FJM-Bif- 12/77

62

Julio-Agosto 1977

HVMNC1
807

Sumario

ENSAYO 3

Evolución y Darwinismo, por Francisco J. Ayala 3

NOTICIAS DE LA FUNDACION 20

Actividades en Baleares: 20
Concierto-piloto para jóvenes 21
Presentación del libro de Cruz Hernández sobre Llull 22
López Piñero: «Llull y los comienzos de la ciencia moderna en España» 23

Reuniones Científicas y Culturales 25

Seminario sobre «Lenguaje en Periodismo» 25
Ponencias de Lázaro Carreter, Michelena, Escarpit, Alarcos, Cebrián, Bustos y Víctor de la Serna 26
Seminario del Comité de Europa Occidental 32

Cursos y conferencias 33

«Ser, hacer y deber ser». Finaliza el Curso del profesor Ferrater Mora 33
Conferencias y películas sobre arte de Nueva Guinea y Papua 35
«El arte primitivo, proceso consciente y deliberado», por Kaufman 35
«Interpretar el arte primitivo, nueva forma del colonialismo», por Rubert de Ventós 37

Música 39

Críticas a los conciertos de Música Contemporánea 39

Publicaciones 41

«La economía del Antiguo Régimen» 41
Anales 1976 42
Nuevo Cuaderno Bibliográfico 42

Estudios e investigaciones 43

Becas 1977: solicitantes 43
Trabajos terminados por becarios 45
Trabajos de becarios publicados por otras instituciones 47

FUNDACIONES 48

Las fundaciones en los Estados Unidos 48
Noticias de fundaciones 51

EVOLUCION Y DARWINISMO

Por Francisco J. Ayala

FRANCISCO J. AYALA ha publicado numerosos trabajos sobre la evolución biológica y sus implicaciones filosóficas y humanísticas. Es Profesor de Genética de la Universidad de California, Davis, donde su ocupación principal es el estudio experimental de la evolución.

La publicación en 1859 de *El origen de las especies* de Darwin introdujo una nueva era en el desarrollo de la ciencia. Los descubrimientos de Copérnico, Kepler, Galileo y Newton habían llevado gradualmente a una concepción del universo como un sistema de materia en movimiento gobernado por leyes naturales. Los descubrimientos de que la tierra es un planeta pequeño girando alrededor de una estrella típica, de que el universo es inmenso en el espacio y en el tiempo, y otros avances en la astronomía y en la física, ampliaron considerablemente el conocimiento humano. Pero la contribución fundamental de la revolución conceptual que tuvo lugar durante los siglos diecisiete y dieciocho fue el descubrimiento de que el universo obedece a leyes inmanentes que explican los fenómenos naturales; éstos pueden por tanto predecirse siempre que se conozcan adecuadamente las causas.

---

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

En Boletines 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 y *Aspectos biológicos del abuso de drogas,* por Josep Laporte, Catedrático de Terapéutica y Farmacología Clínica de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Darwin aportó abundante evidencia demostrando la realidad de la evolución de los organismos. Pero más importante aún es el hecho de que ofreciera una explicación causal del origen evolutivo de los seres vivientes: la teoría de la selección natural. La obra de Darwin amplió las conclusiones de la astronomía, la física y la geología a los seres vivos al extender a éstos el concepto de naturaleza como un sistema dinámico de materia regido por leyes naturales. La diversidad y las adaptaciones de los organismos, el origen de formas nuevas y más complejas, el origen mismo del hombre, podrían de ahí en adelante explicarse por medio de procesos naturales que obedecen a leyes inmanentes.

Antes de Darwin, las adaptaciones y la diversidad de los seres vivientes eran aceptadas como hechos sin explicación o, particularmente en el mundo occidental, eran atribuidas a la sabiduría omnisciente del Creador. Dios creó las aves, los peces, las plantas y, sobre todo, Dios creó al hombre a su imagen y semejanza. Dios dio ojos al hombre para que pudiera ver y agallas a los peces para que pudieran respirar en el agua. De hecho, los teólogos arguían que el diseño funcional de los organismos manifiesta la existencia de un Creador sabio. Por ejemplo, Santo Tomás de Aquino utiliza tal argumento en su «quinta vía» para demostrar la existencia de Dios. En el mundo anglosajón, el teólogo inglés William Paley arguye en su *Natural Theology,* publicada en 1802, que es absurdo suponer que la organización compleja y precisa del ojo humano hubiera llegado a existir como resultado del azar.

Darwin acepta el hecho de que los organismos están adaptados a sus ambientes y que sus órganos y miembros están diseñados para realizar ciertas funciones. Las aves están adaptadas para volar, la mano del hombre está diseñada para coger, los riñones están organizados de manera apropiada para regular la composición de la sangre. Darwin acepta la realidad de las adaptaciones o diseño funcional de los organismos, pero pasa a dar una explicación natural de los mismos por medio de la selección natural. Con ello Darwin reduce los aspectos finalísticos de la naturaleza al dominio de la ciencia, reemplazando un finalismo teológico por una teleología científica. En tal momento, la biología alcanza su madurez como disciplina científica.

Darwin resume el argumento central de la teoría de la evolutión por medio de la selección natural de la manera siguiente:

«Dado que se producen más individuos que los que pueden sobrevivir, tiene que haber en cada caso una lucha por la existencia, ya sea de un individuo con otro de su misma especie o con individuos de especies distintas, ya sea con las condiciones físicas de la vida... Viendo que indudablemente se han presentado variaciones útiles al hombre, ¿Puede acaso dudarse de que, del mismo modo, lleguen a aparecer en otros organismos, en la grande y compleja batalla de la vida, variaciones útiles en el transcurso de muchas generaciones sucesivas? Si esto ocurre, ¿podemos dudar —recordando que nacen muchos más individuos de los que acaso pueden sobrevivir— que los individuos que tienen ventaja, por ligera que sea, sobre otros tendrán más probabilidades de sobrevivir y reproducir su especie? Y al contrario, podemos estar seguros de que toda variación perjudicial, por poco que lo sea, tiene que ser rigurosamente eliminada. A esta conservación de las diferencias y variaciones favorables a los individuos y la destrucción de las que son perjudiciales la he llamado yo *selección natural.*»

La explicación darwiniana de la evolución de los seres vivientes por medio de la selección natural es, como tantas otras proezas de la mente humana, extremadamente simple al mismo tiempo que poderosa. El punto de partida es la existencia de variaciones hereditarias, un hecho de observación que Darwin considera incontrovertible, aun cuando ignoraba los mecanismos de mutación y recombinación que dan origen a la variación hereditaria. Otro hecho de observación es que sólo una fracción de los organismos sobreviven hasta su madurez y se reproducen; la mayoría mueren antes de dejar descendencia. Basándose en parte en la experiencia adquirida por los ganaderos y agricultores que practican la selección artificial, Darwin arguye que unas variantes hereditarias deben ser más ventajosas que otras con respecto a la probabilidad de supervivencia y reproducción de sus poseedores. Es decir, organismos que poseen variantes favorables tendrán por ello una probabilidad mayor de sobrevivir y reproducirse que organismos carentes de ellas. Así pues, el proceso de la reproducción, a través de las generaciones, llevará al aumento gradual de las variantes hereditarias beneficiosas y a la eliminación de las variantes desventajosas.

La teoría moderna de la evolución y las alternativas al darwinismo

La publicación de *El origen de las especies* provocó una

reacción considerable en la sociedad del siglo diecinueve, particularmente en Inglaterra. Personajes notables de toda clase —científicos, filósofos, teólogos, políticos e incluso damas de salones de sociedad— leían y discutían el libro, y defendían o ridiculizaban la teoría de la evolución. Al mismo tiempo, es decir durante la década de mil ochocientos sesenta, un monje agustino, Gregor Mendel, llevaba a cabo experimentos con guisantes en el jardín de su monasterio de Brno en Checoslovaquia (Austria en aquella época). Los experimentos de Mendel y su análisis constituyen, aun con arreglo a los cánones científicos de hoy día, un ejemplo magistral del método hipotético-deductivo de las ciencias empíricas. Mendel publicó sus resultados en 1866 en un artículo donde formula los principios fundamentales de la herencia biológica. Este trabajo, publicado en una revista poco conocida, permaneció virtualmente ignorado hasta 1900, cuando los mismos principios fueron descubiertos independiente y casi simultáneamente por Hugo de Vries en Holanda y Carl Correns en Alemania. (Frecuentemente se menciona al austriaco E. Tschermak como uno de los redescubridores de las leyes de la herencia; pero, aunque Tschermak obtuvo resultados semejantes a los de Mendel, su artículo de 1900 no aporta una explicación apropiada de los mismos).

La teoría moderna (llamada a veces «teoría sintética») de la evolución es una síntesis de conocimientos genéticos y del principio darwiniano de la selección natural. La mutación y la recombinación genéticas constituyen las fuentes de la variabilidad hereditaria; la selección natural es el proceso directivo y organizador que da origen a seres complejos y altamente organizados, adaptados a vivir y reproducirse en los ambientes en que existen. La evolución biológica ocurre simplemente como consecuencia del aumento de unas variantes hereditarias y de la disminución de otras, dependiendo de que sean ventajosas o no como adaptaciones a los organismos que las poseen.

La teoría sintética de la evolución fue formulada en sus postulados fundamentales en la década de mil novecientos treinta. Tales postulados se apoyan en una abrumadora evidencia, además de ser consistentes con los conocimientos de todas las disciplinas biológicas, y por ello son aceptados por la inmensa mayoría de los biólogos.

Existen, sin embargo, otras explicaciones de la evolución biológica; algunas, como la teoría de Lamarck, propuestas antes de Darwin; las otras, avanzadas después de la publicación de *El origen de las especies.* Algunos auto-

res han propuesto que la evolución biológica está guiada por un principio espiritual o inmaterial presente en los organismos y que es llamado forma substancial, entelequia, alma, fuerza vital, *élan* vital y nombres por el estilo. Tales explicaciones vitalistas por el hecho de recurrir a un principio inmaterial no pueden ser sometidas a pruebas experimentales y por ello no pertenecen al dominio de las ciencias empíricas. La única predicción empírica susceptible de comprobación experimental sugerida por algunas de las explicaciones vitalistas es que la evolución debe proceder de manera continua y regular en direcciones constantes; una predicción que es totalmente refutada por las observaciones empíricas de los procesos evolutivos.

Otras teorías no darwinianas postulan procesos materiales o mecanísticos para explicar la evolución biológica. Por ejemplo, las teorías llamadas neo-lamarckianas mantienen que los caracteres hereditarios adaptativos son directamente inducidos por el ambiente o resultan del uso y desuso. Los avances de la genética han demostrado de manera incontrovertible que la herencia de los caracteres «adquiridos» es imposible.

Otra teoría de la evolución basada en procesos materiales es el «mutacionismo» que estuvo en boga particularmente a principios del siglo veinte. Según el mutacionismo, las mutaciones constituyen no sólo la materia prima de la evolución sino que son de hecho responsables de ésta. El mutacionismo acepta la existencia de la selección natural pero como un proceso puramente negativo: si el organismo mutante está mal adaptado, muere. Para los mutacionistas, la evolución es primariamente un proceso de azar que depende de la ocurrencia fortuita de mutaciones adaptativas. Hechos innumerables, particularmente los concernientes a los fenómenos adaptativos, contradicen directamente al mutacionismo. La probabilidad de que sistemas complejos altamente organizados como son los seres vivientes puedan resultar de un proceso puramente aleatorio es virtualmente nula. Es el caso que ciertos críticos modernos han atacado la teoría sintética de la evolución arguyendo que los organismos no pueden ser el resultado de procesos puramente de azar. Tales críticos llevan razón en su premisa, pero yerran en la conclusión; sus críticas son válidas contra el mutacionismo, pero no contra la teoría sintética de la evolución, que reconoce la existencia de un proceso direccional no aleatorio que es la selección natural.

La selección natural como proceso creativo

Los científicos modernos aceptan sin ambages el «hecho» de la evolución biológica, es decir, la realidad de que los organismos vivientes descienden unos de otros de manera que existe una modificación gradual que en muchos casos ha llevado de organismos más simples a otros más complejos, o en cualquier caso diferentes. Ciertos críticos han sugerido, no obstante, que la teoría sintética no aporta una explicación satisfactoria de la evolución biológica. En particular, tales críticos apuntan dos dificultades: el carácter «creativo» de la evolución y el hecho de la adaptación de los organismos a su ambiente.

Los críticos en cuestión arguyen que un proceso puramente material y sin dirección extrínseca, como es la selección natural, no puede explicar ni la aparición gradual de organismos cada vez más complejos, ni su organización funcional, es decir el hecho de que los organismos se componen de tejidos, órganos y miembros que están evidentemente diseñados para cumplir ciertas funciones específicas. Estos hechos parecen implicar, según los críticos, que debe existir algún agente extrínseco al proceso de la evolución que lo dirija en direcciones determinadas con arreglo a planes preconcebidos que explican su diseño funcional. El argumento de estos críticos puede ser resumido usando una analogía. Pensemos en un reloj; se trata de un instrumento complejo diseñado para indicar la hora. El hecho de que un reloj tenga una función precisa, para la cual está evidentemente diseñado, nos hace inmediatamente concluir que tal instrumento ha sido planeado de manera consciente por una persona, a saber un relojero. El diseño funcional de los organismos implica de igual manera que han debido ser preconcebidos por un agente extrínseco a ellos que los ha planeado cuidadosamente para que realicen ciertas funciones determinadas. Como he indicado anteriormente, este tipo de argumento es el usado por Santo Tomás de Aquino y otros teólogos para demostrar la existencia de un Creador omnisciente.

Los críticos de la teoría sintética de la evolución, a que me he referido en el párrafo anterior, carecen de una comprensión adecuada de la teoría, en particular del modo en que opera la selección natural. Aunque no es posible presentar adecuadamente la teoría moderna de la evolución en un breve artículo, trataré al menos de indicar sucintamente cómo la selección natural es en cierto sentido un proceso creativo que es suficiente para explicar las adapta-

ciones características de los seres vivientes. (Una presentación extensa de la teoría moderna de la evolución puede encontrarse en un libro recientemente publicado: T. Dobzhansky, F. J. Ayala, G. L. Stebbins y J. W. Valentine, *Evolution,* Freeman & Company, San Francisco, 1977).

Darwin concebía la selección natural como debida principalmente a diferencias en la probabilidad de supervivencia. La selección natural se entiende hoy día de manera más precisa en términos genéticos y estadísticos como reproducción diferencial. La reproducción diferencial se puede deber a supervivencia diferencial, a diferencias en la probabilidad de apareamiento, o a diferencias en fecundidad. La selección natural implica que ciertos genes se transmiten de generación en generación más frecuentemente que sus genes alternativos. De esta manera, ciertos genes llegan a ser más comunes a través de las generaciones, mientras que otros genes disminuyen gradualmente en frecuencia y eventualmente desaparecen. El proceso de la selección natural puede por ello ser considerado como una desviación estadística en la tasa relativa de reproducción de entidades genéticas alternativas.

