hecho de que no sea obra única, al haber tiradas, no le resta categoría: es como el arquitecto que no realiza directamente el edificio proyectado ladrillo a ladrillo». A todas las lecturas posibles añadió una última que considerara la muestra desde un punto de vista didáctico del grabado, ya que técnicamente están representadas todas las modalidades.

RUIZ RAMON: TEATRO ESPAÑOL DEL SIGLO XX

«Los dramaturgos españoles de los últimos cuarenta años han permanecido prácticamente invisibles para la crítica europea occidental, o cuando han sido parcialmente visibilizados, se les ha considerado en función de su condición española y, en todo caso, fuera de la órbita del teatro occidental contemporáneo. La explicación a esta ceguera, que también afecta a la crítica española, está en el antidialéctico chauvinismo crónico que no deja ver que lo español, además de representarse a sí mismo, representa al mismo tiempo, simbólicamente, la otra cara oculta o silenciada de la realidad histórica occidental», dijo el Profesor Ruiz Ramón durante el Ciclo sobre Teatro Español del siglo XX, celebrado en la Fundación Juan March del 18 al 21 del pasado mes de octubre, en el que, a lo largo de cuatro lecciones, abordó las causas de la invisibilidad e incompreensión de nuestro teatro contemporáneo, y analizó sus diversas etapas y tendencias, condicionamientos y aportaciones a la dramaturgia occidental en lo que va de siglo.

Coincidiendo con este ciclo de conferencias, se exhibió también en la sede de la Fundación una muestra documental sobre teatro español del siglo XX, realizada en colaboración con la Dirección General de Teatro, e integrada por fotografías, figurines, bocetos, programas, etc.; y se abrió al público el fondo dedicado al teatro español del siglo XX, dentro de la Biblioeca de la Fundación, del que informamos en nuestro anterior Boletín. Ofrecemos a continuación un resumen del curso del profesor Ruiz Ramón.



¿Por qué el teatro español contemporáneo es un teatro invisible dentro del panorama del teatro occidental europeo? Dos factores han influido sin duda en esta injusta falta de reconocimiento. Por un lado, el cliché cultural de la España apasionada y romántica por naturaleza, la de la crueldad y la sangre, del fanatismo y el honor celoso, cuya cristalización lingüística en el slogan turístico *Spain is different* es de todos conocida; reducción que se evidencia en la lectura que suele hacerse, por ejemplo, de Valle-Inclán y Lorca, nunca juzgados desde los postulados críticos comúnmente aplicados a los dramaturgos occidentales. Sin embargo, estos autores no sólo crearon un teatro a la altura de las vanguardias europeas, sino que incluso se adelantaron a muchos logros del teatro del absurdo y el surrealista. Por otro lado, la marginación sistemática de muchos autores, en la etapa posterior a la guerra civil, sin poder estrenar ni publicar, en el marco de la sociedad de cen-



Nacido en Játiva (Valecia) en 1930, Francisco Ruiz Ramón es catedrático de Literatura Española en la Universidad de Purdue (Estados Unidos). Es autor de *Historia del Teatro Español* y de *Historia del teatro español del sigloXX*, así como de diversas ediciones de obras de Lope de Vega y Calderón de la Barca.

sura, tuvo necesariamente que marcar no sólo a los dramaturgos, sino a las temáticas de sus obras y a las formas estilísticas, llegando incluso a originar una discriminación de los públicos. En estos cuarenta años hu-

bo a veces una cierta tolerancia para los «enterados», pero una férrea cerrazón para el público mayoritario que tenía que contentarse con el teatro de fácil digestión de la feliz burguesía de la sociedad de consumo. El otro, el teatro que pugnaba inútilmente por abrirse paso, se convertía en un teatro de claves, a veces demasiado oscuras o ambigüas, cuya interpretación tendía con frecuencia a ver más allá del texto.

A ello hay que unir la proliferación de nuevos autores a los que se otorgan gran cantidad de premios —el número de Premios de Teatro que en estos años se otorga en España es desproporcionadamente superior, no sólo al de cualquier otro país europeo, sino casi a la suma de todos ellos— pero a quienes no se permite representar sus obras, con lo cual todo queda en el puro nivel teórico. Y, por lo que respecta al teatro de los grupos independientes, su existencia en España se sitúa más bien al nivel de propósitos y aspiraciones que al de realidad objetivamente predicable.