Las entidades sujetas al proceso de selección natural son los genes. Sin embargo, los genes no existen aislados sino en organismos. Los genes aumentan o disminuyen en frecuencia en función de sus efectos en los organismos que los poseen. Sin embargo, los organismos individuales no persisten de una generación a otra como tales, mientras que los genes sí que persisten.

La selección natural es un proceso determinado por el ambiente. La ventaja, o desventaja, selectiva de una entidad genética determinada debe ser siempre entendida en relación a un ambiente determinado. Un gene favorecido por la selección en un ambiente dado puede ser desventajoso en un ambiente diferente. Un ejemplo trivial es que las alas —y por ello los genes responsables del desarrollo de las alas— pueden ser beneficiosas a las aves pero no a los peces abisales.

Hablar del «ambiente» de los organismos es, sin embargo, una simplificación. Los ambientes naturales son extremadamente complejos y heterogéneos tanto en la dimensión espacial como en la temporal. El ambiente de una población de organismos incluye todos los elementos físicos y bióticos que afectan de una manera u otra a los individuos de esa población en toda su distribución geo-

gráfica. Diferencias climáticas, en recursos alimenticios, en competidores, etc., existen a lo largo de la distribución espacial de cualesquiera organismos. Aún más, los ambientes naturales no permanecen constantes a través del tiempo, sino que cambian de la noche al día, de estación a estación y de un año a otro. Por consiguiente, el valor o eficiencia reproductiva de una variante genética es el resultado de los efectos que esa variante produce, en los organismos que la poseen, en todos los distintos ambientes en que la población vive, y puede cambiar de una generación a otra como consecuencia de cambios en las condiciones ambientales físicas o bióticas.

La heterogeneidad espacial y temporal de los ambientes es responsable de la evolución ininterrumpida de los organismos. Si los seres vivientes existieran en un ambiente uniforme y constante, la evolución tal vez hubiera producido un genotipo único óptimamente adaptado a tal ambiente y con ello se hubiera detenido. Un ambiente uniforme y constante es una abstracción mental sin realidad en la naturaleza.

Los genes actúan armónicamente unos con otros. El efecto de un gene determinado puede variar dependiendo de qué otros genes existan en la población. Por tanto, la eficacia reproductiva de un gene debe ser entendida como el resultado medio de los efectos diversos que tal gene pueda tener en todos los individuos portadores de él. Estos efectos, y por ello la eficacia reproductiva de un gene determinado, frecuentemente cambian a medida que la constitución genética de una población cambia de una generación a otra. Así, la evolución biológica es un proceso impulsado hasta cierto punto por sí mismo: los cambios genéticos que ocurren en una generación pueden provocar otros cambios en las generaciones siguientes.

La acción del proceso de selección natural depende de la existencia de variación genética, tal como Darwin lo había ya indicado. ¿Cuánta variación genética existe en las poblaciones naturales? Como indicaré más adelante, el avance de la biología molecular ha hecho posible obtener estimaciones aproximadas de la cantidad de variación genética que existe en los organismos. Si en un locus genético determinado existen dos variantes, A_1 y A_2 (como, por ejemplo, las variantes responsables de ojos azules y ojos castaños), hay en los organismos diploides tres clases posibles de constituciones genéticas: A_1A_1, A_1A_2, y A_2A_2. En general, si el número de genes con dos formas alternativas es *n*, el número de genotipos diferentes posibles es

3^n, un número que resulta extremadamente grande a medida que n aumenta. Por ejemplo, si n es 10, el número de genotipos diferentes posibles es casi cien mil; si n es 20, el número es mayor de mil millones; y si n es 30, el número de genotipos diferentes posibles es casi mil billones.

En organismos de reproducción sexual cruzada como el hombre, el número de genes con dos o más variantes es varios millares. El número de combinaciones genéticas posibles es por ello virtualmente infinito. De hecho, la mayoría de las combinaciones posibles nunca llegan a existir porque el número de individuos de la especie es inmensamente más pequeño que el número de genotipos diferentes posibles.

La variación genética enorme que se da en los organismos constituye la materia prima sobre la que actúa la selección natural. Los genes o combinaciones genéticas que aumentan la probabilidad de reproducción de sus portadores, aumentan gradualmente en frecuencia a expensas de otros genes o combinaciones genéticas. Se ha demostrado tanto teórica como experimentalmente que una variante genética puede extenderse a la mayoría de los individuos de una población en relativamente pocas generaciones, aun cuando su ventaja adaptativa sea pequeña. En otras palabras, existe una gran cantidad de variación genética y la selección natural es un poderoso mecanismo de cambio evolutivo.

La selección natural ha sido a veces comparada a un tamiz que retiene las variantes genéticas útiles y deja perderse las variantes desventajosas. La selección natural actúa ciertamente de esa manera, pero es mucho más que un proceso puramente negativo. La selección natural es de hecho capaz de engendrar entidades genuinamente nuevas que de otra manera serían extremadamente improbables. La selección natural es un proceso creativo al menos en cierto sentido: no crea las entidades genéticas sobre las que actúa, pero produce combinaciones genéticas adaptativas que nunca hubieran llegado a existir sin la selección natural.

La selección natural no es creadora en el sentido absoluto de creación que la teología cristiana predica del acto divino por el cual el universo fue producido de la nada. El papel creativo de la selección natural puede más bien ser comparado al de un pintor que crea un cuadro. El lienzo y las pinturas usadas para producir el cuadro no son creados por el pintor, pero el cuadro sí lo es. Es concebible que una combinación aleatoria de pigmentos pueda dar co-

mo resultado la combinación organizada de forma y color que constituye una obra de arte. (Ciertos cuadros modernos, como algunos de Jackson Pollock y otros expresionistas abstractos, dan de hecho la impresión de ser una combinación accidental de materiales.) Pero la probabilidad de que un cuadro, como por ejemplo *Las Meninas* de Velázquez, se produzca como resultado de una combinación aleatoria de pinturas es infinitamente pequeña. De manera análoga, la combinación de las entidades hereditarias que poseen la información genética responsable de la formación del ojo de un vertebrado no hubiera podido ser nunca producida por un proceso al azar, ni aun teniendo en cuenta los tres mil millones de años transcurridos desde que la vida existe sobre la tierra. La anatomía compleja del ojo, como el funcionamiento preciso del riñón, son el resultado de un proceso que no es aleatorio, sino direccional y organizador: la selección natural.

El ejemplo que sigue puede ilustrar de qué manera la selección natural, un proceso puramente material, es capaz de engendrar nuevas formas de información genética organizada. Ciertas cepas de la bacteria intestinal *Escherichia coli* pueden reproducirse solamente en medios de cultivo que contienen una cierta substancia, el aminoácido histidina. Cuando se inoculan unas pocas de tales bacterias en un mililitro de medio de cultivo, las bacterias se multiplican rápidamente y producen de dos a tres mil millones de individuos en unas horas. En las bacterias se dan mutaciones de manera espontánea, de modo que por ejemplo bacterias resistentes a la estreptomicina aparecen con frecuencias del orden de una por cada cien millones (1×10^{-8}). En el cultivo de nuestro ejemplo podemos pues anticipar que habrá entre 20 y 30 bacterias resistentes a la estreptomicina como resultado del proceso de mutación espontánea. Si se añade una cantidad apropiada del antibiótico al cultivo, sólo las bacterias resistentes a la estreptomicina son capaces de sobrevivir y reproducirse. Las 20 ó 30 bacterias resistentes comenzarán en seguida a multiplicarse y en unas cuantas horas habrá varios miles de millones de bacterias en el cultivo, todas ellas resistentes a la estreptomicina.

Entre las bacterias que necesitan la histidina como factor necesario para el desarrollo, aparecen espontáneamente formas mutantes capaces de reproducirse en ausencia de histidina con una frecuencia aproximada de cuatro por cada cien millones (4×10^{-8}) de bacterias. Traslademos las bacterias resistentes a la estreptomicina a un nuevo medio

de cultivo, agar por ejemplo, en el que existe estreptomicina pero no histidina. La mayoría de las bacterias son incapaces de reproducirse debido a la carencia de histidina, pero unas cien lo son y empezarán a reproducirse y formar colonias hasta saturar el cultivo.

En el ejemplo que acabo de presentar, la selección natural produce, en dos estadios, bacterias resistentes a la estreptomicina y que no necesitan histidina para desarrollarse. La probabilidad de que estos dos sucesos mutacionales ocurran en una misma bacteria es aproximadamente cuatro en diez mil billones ($1 \times 10^{-8} \times 4 \times 10^{-8} = 4 \times 10^{-16}$). Un suceso con probabilidad tan pequeña es improbable incluso en un cultivo muy grande de bacterias; sin embargo, debido a la selección natural, el resultado común del proceso es una población de bacterias que poseen, todas, las dos propiedades.

La selección natural produce combinaciones genéticas adaptativas altamente improbables precisamente porque procede paso a paso. El ojo humano no apareció repentinamente en su perfección presente. La formación del ojo requiere la integración de múltiples entidades genéticas y por ello no puede resultar de un proceso puramente aleatorio. Durante al menos quinientos millones de años los antepasados del hombre poseían órganos sensitivos a la luz. La percepción de la luz, y más tarde la visión, eran importantes para la supervivencia y reproducción de tales organismos, y por ello la selección natural favoreció genes y combinaciones genéticas que aumentaran la eficiencia funcional de los órganos de visión, al menos en ciertos ambientes y organismos. Tales entidades genéticas se acumularon gradualmente hasta producir finalmente el ojo humano con toda su complejidad y eficiencia.

El proceso de selección natural puede explicar la formación y multiplicación de constituciones genéticas que nunca hubieran llegado a existir bajo la acción fortuita de los procesos de mutación y recombinación, puesto que combinaciones genéticas complejas tienen una probabilidad *a priori* estrictamente infinitesimal. En este sentido, la selección natural es un proceso definitivamente creativo, aun cuando no sea responsable de la creación de los elementos constitutivos, es decir, los genes.

Adaptación y selección natural

Cambios-evolutivos en la constitución genética de una población ocurren frecuentemente en la dirección de mejor

adaptación. Esto se debe simplemente a que los organismos con probabilidad mayor de reproducirse son precisamente aquéllos que poseen variaciones ventajosas con relación al ambiente. Avanzaré aquí ciertas observaciones que son apropiadas para comprender mejor cómo la adaptación resulta del proceso de selección natural.

La selección natural ocurre solamente con respecto a las condiciones del ambiente en que los organismos viven en un momento determinado; ni la selección natural ni la adaptación evolutiva resultante son capaces de anticipar las necesidades futuras. Los cambios ambientales que puedan llegar a ocurrir en un ambiente futuro no afectan de manera alguna la eficiencia reproductiva de los organismos en un momento dado. Cuando surge una situación ambiental nueva, si una población es incapaz de reaccionar adaptativamente, el resultado es la extinción. El registro fósil es testigo de que la mayoría de las especies que existieron a través de la historia de la vida eventualmente se extinguieron.

El curso evolutivo de una población no puede fluir en todas las direcciones teóricamente posibles, sino que está condicionado por la historia anterior de la población, dado que la configuración genética de una población está determinada por los ambientes en que la población ha existido en el pasado. Los genes y combinaciones genéticas que existen en una población en un momento dado son aquéllos que fueron favorecidos por la selección natural en los ambientes en que la población ha vivido hasta ese momento. Y la configuración genética de una población en un momento dado delimita sus potencialidades evolutivas: los únicos genes y combinaciones genéticas que pueden ser multiplicados por la selección natural en esa población son sólo aquéllos que existen en la población en tal momento.

Un ejemplo obvio es la colonización de la tierra firme por los seres vivientes. Las plantas colonizaron la tierra firme durante el período geológico llamado Silúrico; los animales durante el Devónico. Con ello se abrieron ambientes nuevos y diversos para la evolución de la vida.

Aparecieron nuevas plantas, pero las adaptaciones básicas de la vida vegetal permanecieron en todas ellas; tales adaptaciones habían surgido en el pasado limitando así las posibilidades evolutivas de sus descendientes. Las adaptaciones que eventualmente tuvieron lugar en las características anatómicas y fisiológicas de los animales no eran

posibles en las plantas, ni las de las plantas en los animales.

La selección natural es un proceso puramente oportunista. Cuando surge una nueva situación ambiental, una población determinada o responde con una adaptación apropiada o se extingue. La adaptación a una situación ambiental determinada puede tener, sin embargo, lugar de maneras diversas; cuál de ellas seguirá una población, depende de la configuración genética preexistente y de circunstancias accidentales como las mutaciones y la recombinación genética. Tomemos como ejemplo la adaptación de las plantas a las condiciones de vida características de los desiertos. La adaptación fundamental ocurre con respecto a las condiciones de sequía que predominan durante la mayor parte del año, y a veces durante varios años sucesivos, y que llevan consigo el peligro de desecación. Distintos grupos de plantas han satisfecho, de maneras diferentes, la necesidad urgente de economizar las reservas de agua. Los cactus, por ejemplo, han transformado las hojas en espinas y los troncos en barriles qu contienen reservas de agua; la fotosíntesis tiene lugar en la superficie del tronco en vez de suceder en las hojas. Otras plantas carecen de hojas durante el estío, pero en cuanto llueve producen rápidamente hojas, flores y semillas. Un tercer tipo de adaptación es el siguiente: las semillas germinan dando plantas efímeras que crecen, florecen y producen nuevas semillas, todo ello durante las semanas que duran las lluvias; durante el resto del año las semillas permanecen quiescentes en el suelo.

La selección natural es un proceso capaz de explicar la adaptación de los seres vivientes a sus ambientes y modos de vida diversos. El proceso de la selección natural tal como lo he esbozado es coherente con la diversidad de plantas y animales que se da en la tierra y con la historia de la vida tal como la conocemos por el registro fósil. Los fósiles demuestran que la evolución de la vida ha procedido de manera un tanto aleatoria, pero no completamente al azar. Los fenómenos de radiación, expansión, reemplazamiento, diversificación y extinción, tal como los muestra el registro fósil, pueden ser explicados por la teoría sintética de la evolución. Por otro lado, tales fenómenos evidencian que el curso de la evolución no ha seguido un plan fijo preordenado por un agente extrínseco o resultante de la actividad ortogenética de fuerzas inmateriales inmanentes, tales como formas sustanciales, entelequias, o fuerzas vitales.

Avances recientes

La teoría sintética de la evolución está suficientemente confirmada en sus jalones fundamentales debido a un sinnúmero de descubrimientos y pruebas científicos. En particular, el papel de la selección natural como proceso responsable de las adaptaciones de los organismos al ambiente está más allá de toda duda razonable. Esto no quiere decir que todos los aspectos del proceso de la evolución sean conocidos con suficiente certeza y precisión; por el contrario, queda mucho por descubrir. De hecho, la última década ha sido testigo de innumerables avances decisivos, muchos de los cuales han tenido lugar como consecuencia del progreso explosivo de la biología molecular que ha hecho posible resolver problemas antes insolubles. Y el ritmo de avance en el conocimiento de los procesos evolutivos continúa a pasos agigantados.

Naturalmente, no es posible resumir aquí todos los avances importantes de la biología evolutiva que han tenido lugar durante los últimos años; ni merece la pena presentar una simple enumeración de los mismos. Me limitaré simplemente a presentar brevemente las conclusiones de algunos de los descubrimientos que han sido posibles debido al progreso de la biología molecular.

El primer descubrimiento se refiere a la estimación cuantitativa de la cantidad de variación genética que existe en las poblaciones naturales. La selección natural puede tener lugar solamente si existe variabilidad hereditaria. De hecho, la variabilidad hereditaria determina el potencial evolutivo de una población: cuánto mayor variación genética se da en una población, tanto mayor es la oportunidad para la acción de la selección natural. Conscientes de tal relación, los evolucionistas han tratado durante muchos años de medir la cantidad de variación genética existente en los organismos. La cuestión es cuál sea el número o la proporción de *loci* genéticos que son polimórficos (es decir, en los que se dan dos o más formas alternativas).

En años recientes se ha descubierto que existe una relación precisa entre el ácido deoxiribonucleico (ADN), que es el material genético, y las enzimas y demás proteínas que controlan las reacciones químicas de los procesos vitales, y por medio de las cuales el ADN controla el desarrollo de los organismos. Las variaciones en la constitución de una proteína determinada reflejan las variaciones en los genes que controlan la formación de tal

proteína. Usando esta relación, los evolucionistas han sido capaces de estimar aproximadamente la cantidad de variación genética en organismos diversos. El método consiste en estudiar un número suficientemente grande de proteínas escogidas al azar y averiguar la cantidad de variaciones que existen en tales proteínas. Los resultados obtenidos con tal muestra aleatoria son entonces ampliados al genotipo completo del organismo. La conclusión es asombrosa: en organismos de reproducción sexual, típicamente la mitad o más de los *loci* genéticos son polimórficos. Una implicación importante de esta cantidad enorme de variación que se da en los organismos es que existe una oportunidad virtualmente ilimitada para la evolución, como ya indiqué anteriormente.

El descubrimiento de tal cantidad de variabilidad genética tiene otra consecuencia importante puesto que constituye la base biológica de la individualidad. Consideremos el hombre en el que se estima que existen unos 100.000 *loci* genéticos. Como ya he mencionado, por cada gene en el que existan dos formas alternativas diferentes, el número de genotipos diferentes posibles es tres. Si suponemos que sólo el diez por ciento de los genes de la humanidad son polimórficos, se deduce que el número de genotipos diferentes teóricamente posibles en la humanidad es mayor de $3^{10.000} = 10^{4.771}$, es decir, la unidad seguida de 4.771 ceros, un número que es inmensamente mayor que el número de átomos en el universo conocido (que es, en comparación, extremadamente pequeño, aproximadamente 10^{70}). De hecho el número de genotipos diferentes teóricamente posibles en la humanidad es mucho mayor de $10^{4.771}$ por dos razones: porque el número de *loci* polimórficos es, sin duda, mayor del diez por ciento, y porque en muchos de tales *loci* existen más de dos formas alternativas y por ello el número de genotipos diferentes es mayor de tres en cada uno de tales *loci.* El número de genotipos diferentes teóricamente posibles en la humanidad es, pues, inmensamente mayor que el número de individuos que existen, han existido, o existirán jamás. Con la excepción trivial de los gemelos univitelinos, todos los individuos humanos son diferentes unos de otros; tal es la base biológica de la individualidad humana.

Otros descubrimientos recientes de la biología evolutiva moderna que quiero mencionar se refieren al número de cambios genéticos que tienen lugar en la formación de nuevas especies y el número de diferencias genéticas entre

especies estrechamente relacionadas. La especiación es el proceso fundamental de la diversificación de organismos resultante de la evolución. Las especies están aisladas reproductivamente unas de otras y por ello constituyen unidades evolutivas independientes, mientras que los miembros de una misma especies evolucionan como un conjunto, puesto que pueden entrecruzarse y sus constituciones genéticas se reorganizan entre sí cada generación. Los evolucionistas, por ello, están interesados en el número de cambios genéticos que tienen lugar en la formación de una especie nueva. Estudios precisos, basados de nuevo en la comparación de una muestra de proteínas, han indicado que en el proceso más común de especiación (lo que se llama la «especiación geográfica») aproximadamente entre el 20 y el 30 por 100 de los genes son reemplazados por genes alternativos. Tal tasa de diferenciación genética es bastante mayor de lo que muchos evolucionistas pensaban hace todavía muy pocos años.

La comparación genética de organismos estrechamente relacionados ha producido otra sorpresa. Cuando se comparan las proteínas de dos especies de moscas o de ratones o de cualesquiera otros organismos diploides, se encuentra que en general difieren en más del 30 por 100 de los genes, y cuando no están muy estrechamente relacionadas difieren en una proporción mayor aún. Comparaciones entre el hombre y el chimpancé (el antropoide más semejante al hombre) indican que estos dos organismos difieren en sólo un poco menos del 50 por 100 de los genes; es decir, el hombre y el chimpacé son genéticamente más semejantes el uno al otro que especies que nos parecen muy semejantes, y son mucho más diferentes que, digamos, un ratón y una rata, o una mosca y un mosquito.

La gran semejanza genética entre el hombre y el chimpancé resulta aún más dramática si se la considera de la siguiente manera. Los genes controlan la formación de las proteínas por medio de la secuencia de los nucleótidos (el ADN es una cadena noble de nucleótidos complementarios). Las proteínas son cadenas de aminoácidos, de manera que cada aminoácido está determinado por tres nucleótidos consecutivos en el ADN. Cuando se comparan el hombre y el chimpancé, se observa que sus proteínas difieren aproximadamente en el uno por 100 solamente de los aminoácidos. La gran semejanza genética entre el hombre y el chimpancé refleja su paretesco evolutivo cercano; con respecto a los genes que controlan la formación de proteínas, el hombre y el chimpancé no son más diferen-

tes uno del otro que el chimpancé lo es del gorila o del orangután. Por otro lado las diferencias biológicas, funcionales y psicológicas entre el hombre y el chimpancé son enormes con respecto a muchos aspectos importantes. Tales diferencias han sido acompañadas por cambios genéticos relativamente pequeños, pero que sin duda tienen efectos críticos.

El último avance que quiero mencionar está también basado en la comparación de las secuencias de aminoácidos en las proteínas. Hoy es posible determinar el número de aminoácidos que son diferentes en las proteínas de especies diferentes. Se sabe que el proceso de la evolución procede generalmente de manera gradual y, por ello, si dos especies son más semejantes entre sí que respecto a una tercera, es razonable concluir que la divergencia de las dos primeras ha ocurrido más recientemente que la de cualquiera de ellas respecto a la tercera. El número de diferencias en los aminoácidos de varias especies puede, pues, servir para reconstruir la secuencia evolutiva de divergencia entre tales especies. Cuando se compara una sola proteína existe un cierto margen de error posible, pero a medida que aumenta el número de proteínas comparadas, la historia evolutiva que reflejan se hace más y más cierta. En años recientes, el estudio de la secuencia de aminoácidos en las proteínas se ha convertido en un método poderoso para reconstruir la historia evolutiva de la vida.

Un aspecto importante de estos estudios, que está todavía sujeto a considerable debate, es la cuestión de si las secuencias de aminoácidos nos sirven para establecer no sólo el orden histórico en que unas especies divergieron de otras, sino también la fecha de tales divergencias. Lo que se debate es hasta qué punto los cambios evolutivos en las secuencias de aminoácidos (y en los genes que las controlan) ocurren con probabilidades más o menos constantes. Sin entrar en este debate, simplemente indicaré que la evidencia más reciente lleva a la conclusión de que la sustitución de aminoácidos no ocurre con una probabilidad constante a través del tiempo. Pero tal evidencia indica al mismo tiempo que las variaciones en las tasas de substitución de aminoácidos no son demasiado grandes y que tienden a compensarse unas con otras cuando se estudia un número suficiente de proteínas. Esto implica que el estudio de las proteínas nos puede llevar a determinar las fechas de sucesos evolutivos que están actualmente mal establecidas debido a la carencia de fósiles o a otras circunstancias.

ACTIVIDADES EN BALEARES

La entrañable vinculación de la Fundación con las islas Baleares será intensificada con nuevas líneas de acción, en colaboración con entidades insulares, a través de diferentes actividades y ayudas.
En este sentido el pasado mes de mayo se ofreció un concierto-piloto para jóvenes, preludio de los que a partir del próximo curso se darán regularmente en Palma de Mallorca, y se realizó la presentación del estudio de Miguel Cruz Hernández «El pensamiento de Ramón Llull».
En cuanto a la presencia de la Fundación en Baleares, los medios informativos han señalado que desde su creación ha concedido 334 becas a personas procedentes de las islas (de ellas 145 de estudios superiores —de cinco años de duración—, 136 de bachillerato y 53 de postgraduados) y que la Fundación mantiene, además de la convocatoria general anual de becas y las de diferentes especialidades, una denominada «Becas para estudiantes de las Islas Baleares», destinadas a la iniciación y prosecución de estudios superiores en universidades españolas.
Respecto a las actividades culturales sobre o en Baleares la relación abarca restauraciones y recuperaciones de obras antiguas —como las tablas mallorquinas góticas o los hallazgos arqueológicos en Menorca—; exposiciones como la de Arte Español Contemporáneo; conciertos como el de la orquesta de la Academia de St. Martin in the Fields o ediciones como el volumen «Baleares».
Un total de 84 ayudas y colaboraciones se han prestado para diferentes operaciones sociales; desde la compra de incubadoras, aparatos de rayos X o ambulancias hasta la subvención para viviendas de pescadores.
Del concierto-piloto y de la presentación del libro sobre Llull ofrecemos a continuación un resumen de los actos, a los que asistió el director gerente de la Fundación.

CONCIERTO-PILOTO PARA JOVENES, EN PALMA DE MALLORCA

En el salón de actos de la Banca March se desarrolló el concierto-piloto para jóvenes, preludio de la serie que empezarán a darse regularmente a partir del próximo curso. Asistieron al mismo alumnos de 15 a 17 años, directores y profesores de distintos centros docentes de Baleares y críticos musicales de los medios de difusión palmesanos. Estos conciertos para jóvenes se inscriben dentro de una modalidad que ya viene desarrollándose en Madrid, Barcelona y Alicante.

El concierto estuvo a cargo del pianista mallorquín Juan Moll, quien ofreció un programa sobre Beethoven (sonata «Claro de Luna») y Federico Chopin (Estudio revolucionario op. 10 n.° 12; preludio de la gota de agua op. 28 n.° 15 —compuesto en Mallorca—; fantasía impromptu op 56 y Polonesa n.° 6, op. 53). Previamente el catedrático y crítico Federico Sopeña realizó una exposición introductoria para la mejor comprensión de las obras y de los autores.

La reacción del público y de la crítica fue favorable. Pedro Deyá escribió en el diario «Baleares» que la iniciativa posee una gran trascendencia «no sólo intrínsecamente, sino ante los nobles resultados que se persiguen, entre los cuales la juventud figura en primer plano, como receptora de los distintos mensajes espirituales que sólo la música puede lanzar con éxito seguro, sobre todo si se sirve a la verdad, a la idoneidad, al espíritu de la música que se ofrezca». En «Ultima Hora», Gabriel Alomar calificaba de «noble empeño» esta idea y de «muy brillante» la labor del pianista; y en parecidos términos se expresaba Aguiló de Cáceres, en «Diario de Mallorca», tras apuntar que el recital había tenido un presentador de excepción.

PRESENTACION DE «EL PENSAMIENTO DE RAMON LLULL»

Intervinieron Francesc B. Moll, Yuste, Cruz Hernández y López Piñero

En el Estudio General Luliano se celebró un acto académico con motivo de la presentación del libro de Cruz Hernández «El pensamiento de Ramón Llull». Intervino en primer lugar el filólogo Francesc B. Moll quien destacó la importancia del libro, tanto por el tema como por el autor, y subrayó, recordando el juicio de Menéndez Pelayo, que en catalán la filosofía empezó a hablar por boca de Llull.

Por su parte el director gerente de la Fundación explicó que la colección «Pensamiento literario español», que se inicia con el libro sobre Llull, trata de ofrecer estudios sobre líneas, épocas o personas destacadas en el campo que da título a la colección. Con el citado estudio se ha pretendido divulgar la figura de Llull entre el público castellano-parlante.

Don Miguel Cruz Hernández, catedrático de Psicología General y destacado especialista en filosofía medieval, indicó en su intervención que había dedicado dos años de trabajo a la preparación del libro, para el que había dispuesto de una bibliografía luliana puesta al día. Tras un análisis del sentido y contenido de la filosofía, teología y mística lulianas, el autor dedica especial atención a la «praxis» y ética del pensador mallorquín como utopía; y destaca cómo se singulariza, dentro del pensamiento medieval, por la presencia viva de elementos árabes y por la importancia de su obra escrita en lengua vernácula.

El catedrático de la Universidad valenciana don José María López Piñero pronunció por último una conferencia sobre «Llull y los comienzos de la ciencia en España», de la que ofrecemos a continuación un resumen.

De izquierda a derecha: Miguel Cruz Hernández, José Luis Yuste, Francesc B. Moll y José María López Piñero.

LOPEZ PIÑERO:

«Llull y la ciencia moderna en España»

En el curso de nuestros trabajos, hemos comprobado que el lulismo fue una de las corrientes que influyó decisivamente en los comienzos de la ciencia moderna en nuestro país. Dicha influencia se desarrolló a través de tres líneas principales.

La primera corresponde a la superación de la tradición histórica, cuyo punto de partida había sido la separación entre ciencia y técnica propia de la Antigüedad clásica. La mejor investigación especializada ha demostrado el desprecio que la cultura clásica, monopolizada por los estamentos privilegiados, tuvo hacia el trabajo manual, así como la separación efectiva que en la sociedad antigua existió entre el saber teórico y la actividad técnica. Es indudable la escisión que existió entre ambas.