Dos bloques de dramaturgias se perfilan como más significativas, por su valor histórico o estético, en nuestro teatro de las tres primeras décadas del siglo: las del «realismo burgués» o «teatro de la apariencia» y las dramaturgias de ruptura abiertas por Unamuno, Valle y Lorca, y que se sitúan, aunque no haya sido reconocido por la crítica occidental, a la altura de las mejores europeas. Dentro del que he llamado teatro de la apariencia se engloban desde el sainete o género chico y el astracán, o la alta comedia benaventina, al cuadro de costumbres andaluzas, pasando por la tragicomedia grotesca de Arniches. Cada uno de estos géneros responde a unos presupuestos ideológicos comunes y utiliza técnicas semejantes de construcción teatral. Las virtudes en que se basan son las de la moralidad oficial impuesta por la burguesía en el poder, vista como única y propia de la condición humana, y que ofrecía al espectador el necesario placer masoquista de la mala conciencia y la cura.

LA SOCIEDAD DE CENSURA

Desde 1896, en que Unamuno publica su ensayo «La regeneración del

teatro español», a 1932, fecha en que monta *La Barraca* sus primeras representaciones, surge una nueva actitud frente al teatro español dominante en esa época, que pone en tela de juicio no sólo el valor de las formas teatrales al uso, sino también la concepción estética e ideológica subyacente. Pero esta revolución, incompleta, no tuvo ninguna trascendencia práctica sobre la historia real del teatro español coetáneo, desfasado de la revolución teatral que se estaba produciendo en el resto de los países europeos. Serán Unamuno, Valle-Inclán y García Lorca quienes sí se situarán ya en la vanguardia de la revolución teatral europea que se produce hacia 1910. Unamuno, con su instauración del escenario desnudo, del espacio dramático como lugar de revelación de la conciencia; Valle, con su identificación de espacio escénico y espacio dramático en una relación totalizadora del fenómeno teatral y la síntesis de realidad y apariencia, de lo trágico y lo grotesco de la existencia, en el esperpento; finalmente, Lorca, con la encarnación perfecta en un teatro esencialmente clásico (y no pintoresco, como se piensa) de lo poético y lo dramático, lo racional e irracional.

Desde los años 50, con todas las dificultades y condicionamientos de la sociedad de censura de la España de posguerra, el teatro español toma un nuevo rumbo, buscando provocar en el espectador una toma de conciencia y voluntad demoledora de todas aquellas cortapisas. Buero Vallejo y Alfonso Sastre, a pesar de las diferencias de sus dramaturgias, coinciden en la empresa de destruir el teatro de la apariencia que dominaba la escena española en la década del 40 y en su concepción de la obra dramática como resultado de la tensión dialéctica entre su dimensión estética y su dimensión sociopolítica; en detener el aparato del teatro de la alienación de la sociedad triunfalista corroída por el recelo y la mala conciencia. El objetivo final de la dramaturgia de Buero, más realista y de raíz existencial, es la puesta al desnudo de la trágica ambigüedad inherente a la libertad humana —no en abstracto o como categoría metafísica— sino incardinada en situaciones

históricas concretas. Hacer del teatro un instrumento de transformación revolucionaria de la sociedad, sin caer en el optimismo didáctico y doctrinario del realismo social, es el objetivo de Sastre.

Viene luego la generación «realista», a fines de la década del 50, cuyos principios no obedecen en absoluto a los del realismo tradicional, y representada, entre otros, por Olmo, Rodríguez Méndez y Martín Recuerda; y la de la década siguiente, la «no realista», caracterizada por su interés experimentalista en las nuevas formas del teatro de vanguardia occidental. Mientras el teatro de Buero y Sastre responde a una visión humanista que concibe todavía el personaje dramático como entidad coherente dotada de unidad de conciencia personal, las otras dramaturgias tienden a desplazarse de la pregunta por el sentido de la existencia a la pregunta por la existencia del sentido y, paralelamente, de una visión del hombre como sujeto estructurante a una visión del hombre como objeto estructurado.

EL DRAMA HISTORICO O LA VOLUNTAD DESMITIFICADORA

En nuestro tiempo la vuelta al drama histórico suele producirse desde una aguda conciencia histórica de las contradicciones del presente, con intención de provocar en el público una toma de conciencia de las mismas y alterar así el proceso histórico en marcha. De ahí que el nuevo drama histórico, aunque no sea explícitamente político, supone, en su raíz intencional, la necesidad o la posibilidad de una opción política. Como toda acción de desenmascaramiento, desemboca en una operación de desmitificación, a la vez del pasado y del presente, que tiene su correlato en un ejercicio de liberación del espectador.

A lo largo del siglo XX se dan varios modelos de drama histórico. En las dos primeras décadas, el representado por Eduardo Marquina, ignora deliberadamente las duras realidades del presente, inventando un pasado histórico español donde rescatar una serie de mitos nacionales y virtudes de la raza que suministrar a la conciencia nacional en crisis —nobleza, valor, caballeridad, pasión, etc.—.

Es éste un teatro aporético y desprovisto de todo sentido crítico, pues en él no se invita a meditar en la historia ni en su significado, sino a comulgar con unos ideales en los que se fija la esencia de lo español y de su supuesta trayectoria histórica.

Otro modelo es el de Valle-Inclán, basado en una visión grotesca de la historia española, cuya finalidad era provocar en el espectador una conciencia de extrañamiento y una transformación ideológica en su visión histórica de la realidad.

Por su parte, los dramas históricos de Buero Vallejo —*Un soñador para un pueblo*, *El sueño de la razón*, *Las Meninas*— se caracterizan por la síntesis también dialéctica que el dramaturgo establece entre pasado y presente. Los dramas de Buero plantean una pregunta al espectador cuya respuesta se encuentra en el presente, y es el espectador a quien se invita a establecer esa relación entre la pregunta y la respuesta. Es decir, el drama histórico de Buero —y en ello reside la originalidad de su modelo dentro del teatro contemporáneo— hace ver que la distanciamiento y la identificación son funciones complementarias de la estructura dramática. El modelo de Sastre aparece construido como un reportaje dramático, combinando la estructura episódica de la «cronicle-play» y las técnicas del teatro-documento, con incorporación de fotografías, parlamentos y discursos, canciones y todo tipo de material; y, finalmente, citamos otro tipo de drama histórico, abundante también en el teatro europeo contemporáneo, que se halla representado en España por Max Aub y Rafael Alberti. En él se toma como asunto el pasado inmediato, estrechamente conectado aún con el presente del autor y del público. Los dramas históricos de Max Aub tienen como protagonista la tragedia de toda una colectividad. *Noche de guerra en el Museo del Prado* es la mejor pieza del teatro político de Alberti y, a la vez, un valiosísimo y original ejemplo de teatro histórico popular. Pero Alberti integra el pasado en una acción dramática situada en el presente, y hace *funcionar* la técnica del distanciamiento como técnica de identificación.

TRABAJOS TERMINADOS

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

LITERATURA Y FILOGIA

(Secretario: Eugenio de Bustos Tovar. Catedrático de Historia de la Lengua Española de la Universidad de Salamanca)

EN EL EXTRANJERO:

Juan Ignacio Ferreras Tascón.

Catálogo de novelas y novelistas españoles del siglo XIX.

Centro de trabajo: París y Londres.

ARQUITECTURA Y URBANISMO

(Secretario: Francisco Fernández-Longoria Pinazo. Doctor Arquitecto y «Master» en Urbanismo)

EN ESPAÑA:

Angel Martín Ramos.

La historia urbana de Tolosa: una teoría de las formas de construcción de la ciudad.

HISTORIA

(Secretario: José Cepeda Adán. Catedrático de Historia Moderna de la Universidad Complutense)

EN ESPAÑA:

Antonio Miguel Bernal Rodríguez.

Sevilla: de los gremios a la industrialización.

BIOLOGIA

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

EN ESPAÑA:

Fernando Orozco Piñán.

Utilización óptima de las diferencias genéticas entre razas, en la mejora.

CREACION LITERARIA

(Secretario: José María Martínez Cachero. Catedrático de Literatura Española de la Universidad de Oviedo)

EN ESPAÑA:

Aquilino Duque Gimeno.
El tesoro del abuelo Concha. (Novela).