«PRACTICA» Y «TEORIA»

Basta consultar cualquier exposición actual de la historia de la técnica para comprobar la fertilidad que dentro de ella tuvo el período medieval. Frente a la arbitraria concepción de la Edad Media como «época tenebrosa», sabemos hoy que entonces se produjo una importante revolución técnica. El aprovechamiento de la energía del viento, del agua y de los animales mediante el desarrollo de la navegación a vela y la invención del molino hidráulico y el de viento, así como de arreos adecuados, de la herradura, el estribo y la silla de montar; la pólvora, la brújula, las lentes, la balanza, los relojes mecánicos, la devanadera, el papel y el cepillado de la madera; la construcción de las grandes catedrales y edificios civiles románicos y góticos; tales son las pruebas de la fecundidad de la técnica medieval. Pero la inmensa mayoría de los progresos enumerados fueron obra de empíricos anónimos carentes de toda formación científica.

El método de la ciencia continuaba siendo el deductivo, apoyado en el criterio escolástico de autoridad y alejado por ello de la práctica.

Los testimonios de los primeros intentos de acercamiento entre ciencia y técnica los encontramos en las contribuciones de algunos científicos y técnicos y, sobre todo, en las valoraciones de determinados pensadores.

Entre estos últimos ocupa Llull un lugar de particular relieve. Algunos autores del siglo XII, como Hugo de San Víctor o el toledano Domingo Gundisalvo habían alineado la «práctica» junto a la «teoría», pero fue Llull, en su *Arbor scientiae*, el primero que ofreció una clasificación claramente incompatible con las valoraciones clásicas, uniendo las técnicas a los saberes teóricos o ciencias tradicionales. El mallorquín manifestó, además un gran entusiasmo por las aplicaciones prácticas de la ciencia, que fue uno de los más tempranos testimonios de una nueva forma de entender la técnica, que, de mera imitación de la naturaleza, empezó a convertirse en actividad creadora. El lulismo transmitió esta nueva significación a la España del Renacimiento, donde, reforzada por otras corrientes, tuvo un extraordinario influjo. Ello explica en parte la posición central que ocupó el pensamiento luliano en la primera institución española consagrada a la moderna ingeniería.

ALQUIMIA Y ACADEMIA

La segunda de las líneas citadas

corresponde a la relación entre el lulismo y la alquimia. Tal como nos recuerda el profesor Cruz Hernández, los escritos alquímicos atribuidos a Llull no fueron redactados por él, pero si por lulistas, en un largo periodo que conprende los siglos XIV y XV.

Durante la centuria XVI, la alquimia se había convertido en el núcleo más importante de una subcultura científica que no se ajustaba a las normas del mundo académico ni había sido asimilada por él.

En España, a lo largo de los dos primeros tercios de dicha centuria, esta subcultura alquímica fue, como en el resto de Europa, un fenómeno marginal. A ello se debe que su trayectoria haya que seguirla fundamentalmente a través de una complicada serie de textos manuscritos, redactados en un lenguaje peculiar lleno de enrevesados símbolos y metáforas. La imprenta fue, en efecto, un medio de difusión monopolizado por la cultura académica y para los alquimistas carecían de valor sus normas acerca de la comunicación de los saberes y el reconocimiento de las aportaciones individuales.

La mayor parte de dichos manuscritos son colecciones de obras o de fragmentos de origen bajomedieval, bien en el original latino, bien traducidos al castellano o al catalán. Los más frecuentes son los seudolulianos, junto a los atribuidos a Arnau de Vilanova y los originales de Juan de Peratllada (Johannes de Rupercissa).

La marginación de la subcultura alquímica no impidió que sus técnicos y algunas de sus concepciones fueran penetrando en el mundo académico y acabaran desempeñando un papel de primera importancia en la cristalización de la ciencia moderna. Dicha penetración comenzó en Cataluña y Valencia, en buena parte por la actitud favorable de algunos seguidores de la filosofía luliana, de tanta importancia en esta parte de España en el paso de los siglos XV al XVI. No hay que olvidar hechos como que Jacme Janer, regente de una «lectura» luliana que funcionaba en Valencia con privilegio real, aceptó como auténticos los escritos alquímicos atribuidos a Llull en su libro *Ars metaphysicalis naturalis ordinis* (1506).

La incorporación masiva de las técnicas y las concepciones alquímicas por parte del mundo académico se realizó a través del llamado movimiento paracelsista. Walter Pagel y los demás estudiosos de la obra de Paracelso han analizado en detalle la decisiva influencia que sobre la misma ejerció, no sólo la alquimia seudoluliana, sino el pensamiento del propio Llull.

SEGUIDORES RENACENTISTAS

La última de las líneas que deseaba considerar es la posición central del lulismo en la primera institución española consagrada a la moderna ingeniería: la Academia de Matemáticas de Madrid.

La formalización del conocimiento científico propuesto por Llull, que había tenido numerosos seguidores en la España renacentista, llegó a pesar de modo muy notable en el ambiente científico de la corte de Felipe II. Uno de sus más entusiastas defensores fue precisamente Juan de Herrera, autor de un *discurso sobre la figura cúbica* de estricta inspiración luliana.

El más destacado paladín del lulismo en dicho ambiente fue, sin embargo, Pedro de Guevara, preceptor de las Infantas. Por encargo de Felipe II publicó un *Arte general, y breve, en dos instrumentos, para todas las sciencias. Recopilada del Arte magna, y Arbor scientiae, del Doctor Raimundo Lulio* (1584), destinada a la enseñanza en la Academia.

La relación del pensamiento de Llull con los comienzos de la ciencia moderna en España no se agota con estas tres líneas. Baste recordar la obra de Sebastián Izquierdo y las de otros cultivadores españoles de la filosofía natural y las matemáticas de la primera mitad del siglo XVII. Sin embargo, creo que basta con lo dicho para cumplir con nuestro modesto objetivo: ofrecer un ejemplo más de cómo los cultivadores de cualquier vertiente de la historiografía se ven obligados a enfrentarse con la producción de Llull y sus consecuencias.

LENGUAJE EN PERIODISMO ESCRITO

Organizado por la Fundación Juan March, los dias 30 y 31 de mayo se celebró, en la sede de esta institución, un Seminario sobre «Lenguaje en Periodismo escrito», en el que participaron, en sesiones de mañana y tarde, siete profesores y periodistas y veinte representantes de diversos medios informativos de Madrid, Barcelona, Badajoz, Canarias, Galicia, Murcia, Palma de Mallorca, Sevilla y Valladolid. Dirigido por don Fernando Lázaro Carreter, Catedrático de Lengua Española de la Universidad Autónoma de Madrid, este seminario ha tenido como principal objetivo reunir a periodistas y especialistas en Lingüística para tratar, entre ambas vertientes, cuestiones relativas a los diversos estilos del lenguaje usado en la prensa, su responsabilidad social, su relación con los titulares y la imagen en el periódico y otros temas de interés para la profesión periodística.

Los ponentes y temas del seminario fueron los siguientes: don Fernando Lázaro Carreter, Catedrático de Lengua Española de la Universidad Autónoma de Madrid («El lenguaje periodístico, entre el literario, el administrativo y el vulgar»); don Luis Michelena Elissalt, Catedrático de Lingüística Indoeuropea de la Universidad de Salamanca («Las lenguas españolas y el periodismo escrito»); Robert Escarpit, escritor, Presidente de la Universidad de Burdeos-3 y colaborador del diario «Le Monde» («Responsabilidad social del lenguaje periodístico»); don Eugenio de Bustos Tovar, Catedrático de Historia de la Lengua Española de la Universidad de Salamanca («Significación y connotación políticas en el lenguaje periodístico»); don Víctor de la Serna, Presidente de la Junta de Fundadores de «Informaciones» («Lenguaje del relato periodístico»); don Emilio Alarcos Llorach, Catedrático de Gramática Histórica de la Lengua Española de la Universidad de Oviedo («Lenguaje de los titulares»); y don Juan Luis Cebrián, Director de «El País» («Relación lenguaje-imagen en el periódico»).

Este seminario tiene como antecedente el celebrado en la Fundación Juan March en mayo del pasado año sobre «Documentación en Periodismo», en el que participaron, junto a los responsables de los Servicios de Documentación de los principales diarios y revistas españolas, los Jefes de Documentación de «Le Monde» y de la BBC.

Ofrecemos a continuación un extracto de las distintas intervenciones.

LAZARO CARRETER:

«Entre el literario, el administrativo y el vulgar»

Hoy veo la noticia-comentario, tal como suele aparecer en nuestros diarios, y concretamente los que aspiran a ser «independientes» y de «información general», cercada en su presentación lingüística por tres vecindades invasoras quizá amenazantes para este tipo de prensa «objetiva»: la del lenguaje literario, la del lenguaje administrativo y la del lenguaje de base oral, que muchas veces tiende claramente a la vulgaridad. Con respecto a la primera de ellas, creo que las responsabilidades del periodismo están en las antípodas de la literatura, puesto que son la información, su utilidad y su verificabilidad. Se trata de dos procesos comunicativos muy diferenciados. Algunas de las oposiciones que pueden establecerse entre ellos son las siguientes: al escritor no le surgen necesidades prácticas inmediatas; en el periodista son acuciantes. El escritor se dirige a un receptor universal, sin rostro; el periodista escribe para receptores bastante concretos, cuyo núcleo suele ser fiel y escasamente variable. El mensaje literario actúa sin límites de espacio y tiempo; el periodístico pierde eficacia fuera de las precisas coordenadas espacio-temporales que definen la actualidad. Las obras literarias actúan en situación de lectura sumamente diversa para cada lector —resultado de la falta de un contexto necesariamente compartido por emisor y receptor—; el periodista y sus lectores viven por fuerza en unas mismas circunstancias de espacio y tiempo. El redactor de un diario está sometido a servidumbres que no constriñen al creador literario.

Debido a la tendencia del periodismo actual a presentar cada vez más abiertamente las noticias con una orientación interpretativa, el periodista, sin darse cuenta, puede llegar a olvidarse de que no es un escritor y echar mano de recursos típicamente literarios. No olvidemos que el periódico resulta siempre de un pacto en-

tre redactores, empresa y público, y que pertenece a sus lectores. El coloreamiento personal del estilo, anejo a la firma, es un logro del periodismo moderno, pero siempre que se haga compatible con la independencia de su diario y con la expectativa de sus lectores.

La segunda de las fronteras del lenguaje periodístico es el estilo burocrático y oficialesco de carácter técnico o especializado, cuyo rasgo más constante es el rechazo de las palabras directamente inteligibles, buscando en su lugar el extranjerismo, el tecnicismo, las voces solemnes y los estereotipos. Y, finalmente, tenemos el lenguaje de base oral, consistente en imitar o usar el estándar hablado, por pensarse que así se llega más al público. A muchos les impulsa también la convicción de que el idioma escrito formal constituye un atributo de clase, concretamente de la clase burguesa. Creo que habría que analizar quiénes son sus lectores. Es cierto que no debe prescindirse de elementos de la lengua hablada; contra lo que prevengo es contra su predominio. El arte del periodismo ha de contar con esas caprichosas variables que son la oportunidad y la dosis. El peligro está en la coloquialización abundante y extemporánea de la noticia.

MICHELENA:

«El periodismo vasco»

Es sabido que, mientras gallego y catalán son lenguas románicas, la lengua vasca vive en un espléndido aislamiento genético. Al vasco no sólo le faltan parientes románicos próximos, sino también allegados indoeuropeos más remotos; y es también extraño a las lenguas germánicas y eslavas. En el caso vasco, el aislamiento ha jugado a la vez en favor y en contra de la lengua; ha hecho difícil su empleo como lengua escrita, primero, y ha entorpecido después su cultivo, por falta de apoyo exterior. Su caso no es, pues, comparable al de algunas lenguas románicas que, por más que hayan estado aisladas geográficamente, como el rumano, siempre han contado con modelos extranjeros pero no extraños.

Veamos el orden en que se han ido dando en el tiempo las publicaciones en lengua vasca: el libro, publicación aislada; el anuario; la revista «literaria» o «cultural»; el semanario; y el diario. En el caso concreto de las revistas bilingües, más que del mero predominio cuantitativo de una lengua sobre otra, se trata de la distribución de papeles entre ellas: la lengua local tiene una función subordinada y complementaria, manifiesta ya en el espacio que se le concede. El final de la guerra supuso para el vascuence una situación no muy distinta de la que corrieron el catalán y el gallego, incluso peor, pues los catalanes contaban con gente catalanista, en sentido cultural y hasta político, que no perdió la guerra.

Hoy contamos con una prensa periódica en lengua vasca que, en conjunto, no admite comparación con su precedente de anteguerra; a lo que ha contribuido un cierto progreso cultural, definible como ampliación de intereses. A medida que el vacío se vaya llenando con semanarios y diarios bilingües, las publicaciones en euskera no sólo perderán lectores, sino también a algunos de sus mejores redactores, atraídos por retribuciones más altas. Queda por ver si cuando aparezcan los diarios ya anunciados, *Egin,* izquierda, y *Deia,* centro, bilingües, cambia la situación. Mi impresión personal es que la prensa en lengua vasca, al menos a nivel de semanario, ha adquirido ya una autonomía que le permitirá sostener cual-

quier competencia en el futuro inmediato.

Con respecto a los problemas de estilo que supone la fijación de la lengua escrita, la situación en este sentido empeoró después de 1900, a medida que se iba perdiendo la cohesión que mantenían las normas tradicionales, que no dejaban de ser normas, por ser solamente dialectales o regionales. La Academia de la Lengua Vasca se encontró con que, al no tener personalidad legal alguna, era una especie de entidad clandestina, tolerada o acaso ignorada. Hasta que en 1968, a los cincuenta años de su fundación, dio el primer paso importante en el camino para establecer una forma unificada de la lengua escrita, que ha tenido una acogida inesperadamente buena en el conjunto del país. De hecho, y a pesar de todas las disputas, hay un notable acuerdo en la lengua empleada por todas las publicaciones periódicas en euskera, en cuanto al tipo de lenguaje, léxico y sintaxis.

ESCARPIT:

«Responsabilidad social del lenguaje»

Tres son las funciones básicas que caracterizan a la escritura como medio de comunicación: la discursiva, la documental y la icónica. La escritura es un sistema complejo en el que funcionan separadamente, aunque con influencia mutua, tres distintos canales de comunicación, cada uno de ellos con una finalidad propia. En primer lugar, la escritura es la codificación de la palabra en un código de trazos, y su primera función, por tanto, reproducir un discurso, es decir, una secuencia significativa de sonidos, o mejor dicho, de fonemas. Así pues, un periodista es ante todo un locutor diferido que se dirige a una audiencia ausente. Existe una retórica periodística y, como consecuencia, un poder de manipulación, que es cada vez mayor por cuanto se trata de un monólogo.

La otra función de la escritura periodística es la documental, por la cual el periódico o revista no es más que una memoria informática. Así el lenguaje periodístico posee otra exigencia, además de la retórica señalada: la eficacia informativa. Mientras que la función discursiva se refiere ante todo a la comunicación misma como medio de influencia, la función documental se proyecta principalmente en el tratamiento de la información. Ello quiere decir que el lenguaje periodístico, aparte de la responsabilidad de manipulación retórica que comparte con cualquier otro lenguaje, posee una responsabilidad específica y en el más alto grado: abastecer al público de la materia prima de la información. La llamada objetividad informativa es un engaño, porque lo esencial es *cómo* se dan los hechos.