Pedro Antonio Urbina Tortella.

Pisadas de gaviota sobre la arena. (Novela).

CREACION ARTISTICA

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

EN ESPAÑA:

Jorge Blasi Alemany.
Agonía en el Delta del Ebro. (Material gráfico).

Miguel Peña Casas.
Creación de obra pictórica dentro de una inspiración naturalista.

José Sanjurjo Mantilla.
Sobre el Expresionismo.

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN CURSO

ULTIMAMENTE se han dictaminado, por los Secretarios de los distintos Departamentos, 30 informes sobre los trabajos que actualmente llevan a cabo los becarios de la Fundación. De ellos 20 corresponden a Becas en España y 10 a Becas en el extranjero.

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.

- **Javier García-Sancho** (y otros).
Free carboxylate groups required for transport of neutral aminoacids by the ehrlich ascites-tumor cell.
«Biochimica et Biophysica Acta», 1977, núm. 465, págs. 426-428.
(Beca Extranjero 1974. Medicina, Farmacia y Veterinaria.)
- **C. Martínez-Almoyna** (y otros).
Diagnóstico histoquímico en biopsias rectales por succión pediátrica.
«Anales Españoles de Pediatría», 1977, núm. 10, abril, págs. 241-350.
(Beca España 1971. Medicina, Farmacia y Veterinaria.)
- **Felicito García-Alvarez**.
Estudio electromicroscópico de la corteza suprarrenal en el síndrome de Cushing.
«Revista Española de Oncología», 1976, vol. 23, núm. 2, págs. 241-260.
(Beca Extranjero 1965. Medicina, Farmacia y Veterinaria.)
- **José Ramón Magdalena Nom de Déu**.
Delitos y «calcònies» de los judíos valencianos en la segunda mitad del siglo XIV (1351-1384).
«Anuario de Filología de la Universidad de Barcelona», 1976, páginas 181-225.
(Beca Extranjero 1976. Sociología.)
- **Juan Salcedo**.
Madrid culpable. Sobre el espacio y la población en las ciencias sociales.
Madrid, Tecnos, 1977. 199 págs.
(Beca Extranjero 1976. Sociología.)
- **Miguel Albi** (y otros).
Ozonization products of unsaturated fatty acid methyl esters.
«Chemistry and Physics of Lipids», 1976, núm. 17, págs. 378-388.
(Beca Extranjero 1967. Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.)
- **Marcelino Martín de Castro**.
Españoles, portugueses e iberoamericanos en Bolonia (1353-1399).
Madrid, Imp. «Oficina Auxiliar», 1977, 335 págs.
(Beca Extranjero 1974. Historia.)
- **José Manuel Rodríguez Delgado** (y otros).
Effects of diazepam related to social hierarchy in rhesus monkeys.
«Neuropharmacology», 1976, núm. 15, págs. 409-414.
(Plan Especial de Biología 1975. Neurobiología.)
- **Julio A. Alonso** (y L. A. Girifalco).
Charge transfer in binary alloys and to impurities in iron.
«J. Phys. Chem. Solids», 1977, vol. 38, págs. 869-876.
(Beca Extranjero 1974. Arquitectura y Urbanismo.)

NOTICIAS DE FUNDACIONES

RECIENTEMENTE quedó constituida la *Fundación Pablo Iglesias*, con carácter de institución cultural y privada y de entidad autónoma, que pretende estudiar, investigar y analizar el pensamiento y la actualidad del socialismo. Dividida en dos ramas, una de investigación y estudio, que dirige don Elías Díaz, catedrático de Valencia, y otra de formación, a cargo de don Luis Gómez Llorente, vicepresidente segundo de las Cortes, la nueva Fundación tiene como proyecto inmediato la promoción de una revista teórica y una posible labor editorial sobre temas socialistas. Asimismo se formará una biblioteca especializada en socialismo que cuenta ya con un importante fondo inicial y se pondrá en marcha un programa de ayudas y becas para investigación.

Integran el patronato de la Fundación 35 miembros, entre ellos don Elías Díaz, don Luis Gómez Llorente, don Virgilio Zapatero, don Leopoldo Torres y don Gregorio Peces Barba; y será presidido por Carmina Virgili, decano de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense.