Finalmente, la tercera función del texto periodístico —la icónica— es la más determinante. La forma física, la organización gráfica, el aspecto visual del texto desempeña, a veces, un papel más decisivo que la misma redacción. Todo lenguaje escrito se define por el equilibrio de estas tres funciones, determinadas en el texto por el mismo proceso circular de la preparación del periódico: el redactor individual al nivel del discurso; el jefe de redacción, al del tratamiento de la información; y el secretario de redacción al nivel de la compaginación, tienen, cada uno, su papel respectivo, que a su vez posee una importancia variable según la naturaleza de la información. El lenguaje periodístico no es un lenguaje individual sino colectivo, lo cual tiene importan-

tes consecuencias en lo que respecta a la responsabilidad, ya que lo que está en juego no es sólo la libertad del periodista al escribir, sino también la del lector que recibe la información. Por otro lado, la libertad de palabra del periodista es siempre una libertad condicional, influida por el funcionamiento y control del aparato de comunicación. Es ese aparato de producción el que habla, en definitiva, a través del periódico.

ALARCOS:

«Lenguaje de los titulares»

Lo diferencial de los titulares, con respecto a los demás productos de la lengua, consiste en un rasgo no lingüístico, a saber, su peculiar función práctica, el hacer referencia a otra comunicación lingüística más amplia. Los titulares nos permiten distinguir, sin leerlos todos, los escritos que nos interesan. Si bien están constituidos por materiales lingüísticos, y por tanto son manifestaciones de la lengua, sin embargo funcionan autónomamente en otro campo comunicativo: el de la ordenación, jerarquización y clasificación de ciertas comunicaciones lingüísticas que podemos llamar *noticias informativas*. Constituyen los titulares un sistema semiológico particular que, aunque derivado de la lengua, se superpone a ésta. Entre titulares y noticia viene a establecerse una relación análoga a la que mantienen entre sí el significante y el significado de los signos propios de los sistemas lingüísticos. Los titulares serían como la expresión del contenido que conlleva la noticia. Lo designado por ellos debe abarcar una zona de sustancia real en que quede incluido lo designado pormenorizadamente por la noticia. De ahí las notas que caracterizan a los titulares: concentración, resumen y alusión.

Tres son las funciones que cumplen los titulares: la distintiva, entre titulares y titulares del mismo contexto; la de adecuación de las referencias reales de titulares y noticia; y la de despertar el interés del lector. Para ello disponen, junto con los habituales recursos lingüísticos, de rasgos gráficos, los tipos y cuerpos de imprenta y su distribución espacial a lo largo y ancho de la página; rasgos que están, además, sujetos a normas variables con el tiempo y el espacio. La contextura que adoptan los titulares presupone también una comunidad de situación por parte del redactor y del lector. Esa situación está constituida por «lo que pasa en el mundo», ese conjunto de saberes que se suponen conocidos del lector medio.

Finalmente, veamos un posible esquema de clasificación de los titulares, desde el punto de vista de su relación semiológica con la noticia-texto y con la noticia-referencia. Hay titulares amplios y concentrados; completos e incompletos, o mejor, explícitos e implícitos, independientemente de su brevedad —y, dentro de los explícitos, los propios y los figurados—; y, según la actitud que adopta el redactor al formularlos, titulares objetivos y comprometidos. Se da muy frecuentemente en los titulares la construcción que sintácticamente no es una oración completa, por eliminación del núcleo verbal. Así son muy abundantes los núcleos o frases nominales. En este tipo de titulares elípticos predominan dos estructuras lingüísticas bien diferenciadas: titulares unimembres y titulares bimembres, con dos elementos esenciales que son el tema y la tesis. En este camino de reducción de elementos sintácticos y gramaticales de los titulares, se incluye cierto estilo, muy frecuente al otro lado del Atlántico, consistente en ahorrar unidades lingüísticas.

CEBRIAN:

«Relación lenguaje-imagen»

La prensa tradicional de nuestro país ha ido olvidando la relación lenguaje-imagen en un periódico, esa concepción de símbolo global que éste posee, para convertirse en una yuxtaposición de mensajes sin más continuidad ni intención que la numeración correlativa de sus páginas.

Se olvida con frecuencia que la palabra impresa es también una imagen símbolo, un diseño gráfico ella misma, y que el periódico, todo él, posee una visualización propia, que se ve en su conjunto y, por si fuera poco, se toca. La calidad del papel y el formato son esenciales a la hora de introducir una publicación en el mercado.

Este lenguaje codificado específico de cada medio y comunidad a la que se dirige el periódico, ha sido cuidado por los periodistas sólo desde el punto de vista del léxico. Las fotografías en los periódicos españoles carecen, por lo general, de una codificación explícita de su mensaje. No se ha creado entre nosotros un estilo de periodismo grafico, ni existe un tratamiento de la imagen en ninguno de sus sentidos en la prensa española. Una excepción reside en la publicación de 'comics' y dibujos humoristicos, en los cuales hay un perfecto acoplamiento entre texto e imagen.

El impacto gráfico de nuestra prensa diaria está reservado casi exclusivamente a la publicidad y a los titulares, siendo la primera la principal protagonista de los espacios no ocupados por el texto escrito. Rara vez logra una publicación ofrecer una imagen publicitaria coherente con el contenido editorial. Sin embargo, es necesaria la publicidad, y no sólo como sistema de financiación del periódico. Con respecto a los titulares, no se busca un impacto visual inmediato diferente al que de ordinario ofrece el periódico en sí. En los populares, la cosa varía, y los titulares en ellos son imágenes antes que expresiones conceptuales; buscan el impacto óptico. Así los signos de puntuación, los acentos, las versales o minúsculas, todo tiene un significado en un titular de este género, que busca impresionar al lector de modo visual y no verbal. Su valor simbólico y evocador es enormemente alto, y es éste, probablemente, el único terreno en el que nuestros diarios son capaces de ofrecer una correlación del contenido a la imagen sin saltos ni abstracciones.

La confección, que es en realidad la visualización final del producto antes de ser fabricado, es esencial a la hora de plantearse un diario. Y en este campo es fundamental la coherencia entre el mensaje emitido, la formalización física del mismo y la evocación inmediata que la imagen del periódico provoca en el lector.

En definitiva, un periódico es un objeto global, y no una mera suma o yuxtaposición de elementos. En «El País» concretamente nos guió un criterio esencialmente pragmático y globalizador: el deseo de hacer un periódico que pudiera leerse entero. Lo importante de nuestra experiencia fue que se trató de una combinación de criterios industriales y periodísticos, ajenos por completo a la estética. Al diseñar «El País», no tratábamos de hacer un periódico bonito, sino fácil de leer y de fabricar.

Un estilo periodístico depurado que no encuentre una correlación de imágenes visuales puede perder gran parte de su capacidad expresiva. En definitiva, un acoplamiento entre imagen y lenguaje y una atención a los elementos gráficos del periódico redundarán en beneficio de todos.

BUSTOS:

«Significación y connotación políticas»

La Semántica estructural parte de que el significado de un vocablo es el resultado de un acto de relación entre un término dado y los demás que constituyen el léxico de una lengua determinada. En el estudio de las relaciones entre significado y referente o entidad se plantea el problema de determinar por qué ciertas características de la realidad, y no otras, adquieren pertinencia semántica en una lengua determinada, y qué valor tienen las características no formalizadas. Nuestro comportamiento está condicionado por las dos variables del significado lingüístico —concepto y estereotipo—, de las cuales el segundo alude a una categoría pragmático-discursiva referente a la actividad humana. Mientras el concepto se refiere a la función cognoscitiva del ser humano, el estereotipo parece relacionarse con las funciones emocionales y volitivas.

Los estereotipos son el soporte de los valores que constituyen uno de los fundamentos esenciales de las ideologías; éstas se definen o transmiten precisamente a través del sistema de valores contenido en los estereotipos insertos en el significado de las palabras; y sólo a través de ellos puede actuarse sobre las ideologías. Ello supone que su propagación no encuentra resistencia y aparecen así como un juicio de valor contra el que resulta casi imposible defenderse a través de la crítica de su contenido. No olvidemos que el significado que otorgamos a las palabras de nuestro idioma responde, en la mayoría de los casos, no a una experiencia directa de contacto entre entidades y palabras, sino a una inducción que realizamos sobre los contextos lingüísticos en que tales palabras aparecen. Nuestro contacto con el mundo puede producirse directamente, en un contexto de situación determinado, o a través de un cierto contexto lingüístico. En este sentido, diría que las palabras *connotan* a la situación total en que se presentan, y de ahí el poder evocador de la palabra.

Todo periódico, desde los anuncios al editorial, condiciona las denotaciones y connotaciones de las palabras que a través del mismo se difunden. En el caso de la denotación, los elementos correspondientes a los estereotipos ideológicos (de partido, de clase, de grupo social, etc.) no deben, creo, superponerse a los conceptos de modo que los anulen; y en cuanto a la connotación, no deben tampoco contribuir a la confusión de nuestro pueblo hasta el extremo de considerar que todas las palabras son falsas, que es una forma de fetichismo verbal tan perniciosa como el tabú, sólo que a la inversa.

VICTOR DE LA SERNA:

«El relato periodístico»

Entre aquéllos que piensan que la prensa debe informar y los que creen que, además, debe formar, yo me inscribo en el bando de los primeros;

postura que responde básicamente a la creencia firme de que en el estado actual de nuestra sociedad, lo que el hombre moderno debe esperar de un periódico y de un periodista es justamente la narración, es decir, el relato de los fenómenos o hechos que tienen un interés *per se*, o que de alguna manera configuran, alteran o influyen en el devenir cotidiano de la humanidad. La hipotética misión del periódico como indoctrinador de sus lectores ha perdido su justificación ética, moral y social; y, con demasiada frecuencia, esa prensa que *forma*, en realidad *deforma*.

En este sentido son dos los ejes en torno a los cuales se ha movido, en mi opinión, el periodismo mundial: la concepción sajona, basada en la información que algunos llaman aséptica, pero que yo llamaría simplemente objetiva; y la idea latina del periodismo, según la cual éste se convierte en un auténtico género literario. Todo ello se debe, en general, a una ausencia en ese periodismo latino de un mercado de la información pura y, en cambio, a una presencia de un mercado cultural que probablemente, en el caso de España, está ocasionado por una situación de subdesarrollo también cultural, que ha hecho muchas veces al periódico sustituto del libro. Sin embargo, esta situación se está invirtiendo, con la aparición en los países sajones de un nuevo periodismo.

Advertimos, por otra parte, la escasa importancia que el periodismo español concede a la función del *editor*, en el sentido inglés del término, como equivalente a *redactor-jefe*. Considero que la condición más noble entre las diversas condiciones del periodista, es la del reportero, que es realmente el gran héroe del periodismo y, frecuentemente, un soberbio escritor. En relación con el relato periodístico del que, en mi opinión, el *lead* o entradilla es el principal elemento, conviene advertir que el singular retraso con que en España penetran las técnicas no creadas aquí, nos lleva generalmente a una suerte de obsolescencia. El periodista tiene como misión contar con la claridad y la concisión necesarias para transmitir al lector, en palabras sencillas, el interés y la importancia de un suceso; armas con las cuales se puede transmitir también la emoción.

SEMINARIO DEL COMITE DE EUROPA OCCIDENTAL

Sobre el tema «Grupos de presión en Europa Occidental» se celebró en la sede de la Fundación Juan March, del 16 al 18 de mayo, y en sesiones de mañana y tarde, un Seminario del Comité Europeo del American Council of Learned Societies, en el que participaron diez de sus miembros, todos ellos destacados profesores de diversas universidades europeas y norteamericanas. Por parte española, intervino don Juan José Linz, miembro del Comité y Catedrático de Sociología y Ciencia Política de la Universidad de Yale (USA), quien trató del «Impacto de los cambios de régimen sobre la conformación y estructura de los grupos de presión en España».

Los otros ponentes que intervinieron en el seminario fueron Suzanne D. Berger, del Departamento de Ciencia Política del Massachusetts Institute of Technology, de Cambridge (Massachusetts); Gerald D. Feldman, del Departamento de Historia de la Universidad de California en Berkeley; Gudmund Hernes, del Departamento de Sociología de la Universidad de Bergn (Noruega); Jürgen Kocka, de la Facultad de Ciencias Históricas de Bielefeld (Alemania); Charles S. Maier, del Departamento de Historia de la Duke University de Durham, North Carolina (Estados Unidos); Michele Salvati, de la Facultad de Económicas y Comercio de Módena (Italia); Philippe C. Schmitter, del Departamento de Ciencias Políticas de la Universidad de Chicago; Allan A. Silver, del Departamento de Sociología de la Universidad de Columbia en Nueva York; y Robert A. Gates, miembro del Social Sciencie Research Council, de Nueva York.

«SER, HACER Y DEBER SER»

Finaliza el Curso del Profesor Ferrater Mora

Con dos conferencias sobre «Lo que se debe hacer» y «Lo que vale la pena hacer» finalizó el curso impartido por el profesor Ferrater Mora en la Fundación el pasado mayo, y de cuyas dos primeras lecciones ofrecimos un resumen en nuestro anterior Boletín. A lo largo de estas conferencias, el profesor Ferrater ha expuesto una serie de problemas éticos, tales como el de la acción del hombre en el mundo dentro de un concepto de continuidad entre lo humano y la Naturaleza; si hay o no normas morales; y los sistemas de valores y la libertad. Ofrecemos un resumen de sus dos últimas charlas.

¿En qué medida hay ciertos actos que se *deben hacer*? Los filósofos, en general, han tratado de solucionar el problema distinguiendo entre el mundo natural y el humano o cultural, moral. A diferencia del primero, afirman, el humano no se rige por causas y leyes, sino por propósitos e intenciones, por el libre albedrío. Se supone que sólo el ser humano puede regirse por normas morales, y se distingue así entre lo natural y lo espiritual, lo físico y lo moral. En mi postura, por el contrario, hay una cierta idea de continuidad, que trata de tender un puente entre los conceptos de suceder y hacer, y entre el deber ser (o hacer) y ser o hacer. Creo que el término «moral» es muy amplio y muy diversamente clasificable, según el tipo de moral que se use. Por ello el concepto de *deber ser* y *deber hacer* se nos va deshaciendo si no especificamos si se trata de una moral flexible, rigorista, ligada o no a la religión, etc.; y ocurre entonces que esos conceptos ya no se nos aparecen tan difíciles de relacionar con los de *ser* o *suceder*, por un lado, y *hacer*, por el otro.