EL TERCER PREMIO nacional «Miguel Servet» de Investigación Cardiovascular, convocado por el Patronato del mismo nombre de la *Fundación General Mediterránea*, ha correspondido al doctor Manuel Quero Jiménez, jefe del servicio de cardiología del Centro Médico Especial «Ramón y Cajal», recientemente inaugurado, e impulsor de la cardiología pediátrica en España. Este premio, dotado con 200.000 pesetas, se destina a estimular a aquellos investigadores españoles cuyas líneas de trabajo científico estén relacionadas o puedan tener repercusión en las particularidades normales o anormales del aparato circulatorio del hombre. El premio correspondiente a los trabajos de investigación en el campo de la farmacología experimental o clínica fue declarado desierto. El fallo del premio «Miguel Servet» se concedió tras las sesiones de trabajo del Consejo de Honor del patronato del mismo nombre, con asistencia de sir Ernest B. Chain (premio Nóbel de Fisiología y Medicina, y descubridor, junto con Fleming, de la penicilina); del profesor Santiago Grisolia (jefe del departamento de Bioquímica de la Universidad de Kansas); del doctor Leopoldo Martínez-Osorio, director del Patronato Miguel Servet; del vicepresidente de la Sociedad Española de Cardiología, doctor Sánchez Cascos, y de representantes del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social.

● En octubre pasado, el Patronato de Promoción y Asistencia a Sordos de esta Fundación patrocinó la celebración, en el Centro Cultural de los Estados Unidos de Madrid, de una sesión de «Teatro de los sordos», que fue presentada por Bernard Bragg, actor y director del «Teatro de los sordos».

DURANTE ESTE OTOÑO se ofrecieron, en la *Fundación Joan Miró*, de Barcelona, dos exposiciones sobre «Arquitectura para después de una guerra 1939-1949» y «Técnicas, formas y arte textil». La primera, organizada en colaboración con el Colegio de Arquitectos de Cataluña y Baleares, se destinó a mostrar la arquitectura producida en los años inmediatamente posteriores a la guerra civil, con un material com-

puesto en su mayoría por documentos originales, realizados por los propios arquitectos. La segunda de estas exposiciones, «Técnicas, formas y arte textil», inaugurada el pasado 11 de octubre, presentó diversos sistemas de trabajar los tejidos con arreglo a una finalidad artística y ornamental, tales como el *macramé*, el *tufting* o el *batik*, entre otras técnicas. En esta exposición participaron doce mujeres pertenecientes a la Agrupació d'Activitats Artesanes del Fomento de Artes Decorativas (FAD), de Barcelona, españolas y extranjeras, algunas de ellas artistas de reconocido prestigio.

La muestra, organizada con un carácter didáctico, ha ofrecido un panel informativo para cada obra, en el que se explicaba el proceso seguido para cada una de ellas. Asimismo se proyectaron diapositivas sonorizadas. Esta exposición de Arte Textil, tras su presentación en Barcelona, se ofrecerá en Madrid en el próximo mes de enero.

EL PROXIMO 31 DE DICIEMBRE finaliza el plazo de presentación de presentación de originales de los premios que convoca la *Fundación Salvador Vives Casajuana*: el «Eduard Fontseré», para premiar un manual de enseñanza en catalán de cualquier disciplina científica, en Escuelas Técnicas Superiores o Facultades de Ciencias, y dotado con cien mil pesetas; y el «Gumersind Bisbal Gutsens», para los estudios sobre el vocabulario de autores clásicos —uno antiguo y otro moderno—, ambos en lengua catalana, dotados con 100.000 pesetas cada uno.

ESTA EN FASE DE PROYECTO el edificio destinado a la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Vigo, que va a ser financiado por la *Fundación Barrié de la Maza*. Así lo anunció el rector de la Universidad de Santiago, Profesor Sanz Pedrero, en el acto de toma de posesión del cargo de director de la Escuela, don Victor Sánchez del Olmo, que se celebró en octubre en el Salón de Claustros del Palacio de San Jerónimo.