Existe, pues, una estrecha relación entre el «deber ser» y el «deber hacer» y el concepto de condición. Hay que hablar, además, de hechos naturales y hechos institucionales. Estos últimos son aquellos que tienen lugar dentro de sociedades humanas, o de sociedades, en general. Los hechos sociales son siempre institucionales, por cuanto la sociedad está formada por instituciones, en el sentido de sistemas o conjuntos de reglas. La relación entre hechos y deberes o entre hechos y *valores* no es una cuestión de simple deducción lógica. Podemos justicar que algo se debe hacer, pero no demostrarlo. Y es que el deber hacer depende, en cada caso, de la situación, de la circunstancia y el razonamiento pertinentes. Podemos afirmar que no hay hechos puros, sino que todo hecho se halla condicionado por un contexto teórico. Es decir, se trata de hechos previamente valorados. No es necesario distinguir entre hechos y valores, ya que todo hecho, no sólo está valorado, sino que tiene ya un valor por sí mismo. De este modo la relación entre ser, suceder, pasar, hacer y deber ser está dentro del llamado *modelo condicional,* que puede ser entendido como modelo de expresión de leyes, en la ciencia, o como modelo de expresión de cumplimiento de normas, en las sociedades humanas.

Los fines de las acciones no nos vienen de fuera, sino que son rasgos del sistema. Desde el momento en que los miembros de una especie actúan según un sistema de normas, no pueden evitar seguir éstas, pues ese sistema de normas es condición esencial de la sociedad en cuestión. Con lo cual podemos afirmar que no hay máximas o normas morales absolutas.

LO QUE VALE LA PENA HACER

¿Qué significa valer la pena hacer algo? Las morales rigoristas han hecho siempre un valor del esfuerzo,

del trabajo y de la pena con que se logra algo, cuando lo más valioso es precisamente lo que se hace sin esfuerzo ni dolor. Es valioso por partida doble. Para que algo sea valioso, debe poseer cualidades determinadas y referirse a ciertos respectos y propósitos. Además, hay respectos y propósitos más valiosos que otros y ello ocurre de un modo absoluto y relativo. El valor absoluto de algo ocurre dentro de condiciones y es, por tanto, relativo.

Existen una serie de requisitos o condiciones generales dentro de los cuales se puede universalizar un sistema de preferencias, con el fin de establecer lo que vale la pena hacer. En primer lugar, es requisito mínimo el conservar la vida y propagar la especie. Viene luego la tendencia a la multiplicidad de especies; la base biológica —el cerebro en la especie humana— necesaria para el desarrollo; y, finalmente, el hecho de que la especie humana haya alcanzado el más alto grado de desarrollo por la pluralidad de sus sistemas culturales.

Veamos ahora el sistema de preferencias, de las cuales voy a enunciar algunas, que son básicas porque son las fundamentales. ¿Qué vale la pena hacer? La primera es que «vivir es preferible a no vivir». Con ello afirmo de modo optimista que la voluntad de vivir no es una ilusión sino una realidad positiva, y que la vida es superior a la no-vida dentro de condiciones especificadas. Esto que parece tan simple, no lo es. Schopenhauer propugnaba la eliminación de la voluntad de vivir, por ser un impulso ciego e irracional que produce dolor. Otra preferencia básica es que es mejor convivir que aniquilarse mutuamente, proposición ésta que también ha sido rebatida no pocas veces, con el argumento de que la historia humana no se ha forjado a base de convivencias pacíficas sino de luchas. En mi opinión, la convivencia pacífica no implica una especie de blando acuerdo, que es por lo general, resultado de un conformismo y de una imposición exterior, por el poder instituido o por la sociedad misma. La convivencia, por otra parte, trae consigo un mejor desarrollo de la propia personalidad. Lo mismo ocurre con la libertad frente a la esclavitud: se opone a la libertad no sólo la conformidad sino también el estancamiento, y lo verdaderamente importante es que sea una libertad de libertades, de posibilidades.

Es decir, lo importante es ver hasta qué punto está o no cerrado el horizonte para posibles cambios. En general, se suelen emplear las palabras «libertad» y «libre» de una forma muy laxa. Es limitación de libertad algo, sólo cuando se supone que es la mejor solución. Libertad respecto a un futuro realizable. Libertad para más libertad.

Finalmente, otra preferencia es la de que participar equitativamente de los bienes de una comunidad es preferible a no hacerlo. La justicia es preferible a la injusticia. También parece muy simple y unánimemente aceptado, y, sin embargo, la justicia ha tenido un amplísimo alcance a lo largo de la historia, y hay que conjugarla con la idea de igualdad y equidad. No puede haber justicia sin una igualdad básica entre los miembros de una comunidad. En este sentido sostengo que puede hablarse de una igualdad por naturaleza, de que los rasgos esenciales coinciden en todos, y que ciertas diferencias que parecen negar esa igualdad son producto de nuestra civilización y no de la realidad natural. Hay que postular, pues, una igualdad básica que nos dé necesariamente acceso a los mismos derechos básicos, de modo que no se infrinja los derechos de los demás. Que cada uno sea tratado como los demás, sin ningún tipo de privilegios ni discriminaciones.

PELICULA DE FERRATER MORA EN LA FUNDACION

El 9 de mayo se proyectó en la sede de la Fundación, la película «The Heartache and the Thousand Natural Shocks», realizada por don José Ferrater Mora, que fue presentada por él mismo. Combinando lo visual y lo literario, la película del profesor Ferrater viene a ser una historia de amor entre dos jóvenes estudiantes, que refleja conflictos de caracteres y entre la ciencia y el arte. Utiliza Ferrater técnicas características de sus otras películas, como el «flash-back» y la forma cíclica, irónica y ambigua.

CONFERENCIAS Y PELICULAS SOBRE ARTE DE NUEVA GUINEA Y PAPUA

Intervienen los profesores Kaufmann y Rubert de Ventós

Dos conferencias, a cargo de Christian Kaufmann, Conservador del Departamento de Antropología de Oceanía y Director Adjunto del Museo Etnográfico de Basilea, y del profesor Xavier Rubert de Ventós, Catedrático de Estética de la Universidad de Barcelona, y la proyección de películas sobre las expediciones de Alberto Folch y Eudaldo Serra a Nueva Guinea y Papúa, han sido las actividades organizadas como complemento de la Exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa, ofrecida en la Fundación hasta el 20 de junio, y de la cual se informó en el Boletín anterior.

El señor Kaufmann habló de «Artistas de Kwoma (Nueva Guinea-Papúa) y su obra», e ilustró su charla con la proyección de diapositivas y películas realizadas por él mismo. Por su parte, el profesor Rubert de Ventós centró su conferencia en «Un nuevo aspecto del colonialismo: la interpretación del arte primitivo». Ofrecemos a continuación un resumen de ambas intervenciones.

Christian Kaufmann es Conservador del Departamento de Antropología de Oceanía y Director Adjunto del Museo Etnográfico de Basilea.

KAUFMANN:

«El arte primitivo, proceso consciente y deliberado»

El arte de Melanesia ha sido bastante descuidado por la literatura etnológica y tecnológica reciente. En principio, dos hipótesis han de ser excluidas: por un lado, la afirmación de que el arte de este área —concretamente la cultura de Kwoma— es obra de un sólo artista individual; y, por otro, el supuesto de que se trata de un producto con un sentido artístico colectivo y, por consiguiente, anónimo e inconsciente. Existe un alto grado de interacción entre los artistas y los artífices que les ayudan y que, en ocasiones, llegan a convertirse a su vez en artistas futuros. De ahí que el arte de Kwoma sea, no producto de una expresión anónima, colectiva e inconsciente del «genio popular», sino el resultado de un proceso artístico deliberado, a través del cual diferentes personas actúan en común para re-crear obras de arte.

Sin embargo, es generalmente el *padre* de una talla o pintura el artista que marca las pautas y quien realiza el boceto primero que corregirá él mismo si es necesario. Otros individuos de experiencia y talento diversos pueden tomar parte en la ejecución. He observado en muchas ocasiones cómo se discuten los detalles antes de la realización final. Tenemos

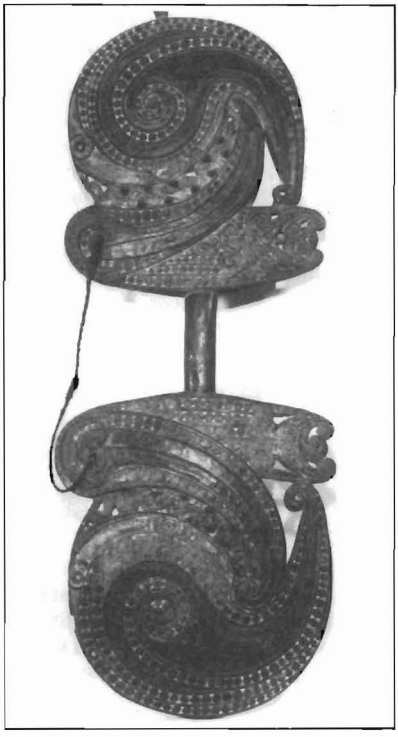
así que si bien las tallas y pinturas son realizadas con la cooperación de varios individuos, tales productos responden a una búsqueda artística consciente de la forma adecuada. La «autoría» se atribuye después al *padre* de la obra, quien la ha dirigido y diseñado y que pagará a sus ayudantes con alimentos.

Entre los Kwoma, la expresión artística en las tallas de madera, pinturas, objetos decorados y, especialmente, en las vasijas de arcilla, ocupa un lugar equivalente al de otros medios de expresión como el relato de historias, el canto, el uso de instrumentos sonoros y la acción y la danza dramáticas. Los objetos de arte están, de hecho, aunque no exclusivamente, conectados con la religión. Su interpretación exacta surge sólo después de que el creador ha terminado la forma. Sin embargo, la forma básica ya se halla fijada una vez que el boceto ha sido realizado. Algo más complejo resulta el caso de los elementos decorativos de la casa de los hombres. A quienes pasan y se detienen a mirar, no les es permitido preguntar al artista acerca del significado que éste quiere expresar con su obra. Si son especialistas ellos mismos, serán capaces de adivinar lo que se está haciendo; y, si acaso, podrán ofrecer sugerencias y opinar sobre la forma y el color de determinados sectores de la obra.

También es importante apuntar, en el contexto del significado de la obra artística, que los ornamentos de los objetos de Kwoma, así como sus formas, se clasifican en dos niveles diferentes: el de los elementos constituyentes y el nivel de la obra artística como entidad misma. Además de ser muy difícil establecer el «significado» de las figuras que se usan en las prácticas del culto, así como los elementos decorativos centrales de la casa de los hombres, suele ocurrir que tal significado varíe de una localidad a otra y hasta de un clan a otro. El examen de las formas narrativas de los Kwoma ilustra el proceso creativo en sí mismo. Generalmente las narraciones míticas, conectadas con la tradición oral del clan, son raras veces expresadas en forma lineal y continua. También es interesante observar la clara división *totémica* de las formas decorativas.

HOMBRE DE INFLUENCIA

Artistas y obras de arte son patrimonio exclusivo de los varones, a excepción del trabajo manual de la decoración culinaria, las vasijas de almacén o las bolsas de cuerda, que corresponden a las mujeres. Por otra parte, el éxito que un artista adquiere frente a su grupo no puede separarse de sus otros méritos como cultivador de batata, político, experto y gran conocedor de mitos y, en tiempos pasados, guerrero. Así, un artista de Kwoma no es una personalidad aislada sino un hombre de gran influencia, que vive en el centro de su comunidad. Ello no significa, sin embargo, que todos los artistas trabajen de la misma forma. Sus creaciones revelan su estilo personal y su carácter; pintan según su fantasía y no a partir de modelos fijos, aunque el impacto directo de su personalidad se filtre a través de la labor de sus colaboradores. En definitiva, el artista de Kwoma es el animador de la vida social y religiosa de su clan.



RUBERT DE VENTOS:

«Interpretar el arte primitivo, nueva forma de colonialismo»

Xavier Rubert de Ventós es Catedrático de Estética de la Universidad de Barcelona y Licenciado en Derecho. Entre sus obras figura «El arte ensimismado» (Premio Ciudad de Barcelona 1963) y «Moral» (1971).

Voy a abordar en esta ocasión un aspecto poco tratado y que considero importante: con qué ojos miramos las obras de arte, estas piezas de arte primitivo, concretamente, y qué nos dicen de nosotros mismos. Es decir, cómo ejercemos nuestras habilidades interpretativas. Cuando las juzgamos, se conjugan en ellas dos sistemas de clasificación: nuestro sistema de clasificación de objetos y el de los períodos. ¿Cómo clasificamos los objetos con que nos encontramos? ¿Cómo operamos con los períodos?

Ante cada sistema de objetos, tenemos un sistema de reacciones. Si son de arte, sentimos admiración y necesidad de buscar su estilo. Si se trata de objetos técnicos, buscamos simplemente su función. Ante este tipo de objetos, como estos fetiches, cabezas de canoa, útiles domésticos, etcétera, nuestro sistema de reacciones es el de estar ante objetos de arte, y ante ellos se manifiesta claramente nuestra tendencia a historizar y periodificar. El arte primitivo ha funcionado siempre como el prototipo de un arte «maniquí», como el gran depósito de símbolos donde probamos el temple de nuestras lecturas. Hay varias posibilidades de interpretación del arte primitivo:

TRES POSIBILIDADES

1.ª) La *romántica.* Buscamos en esas piezas el gran depósito de los valores de que carece nuestra civilización. Una modalidad de esta interpretación es la contracultural, postura que no me parece nada atractiva. Tratamos, según ella, de volver a conectar con ese mundo para recuperar experiencias primitivas míticas y rituales; actitud, a mi juicio, deplorablemente imperialista. 2.ª) La *sociológica-antropológica:* Ese arte es visto como símbolo totémico de una sociedad animista, etc. Esta interpretación tiene el peligro de olvidar el objeto, de quedarse sólo con las apariencias. Al tener ya algo, una etiqueta a la que atribuir lo que vemos, nos quedamos sólo con el significado. En general, la estética es sólo estética de las apariencias. El término suple siempre al objeto mismo. 3.ª) La *formalista-historicista.* Podemos hoy comprenderlo y apreciarlo todo. Somos cosmopolitas en el tiempo y en el espacio. El arte se ha convertido en el gran almacén de los signos desafectados. Es un hecho que tendemos a apreciar como artísticos objetos que están desprovistos de funcionalidad. Al igual que ocurre en el cine, parece que son siempre los objetos más viejos, más antiguos, los más valiosos. Que el medio técnico último tiende a favorecer una mayor apreciación artística del viejo. Seríamos así la primera sociedad capaz de una delectación y apreciación ecuménica de todos los temas y funciones de los objetos.