HA SIDO HECHA PUBLICA la convocatoria de 4 Becas de Investigación de la *Fundación Mapfre*, dotadas con 250.000 pesetas cada una. Los planes de investigación de las mismas deberán versar sobre uno de los siguientes temas: Investigación y promoción de medidas para la prevención de accidentes de trabajo y de tráfico; Investigación y promoción de medidas para la protección contra el fuego y otros riesgos materiales; Fomento de la rehabilitación física y profesional de víctimas de accidentes de cualquier clase y promoción de centros de empleo protegidos para las mismas; Investigación y fomento de estudios sobre prótesis y ortesis; y Fomento de la Medicina Preventiva tanto laboral como general.

Asimismo, esta Fundación ha convocado sus Premios de Investigación a los que pueden concurrir personas individuales, equipos de investigación o entidades, para la realización de trabajos sobre alguno de los siguientes temas: Protección de máquinas de trabajar madera; Prevención de incendios en locales públicos; y Evaluación y control de contaminación ambiental. Cada uno de los temas propuestos estará dotado con un primer premio de 100.000 pesetas y un segundo premio de 50.000. El plazo de presentación finaliza el 15 de diciembre de 1977.

LA FUNDACION DEL Instituto Nacional de Industria convocó siete Ayudas para Formación Técnica en centros de investigación y Universidades extranjeras, destinadas a preparar a una serie de personas en campos específicos, seleccionados por empresas del I.N.I. en razón de sus necesidades concretas. Los temas, dotación, duración y lugares respectivos de realización de los trabajos son los siguientes: 1) «Análisis de transitorios sin parada de emergencia en centrales nucleares» (1.250 dólares mensuales y un año en Karlsruhe, Alemania); 2) «Instalaciones de almacenamiento temporal de combustibles nucleares irradiados» (1.250 dólares mensuales y un año en Alemania Federal); 3) «Tratamiento de desechos radiactivos gaseosos de centrales nucleares y plantas de reelaboración» (1.150 dólares mensuales y un año en Karlsruhe, Alemania); 4) «Estudio teórico y desarrollo de programas de ordenador para cálculo y optimización de balances térmicos del ciclo completo en centrales nucleares y convencionales» (1.000 dólares mensuales y nueve meses en Alemania Federal); 5) «Desulfuración de gases de combustión» (1.100 dólares mensuales y nueve meses en Estados Unidos o Francia); 6) «Transferencia de calor en centrales de energía» (850 dólares mensuales y un curso académico en Estados Unidos o Inglaterra); y 7) «Estudios avanzados de elasticidad y plasticidad aplicadas a membranas, placas y chapas metálicas. Aplicación al cálculo y diseño de grandes silos para almacenamiento de sólidos» (1.150 dólares mensuales y seis meses en Inglaterra o Alemania Federal).

OTRA CONVOCATORIA reciente ha sido la de la *Fundación cultural anglo-española «Cañada Blanch»*, consistente en dos o tres becas para la realización de estudios de especialización en el Reino Unido durante el curso académico 1978-79. Estas becas van destinadas a españoles, licenciados universitarios y de escuelas especiales en todas las ramas de las ciencias puras y tecnológicas, incluyendo investigadores en ciencias biológicas, excepto de Medicina Aplicada.

CON EL TITULO DE «El trabajo de la mujer universitaria en la Empresa», ha aparecido un volumen publicado por la *Fundación Universidad-Empresa*, en su colección «Forum». Se trata del trabajo premiado en el concurso de 1975 sobre este tema, dirigido por María Angeles Durán, Profesor Adjunto de Sociología de la Universidad Autónoma de Madrid, y realizado por un equipo de profesionales en distintas materias sociológicas. El libro aborda, en cinco partes, las condiciones de vida y trabajo de la mujer dentro de la empresa, desde las perspectivas sociológica, económica, legal y psicológica, así como la situación de la mujer en la medicina.

UN PROYECTO PARA financiar la construcción de una central piloto de energía solar se encuentra actualmente en estudio por la *Fundación Ramón Areces*. Se trata de una planta que se dedicaría, en principio, al estudio de varios tipos de células solares, concentradores y sistemas de acondicionamiento de la potencia a las necesidades de la industria española, con el fin de poder contar, en un plazo de cinco años, con una fuente de energía a un costo mucho menor que el que supone el programa español de centrales térmicas. La idea base de este proyecto ha partido de Antonio Luque, Catedrático de Telecomunicaciones de la Universidad de Madrid y uno de los principales expertos en el campo de la energía solar.

JUEVES, 1

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS.

José María Castellet: «Tres poetas catalanes: Salvador Espriú».

VIERNES, 2

20 horas

INAUGURACION DE LA III EXPOSICION DE BECARIOS DE ARTES PLASTICAS.

Conferencia de José María Yturralde sobre «Un artista en el Massachusetts Institute of Tecnology».

MARTES, 6

11,30 horas

HOMENAJE A LA GENERACION DEL 27 (Poesía y Teatro).

Intérpretes: Servando Carballar, Carmen Heymann y Vandi Carballar.

Programa: Textos de Gerardo Diego, Rafael Alberti, Jorge Guillén, Pedro Salinas, Luis Cernuda, Vicente Aleixandre, Dámaso Alonso y Federico García Lorca.

(Asisten colegios e institutos previa solicitud.)

19,30 horas

CURSOS UNIVERSITARIOS.

José María Castellet: «Tres poetas catalanes: Gabriel Ferrater».

MIERCOLES, 7

CONCIERTO

Estreno en España de la obra «Zurezko Olerkia» de Luis de Pablo.

19 horas

Presentación por Luis de Pablo.

20 horas

Concierto. Grupo Koan. Director: José Ramón Encinar.

Sopranos: María José Sánchez y Young Kim Lee.

Txalaparteros: José Antonio y Jesús Arza.

MIERCOLES, 14

CONCIERTO

Obras del compositor portugués Jorge Peixinho.

19 horas

Presentación por el compositor.

20 horas

Concierto.

JUEVES, 15

TERCERA REUNION DE LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA.

VIERNES, 16

TERCERA REUNION DE LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA.**EXPOSICION PICASSO EN BARCELONA**

El día 5 de diciembre se inaugura, en el Museo Picasso de Barcelona, la Exposición PICASSO, organizada por la Fundación Juan March en colaboración con el Ayuntamiento barcelonés.

Integran la muestra los 30 cuadros que se han ofrecido durante su exhibición en Madrid y otras obras procedentes de los fondos del Museo Picasso de Barcelona.

CONCIERTOS PARA JOVENES EN PALMA DE MALLORCA Y VALENCIA

Continúan los recitales de piano romántico todos los viernes por la mañana, para estudiantes de los últimos cursos de Bachillerato.

- **En Palma de Mallorca** (Banca March, Alejandro Roselló, 8).
Pianistas: María Esther Vives y Joan Moll.
Programa: *Sonata «Claro de Luna»*, de Beethoven. *Estudio, Preludio, Fantasía-Improvisu y Polonesa*, de Chopin.
Presentador: Pedro Deya.
- **En Valencia** (Conservatorio Superior de Música).
Intérpretes y programa:
Perfecto García Chornet: *Sonata Op. 57 (Appassionata)* de Beethoven; y *Vals y Scherzo*, de Chopin.
Mario Monreal: *Sonata Op. 27 (Claro de Luna)* de Beethoven, y obras de Chopin, Schumann y Liszt.
Presentadores: Salvador Seguí y Amando Blanquer.
Organizados en colaboración con el Conservatorio de Valencia.

EXPOSICION «ARS MEDICA» EN PALMA DE MALLORCA

El día 13 de diciembre se inaugura, en la Sala de Exposiciones de la Banca March, en Palma de Mallorca, la Exposición «Ars Medica», integrada por 134 grabados de los siglos XV al XX, que ofrecen una selección de técnicas, estilos, escuelas y autores en torno a la concepción y la práctica de la Medicina desde la Antigüedad hasta hoy.

ARTE ESPAÑOL CONTEMPORANEO, EN TENERIFE

Durante el mes de diciembre se exhibirá, en el Museo Municipal de Bellas Artes de Santa Cruz de Tenerife, la Exposición de Arte Español Contemporáneo (Colección de la Fundación Juan March), integrada por 20 obras procedentes de los fondos propios de la Fundación.

En la muestra figura la última incorporación a la colección, un óleo sobre lienzo de Carmen Laffón, titulado «Sanlúcar de Barrameda».

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