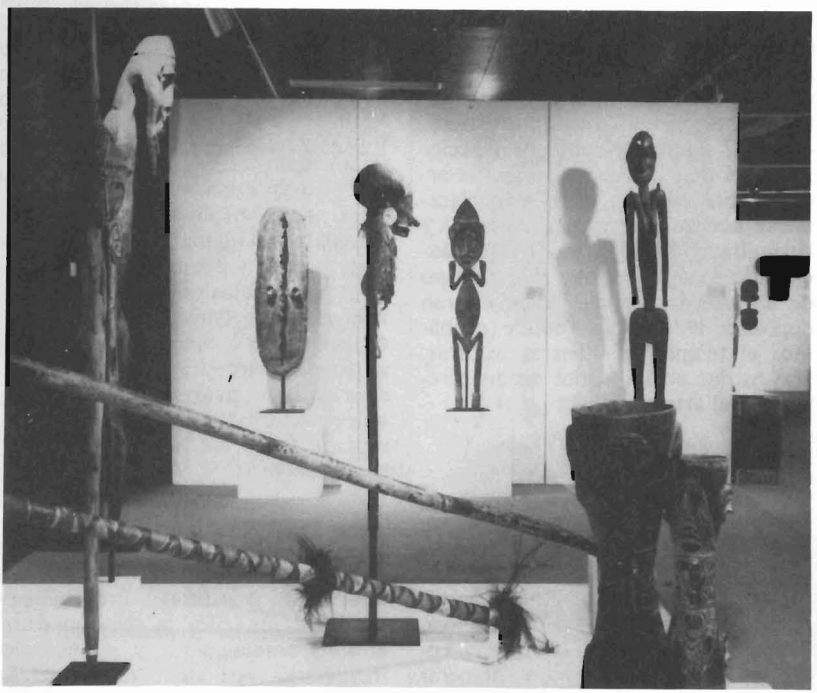
ACTITUDES MODERNAS

Esto se relaciona íntimamente con dos gestos o actitudes muy modernas. Por un lado, la relación entre el museo imaginario y el mercado imaginario. Así como en el mercado, una serie de productos tan distintos entre sí quedan uniformizados por su valor de cambio, inde-

pendientemente de su valor de uso, del mismo modo, en el museo imaginario todo queda unificado por su valor cultural, que unifica todos esos procedimientos y los hace compatibles. En segundo lugar está la extrapolación del arte de vanguardia que convirtió en esencia del arte a la forma. Según ello hay que superar la representación, el tema, lo anecdótico.

SUPERAR NUESTRA TIRANIA CULTURAL

En todas nuestras lecturas tratamos de recuperar toda la historia del arte desde nuestras propias categorías. No existe una mirada pura. Siempre mitificamos e interpretamos aplicando esquemas, sin desprendernos de nuestros intereses o prejuicios. Nos movemos hacia las cosas con todo el arsenal de nuestros propios códigos y no dejamos que las cosas nos cojan a contrapié. Yo sugeriría, en primer lugar, una multiplicación de las aproximaciones al objeto, para acercarnos más a lo que esas cosas sean. Y, en segundo lugar, que lo importante no es tanto escoger el mejor método de aproximación, sino encontrar la intensidad del método, la capacidad de hacer de las categorías que usamos un uso instrumental y no una promoción de lo propio. Nuestro mundo cultural nos habrá servido entonces para situarnos en la dimensión inquietante donde la capacidad de comprensión deja paso a la capacidad de asombro y, sobre todo, cuando entramos en contacto con culturas que no comparten nuestros modelos y códigos. Utilicemos esas categorías para descubrir el carácter provincial de los universales con los que creíamos explicar la realidad. Dejemos de proyectarnos nosotros mismos sobre las obras, para que ellas mismas se proyecten en nosotros. Mirándolas así, podremos ver hasta qué punto el modo de traducir nuestro sistema simbólico es puramente convencional. En definitiva, tratemos de superar nuestra propia tiranía cultural.



La exposición de Arte de Nueva Guinea y Papúa ha permanecido abierta desde el 21 de abril al 20 de junio en la sala de exposiciones de la Fundación. Un total de 128 piezas integraban la citada muestra, de la que ofrecemos una vista parcial.

EL CICLO DE MUSICA ESPAÑOLA CONTEMPORANEA

De las críticas y comentarios aparecidos en la Prensa sobre el Ciclo de Conciertos de Música Española Contemporánea, interpretados por el Grupo Koan en la sede de la Fundación Juan March los días 4, 11, 18 y 25 de mayo, ofrecemos a continuación algunos párrafos.

ENRIQUE FRANCO: «Flexible y afectivo»

«Las versiones dadas por Encinar al frente de los Koan mantuvieron una calidad como no es frecuente hallarla en tantos estrenos como en el mundo se siguen cada día. Flexible y yo diría que afectivo en el gesto, atento a escuchar y seguir las peripecias de unas obras que conoce muy a fondo y secundado por una serie de solistas de valor indiscutible.»

Enrique Franco
«El País», 8-5-1977

ANTONIO IGLESIAS: «Magníficos instrumentalistas»

«Con dos estrenos absolutos finalizó ayer tarde el ciclo de conciertos sobre música española contemporánea que, formado por cuatro sesiones y a cargo del Grupo Koan..., se ha desarrollado con interés subido en los últimos cuatro miércoles.

Podemos referirnos a una entrada importante y a un público entusiasta que aplaudió mucho al finalizar cada interpretación y, de modo es pecial, a los compositores programados... Las obras fueron perfectamente traducidas por el Grupo Koan, formado por magníficos instrumentalistas, bajo las eficaces indicaciones de Encinar.»

Antonio Iglesias
«Informaciones», 26-5-1977

LEOPOLDO HONTAÑON: «Selección y cuidado»

«Si en el primero había habido dos estrenos de compositores nuestros —uno absoluto y otro en España—, otros dos son los que, con este último carácter, nos ha deparado el segundo de los miércoles de música contemporánea de la Fundación de la calle Castelló. Hablo en primer lugar de estrenos, porque creo que es ese el dato de mayor alcance e interés de estas convocatorias; aunque deba dejar constancia en seguida de otros dos: la acertada selección de las obras que no constituyen primeras audiciones y el cuidado —mayor todavía que otras veces, me parece— con el que el Grupo Koan que dirige Encinar las ha preparado todas.»

Leopoldo Hontañón
«ABC», 14-5-1977

FERNANDEZ CID:

«Ilusionado celo»

«Un nuevo ciclo de la Fundación Juan March, cuyo «auditorium», tantas sesiones de interés acoge. Esta vez, cuatro conciertos dedicados a la música española contemporánea, con abundancia de estrenos y de autores. Protagonista, el grupo Koan, entidad especializada y solvente, de formación aleatoria y bien regida por su joven titular, José Ramón Encinar. Se advierte, a juzgar por las primeras versiones, que se han montado cuidadosamente, con ilusionado celo, justificativo de los generales aplausos de un público no muy numeroso esta vez, en nueva demostración de que quienes claman por la atención a la música de su tiempo no siempre la asisten después.»

Antonio Fernández Cid
«ABC», 6-5-1977

ANGEL BOTIA:

«Calidades y justo equilibrio»

Nueve años después de su estreno en Varsovia, es interpretada, por primera vez en España «Pantalán», del alicantino Agustín Bertoméu. Lenguaje de características seriales en cuanto a las alturas y ausencia de rigor en las duraciones, son características que imprimen flexibilidad y riqueza de posibilidades combinatorias de los grupos instrumentales utilizados. El Grupo Koan nos ofreció versiones altamente satisfactorias, con calidades sonoras y justo equilibrio, dirigido con acierto por José Ramón Encinar, día a día más al tanto en la interpretación de la música contemporánea.

Angel Botia
«Informaciones», 19-5-1977

TOMAS MARCO:

«Entrega no habitual»

«En la sede de la Fundación Juan March, el Grupo Koan está desarrollando una interesante serie de cuatro conciertos dedicada a la música española actual, el primero de los cuales ha tenido muy buenos resultados. Dirigió al conjunto uno de los pocos que en nuestro país tienen una verdadera especialización en estas lides, su titular, José Ramón Encinar, y lo hizo con eficacia, sobrado conocimiento de causa y una entrega a estas músicas que no suele ser habitual en los directores.»

Tomás Marco
«Arriba», 12-5-1977

«LA ECONOMIA DEL ANTIGUO REGIMEN»

Publicación del Departamento de Historia Contemporánea de la Universidad Autónoma de Madrid

Bajo la dirección del profesor Miguel Artola, un grupo de alumnos de la especialidad de Historia Moderna y Contemporánea de la Universidad Autónoma de Madrid, ha publicado con ayuda de la Fundación Juan March un estudio monográfico sobre *La «Renta Nacional» de la Corona de Castilla*, perteneciente a una serie sobre *La economía del Antiguo Régimen*.

Con este trabajo se ha intentado una cuantificación del volumen de la renta y un examen de su distribución por sectores de actividad y por regiones, así como entre propietarios laicos y la Iglesia, con la idea de avanzar en el conocimiento de la estructura económica de la sociedad del Antiguo Régimen.

Después de exponer el contenido informativo del Catastro, se analiza el ámbito territorial de la Corona de Castilla a mediados del siglo XVIII, atendiendo a su superficie y límites territoriales, así como a las regiones y a la división provincial, y se estudia el tema de la población atendiendo particularmente al Vecindario y al Censo de Ensenada en 1752 como fuente demográfica. A este respecto se presentan las características del incremento secular del conjunto de la población —unos seis millones y medio— y se muestra, a nivel regional, los contrastres de crecimiento demográfico de las siete regiones que integraban la Corona de Castilla, operando con los recuentos del «Vecindario de Campoflorido» (1717), «Censo de Ensenada» (1752) y «Censo de Floridablanca» (1787), y se establece finalmente la población activa en 1752.

La Agricultura y la Ganadería, que eran a mediados del siglo XVIII el eje de la vida económica, son objeto de un detenido estudio en cuanto a la ordenación de las distintas tierras, la distribución de cultivos en las diferentes regiones, la ganadería y sus aplicaciones, la población agrícola y, finalmente, el Producto Bruto Agrícola de la Corona.

Este análisis de las actividades comprendidas en el Sector Secundario se completa con un estudio sobre el Artesanado en sus ramas: textil, alimentación, construcción (las tres más importantes), minería y metalurgia, estas últimas en claro estado de infradesarrollo. Se apunta como característica la dispersión de los centros de producción por el mundo rural, con una sola concentración local de relativa importancia: Madrid.

Se calcula después la Renta Nacional de la Corona de Castilla y su distribución por grupos sociales y sectores de actividad, deteniéndose también en la participación de la Iglesia en dicha Renta como institución eminentemente «rentista» en el plano económico.

ANALES 1976

Acaban de publicarse los Anales de la Fundación Juan March correspondientes a 1976, donde se da cuenta de todas las actividades científicas, artísticas, culturales y asistenciales llevadas a cabo por esta institución durante el pasado año.

En esta Memoria destacan, dentro del capítulo de las *ayudas y becas*, las concedidas para Estudios de Especies y Medios Biológicos Españoles y las de Especialización en Sociología en el Extranjero, así como las 90 nuevas becas para Estudios Científicos y Técnicos y para trabajos de Creación Literaria, Artística y Musical en España y en el extranjero. A ello se añaden las nuevas operaciones Especiales Científicas y Culturales, para investigaciones, reuniones científicas, publicaciones, estudios y actividades de carácter especial.

Tal como se expone en la Memoria, las *Actividades Culturales* fueron en 1976 una vertiente fundamental de la Fundación March. Este capítulo incluye Exposiciones de Arte —destacando las de Dubuffet, Giacometti y Arte Español Contemporáneo—, conciertos de música —como los recitales de Rostropovich en Madrid y Barcelona o la serie de conciertos de órgano—, los ciclos literarios de Literatura Viva y Teatro Español Actual, distintos encuentros y reuniones científicas, cursos universitarios, conferencias y otras manifestaciones.

Asimismo se refleja la labor de *Asistencia Social* desarrollada a través de Operaciones Especiales Sociales, destinadas a centros e instituciones con fines asistenciales.

Finalmente, también se da cuenta de las *Publicaciones* editadas por la Fundación en sus distintas colecciones, como la de «Tierras de España» dentro de la cual aparecieron los volúmenes correspondientes a Murcia y Galicia.

NUEVO CUADERNO BIBLIOGRAFICO

Recoge 26 resúmenes de trabajos humanísticos de becarios

Se ha publicado un nuevo Cuaderno Bibliográfico con información sobre 26 estudios e investigaciones realizados en campos humanísticos por becarios de la Fundación.
Estos trabajos, que se llevaron a cabo en la fecha y en el Departamento que se indica en la correspondiente ficha bibliográfica, fueron aprobados en su día por los Secretarios de los Departamentos y se encuentran en la Biblioteca de la Fundación.
El presente Cuaderno Bibliográfico ofrece en concreto los datos catalográficos y un resumen de 6 trabajos de Filosofía, 6 de Teología, 3 de Historia, 6 de Literatura y Filología, 3 de Artes Plásticas y 2 de Música.

BECAS: 1.105 SOLICITANTES

A las Convocatorias generales de Becas en España y en el Extranjero de 1977 se han presentado un total de 1.010 solicitantes, repartidos entre los campos científicos, humanísticos y artísticos. En cuanto a las becas para investigaciones sobre el cambio social y político en la España actual, el número de solicitantes ha sido de 95. A continuación se ofrece una relación pormenorizada de las mismas.

BECAS EN ESPAÑA

Becas de un año de duración y dotadas con 23.000 pesetas mensuales. Se prevé una dotación paralela que puede llegar a 150.000 pesetas anuales para los centros y laboratorios en que vayan a desarrollarse los trabajos, cuando a juicio del Jurado sea necesario.

ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNICOS

DEPARTAMENTOS	SOLICITANTES
Filosofía	31
Teología	6
Historia	43
Literatura y Filología	20
Artes Plásticas	19
Música	21
Matemáticas	15
Física	48
Química	54
Biología	65
Geología	27
Medicina, Farmacia y Veterinaria	95
Ciencias Agrarias	42
Derecho	18
Economía	18
Ciencias Sociales	30
Comunicación Social	16
Arquitectura y Urbanismo	42
Ingeniería	30
	640

CREACIÓN LITERARIA, ARTISTICA Y MUSICAL

Literatura	48
Arte	77
Música	7
	132

TOTAL DE SOLICITANTES DE BECAS ESPAÑA 772

BECAS EN EL EXTRANJERO

Dotadas con 500 dólares USA mensuales (con un suplemento de 100 dólares, en caso de becario casado), más el importe de la matricula, los gastos de viaje de ida y vuelta y 6.000 pesetas por cada mes dedicado en el extranjero a los trabajos propios de la Beca. Su duración es de dos años para las Becas de Estudios y de un año para las de Creación.

ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNICOS

DEPARTAMENTOS	SOLICITANTES
Filosofía	23
Música	20
Matemáticas	11
Física	21
Química	19
Biología	27
Medicina	28
Economía	16
Arquitectura	15
Ingeniería	11
	191

CREACION LITERARIA, ARTISTICA Y MUSICAL

Literatura	11
Arte	35
Música	1
	47

TOTAL DE SOLICITANTES DE BECAS EXTRANJERO . 238

BECAS PARA INVESTIGACIONES SOBRE EL CAMBIO SOCIAL Y POLITICO EN LA ESPAÑA ACTUAL

De una duración máxima de dos años. La dotación mensual prevista es de 23.000 pesetas para las becas individuales y puede llegar hasta 100.000 pesetas para las becas en equipo. Se prevé una dotación de hasta 150.000 pesetas anuales durante la vigencia de la Beca para las Cátedras o Departamentos Universitarios donde vayan a desarrollarse, en su caso, los trabajos correspondientes, cuando a juicio del Jurado sea necesario.

	SOLICITANTES
Becas individuales	**48**
Becas en equipo	**47**
TOTAL	**95**

Estas solicitudes responden a trabajos que se encuadran, dentro del Plan de Sociología, en las siguientes áreas: Sociología de la Educación, Sociología de la Política, Sociología del Desarrollo, Sociología Rural y Urbana, Sociología del Conocimiento y de la Ciencia, Sociología de la Organización, Antropología Social y Psicología Social.

En el próximo Boletín se informará sobre la resolución de estas Convocatorias.

TRABAJOS TERMINADOS

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

TEOLOGIA

(Secretario: Luis Maldonado Arenas. Catedrático de Teología de la Universidad Pontificia de Salamanca, en su Sección de Madrid)

EN ESPAÑA:

Santiago Fernández Ardanaz.
El tema del hombre en los orígenes del pensamiento cristiano.

HISTORIA

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

EN ESPAÑA:

Rafael Flaquer Montequi.
El señorío de Buitrago.

LITERATURA Y FILOLOGIA

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

EN ESPAÑA:

María del Dulce Nombre Estefanía Alvarez.
Estructuras de la épica latina.

EN EL EXTRANJERO:

Antonio Peris Juan.
Edición crítica de los «Synonyma» de Isidoro de Sevilla.
Centro de trabajo: Universidad de Munich (Alemania).

ARTES PLASTICAS

(Secretario: Alfonso Emilio Pérez Sánchez. Catedrático de Historia del Arte de la Universidad Autónoma de Madrid)

EN ESPAÑA:

José Romero Escassi.
Elementos de las artes visuales.

QUIMICA

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

EN ESPAÑA:

Carlos Núñez Alvarez.
Obtención de mercurio (o sus compuestos) a partir del cinabrio, mediante lixiviación con agentes complejantes.

MEDICINA, FARMACIA Y VETERINARIA

(Secretario: Amadeo Foz Tena. Profesor de Microbiología de la Universidad Autónoma de Barcelona)

EN EL EXTRANJERO:

Emilio Gómez de la Concha.
Estudio de los mecanismos y diferenciación de los linfocitos B.
Centro de trabajo: Centro de Investigación Clínica de Harrow (Inglaterra).

DERECHO

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

EN ESPAÑA:

Pedro Escribano Collado.
La propiedad privada urbana: encuadramiento y régimen.

Carlos Lasarte Alvarez.
Consideraciones sobre el «Ius aedificandi» y la titularidad dominical urbana.

COMUNICACION SOCIAL

(Secretario: Horacio Sáenz Guerrero. Director de «La Vanguardia» de Barcelona.

EN EL EXTRANJERO:

Gustavo Valverde Ruiz.
Tecnología de la información.
Centro de trabajo: Universidad de Columbia en Nueva York (Estados Unidos).

INGENIERIA

(Secretario: Joaquín Ortega Costa. Catedrático de Tecnología Nuclear y Director del Departamento de Tecnología de la Universidad Nacional de Educación a Distancia)

EN ESPAÑA:

Enrique Alarcón Alvarez.
Efectos dinámicos aleatorios en túneles y obras subterráneas.

BIOLOGIA

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

Antonio López de Castro.
Estudio cristalográfico de un fragmento de inmunoglobulina G. de cobaya perteneciente a la porción C-terminal de la molécula y presumiblemente responsable de la unión del anticuerpo a las membranas celulares.
Centro de trabajo: Universidad de Johns Hopking en Baltimore (Estados Unidos).

CIENCIAS AGRARIAS

(Secretario: Enrique Sánchez-Monge Parellada. Catedrático de Genética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid)

EN ESPAÑA:

Antonio Silván López.
Factores que influyen en el espigado de la remolacha azucarera, «Beta vulgaris, L».

ECONOMIA

(Secretario: Luis Angel Rojo Duque. Catedrático de Teoría Económica de la Universidad Complutense)

EN EL EXTRANJERO:

Francisco Bosch Font.
Economía de la formación en el campo de la informática comercial en España.
Centro de trabajo: Universidad de Londres (Inglaterra).

CREACION LITERARIA

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

EN ESPAÑA:

José Manuel Caballero Bonald.
Toda la noche oyeron pasar pájaros (Novela).

CREACION ARTISTICA

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

EN ESPAÑA:

Juan Suárez Avila.
Estudios de color y vibración en estructuras geométricas. Introducción de vibraciones cromáticas en construcciones espaciales de gran formato.

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN CURSO

ULTIMAMENTE se han dictaminado, por los Secretarios de los distintos Departamentos, 33 informes sobre los trabajos que actualmente llevan a cabo los becarios de la Fundación. De ellos 23 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.

- **Marta Portal**
  Proceso narrativo de la Revolución Mexicana.
  Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, 1977, 329 págs.
  (Beca Extranjero 1970. Literatura y Filología.)

- **Miguel Urabayen**
  Vida privada e información: un conflicto permanente.
  Pamplona. Universidad de Navarra, 1977, 359 págs.
  (Beca España 1971. Comunicación Social.)

- **Miguel Cordero del Campillo**
  Comisión para la compilación del Indice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos.
  León, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1977, 207 páginas.
  (Beca España 1976. Biología.)

- **Julio D. González Campos**
  Sobre el convenio de arbitraje en el Derecho Internacional Privado Español.
  «Anuario de Derecho Internacional», vol. II, 1975, págs. 3-42.
  (Beca España 1971. Derecho.)

- **Jesús Angel Fernández Tresguerres** (y otros)
  A simple radioimmunoassay for the measurement of testosterone glucosiduronate in unextracted urine.
  «Steroids», vol. 28, n.º 1, 1976, julio, págs. 13-23.
  (Beca Extranjero 1974. Medicina, Farmacia y Veterinaria.)

- **Josefa Ríos**
  On the nature of radiation. I. Wave particle nature of the radiations. III. Moving material particles and radiations.
  «Optica pura y aplicada», vol. 8, 1975, págs. 171-184 y vol. 9, 1976, págs. 35-51.
  (Beca Extranjero 1974. Arquitectura y Urbanismo.)

- **Juan Salcedo** (y Salvador Giner)
  The ideological practice of Nicos Poulantzas.
  «Archives Européennes de Sociologie», vol. XVII, 1976, págs. 344-365.
  (Beca Extranjero 1976. Sociología.)

LAS FUNDACIONES PRIVADAS: PRIMERA FUERZA DE LA SOCIEDAD ESTADOUNIDENSE

Lo que en verdad vino a señalar el camino de las poderosas fundaciones privadas fue la entrada en escena de los multimillonarios industriales norteamericanos de fines del siglo XIX, los Carnegie, los Ford, los Rockefeller y otros como ellos. Se calcula que hoy día hay de 26.000 a 30.000 fundaciones filantrópicas privadas en la nación.

Lo cierto es que de la comparación de las actividades de unas y otras ha surgido el sobrenombre halagüeño de «Tercera Fuerza» de la sociedad estadounidense; sus esfuerzos no se orientan hacia el poder político o la utilidad económica, sino hacia el deseo de hacer del mundo un lugar mejor para vivir.

Como varían en tamaño, operaciones y fines, son tan difíciles de clasificar como su trabajo. Quizá estén financiando la educación artística de un joven y talentoso pintor o un viaje de estudios de obreros de la industria automovilística norteamericana a alguna fábrica sueca de autos. Quizá sostengan la investigación de un médico en alguna universidad o costeen un programa para enseñar a leer a los niños pobres. Las gigantescas fundaciones de los Estados Unidos han ayudado muy en particular a la educación y a programas destinados a elevar la productividad y los niveles de vida de los agricultores de todo el mundo.

Fue la Fundación Ford la que ayudó a crear junto con el gobierno filipino el famoso Instituto Internacional del Arroz, en las Filipinas. Y fue la Fundación Rockefeller la que respaldó la investigación que finalmente desembocó en la llamada Revolución Verde en técnicas de cultivo de trigo.

ORGANIZACION DE LA FILANTROPIA

Hombres ricos, que acumularon enormes fortunas en la sociedad capitalista de los Estados Unidos, han querido manifestar su reconocimiento hacia esa sociedad empleando parte de sus utilidades en obras benéficas. Este tipo de altruismo lo han fomentado, ciertamente, las disposiciones fiscales de los Estados Unidos que permiten a los que se sienten inclinados a la filantropía no pagar impuestos por sumas destinadas a la caridad y a otros propósitos meritorios.

Las fundaciones tienen, según dicen sus defensores, cualidades únicas: flexibilidad, independencia, originalidad y la aptitud de acudir rápidamente en apoyo de una causa u otra. Esto hace de las fundaciones los agentes lógicos del cambio, el «filo» de los movimientos de reforma. Y no se puede negar la función que desempeñan en la sociedad: mediante sus donaciones, las fundaciones privadas han tocado o tocarán las vidas de casi todos los norteamericanos así como de centenares de millones de personas en otros países.

El tipo de filantropía organizada que creció en los Estados Unidos creó también un concepto típicamente norteamericano: el de promover el bienestar de la humanidad mediante la investigación básica y la experimentación. Este enfoque de la filantropía que se practica en los Estados Unidos difiere de los antiguos fideicomisos para caridad directa, que se usaban en Europa.

Se considera que los primeros años del siglo fueron la «Edad de Oro» de las fundaciones norteamericanas. Pero durante la Segunda Guerra Mundial y después de ella recibieron un gran impulso debido a las nuevas grandes fortunas que se amasaron y a que las leyes fiscales todavía estimulaban la donación de fondos a obras de caridad. Alrededor de un 90 por 100 de todas las fundaciones norteamericanas se establecieron después de 1940, si bien las más grandes de todas habían sido establecidas mucho antes. Sin embargo, en 1969, el Congreso norteamericano hizo más estrictas las normas que rigen las fundaciones, por lo que no es raro que desde entonces hayan desaparecido más de las que han nacido.

Abundan las fundaciones modestas; sólo una décima parte de ellas tiene bienes que suman más de un millón de dólares. Sin embargo, esta rica minoría representa el 90 por 100 del activo total de las fundaciones y da el 80 por 100 del dinero que se destina a donativos muy variados.

Con mucho, la mayor es la Ford cuyo activo se calcula en unos 2.000 millones de dólares y que da donaciones por unos 200 millones anuales. Le siguen la Fundación Johnson y el Lilly Endowment, Inc., ambas con más de 1.000 millones de activo. Con las siete siguientes, enunciadas en orden de cuantía de activo, se constituye el grupo de las 10 más importantes del país: Fundación Rockefeller, Fundación Kresge, Fundación Mellon, Pew Memorial Trust, Fundación Kellog (W.K.), Duke Endowment y Carnegie Corporation de Nueva York.

Estas fundaciones gigantescas se ocupan primordialmente de grandes donaciones para grandes proyectos. Son las fundaciones pequeñas las que dan la mayor parte de las donaciones para individuos, con frecuencia de menos de 1.000 dólares.

CAMPOS DE ACTIVIDAD

En cada Estado de la Unión se dan donaciones para actividades muy diversas. Por tradición, el terreno de la educación ha recibido la mayor atención: se lleva como un tercio de todos los fondos de las Fundaciones. Vienen después la salud, el bienestar, la ciencia y las artes.

Siguen teniendo gran importancia los proyectos internacionales, desde las campañas de salud del decenio de 1920 a la amplia lucha actual contra el hambre. Las fundaciones tienen ciertas ventajas a la hora de determinar tales programas, ya que por lo general están por encima de controversias políticas, además de que tienen fama bien fundada de trabajar en todo el mundo por el interés público. Esto se ha demostrado, por ejemplo, en el terreno del crecimiento de población y de la planificación familiar. Mucho antes de que los gobiernos percibieran la crisis de la población mundial creciente, ya las fundaciones se ocupaban del problema. Siguen siendo una fuente de apoyo importante para la investigación biológica y demográfica, así como de programas encauzados a regular la reproducción.

En los Estados Unidos las temidas enfermedades de la anquilostomiasis, la malaria y la fiebre amarilla se eliminaron desde hace mucho gracias a programas de las fundaciones. Gracias también a fondos de ellas se inició el sistema de bibliotecas públicas. Con otras

donaciones se ha ayudado a los pobres en formas muy variadas, desde asesoría jurídica a entrega de alimentos. El dinero de las fundaciones sostiene también empresas artísticas y culturales, como son la Orquesta de Filadelfia y la Galería Nacional de Arte de la Ciudad de Washington.

El dinero de la Ford y la Rockefeller se ha destinado a ayudar a universidades y a la educación en general en todo el mundo. Donaciones similares llevan a estudiantes extranjeros a los Estados Unidos y permiten a los jóvenes norteamericanos estudiar fuera de su patria. Recientemente, las fundaciones dieron fondos para intercambios de trabajadores industriales entre los Estados Unidos y Europa. También se trabaja en la búsqueda de algún gran adelanto científico, como es el caso del programa de la Fundación Rockefeller en la Isla de Santa Lucía, en el Caribe, donde los científicos han venido trabajando para eliminar la esquistosomiasis, la mayor enfermedad parasitaria de los trópicos, aún no vencida.

CRITICAS Y TRABAJO FUTURO

Sin embargo, Waldemar A. Nielson, observa en su obra *The Big Foundations* que las Fundaciones pueden ser «tanto un riesgo social como un beneficio social». Al crecer y convertirse en fuerzas activas de cambio, se han vuelto también objetivo de la crítica y de la acción legisladora. Desde el bando liberal se las ha atacado por ser demasiado conservadoras y sordas a la necesidad de reforma social en los Estados Unidos. Por su parte, los críticos conservadores las acusan de lo contrario, de ser demasiado radicales, izquierdistas y activas en la promoción del cambio social.

En los últimos lustros las fundaciones han conocido sus tiempos más difíciles. La Ley de Reforma Fiscal de 1969, parte importante de la cual estableció normas más estrictas para donaciones de caridad, afectó a las fundaciones.

Al principio se temió que la nueva legislación limitara la eficiencia de las Fundaciones. Pero en los años transcurridos han demostrado que las nuevas normas tienen su lado bueno en cuanto que han encauzado las fundaciones que hacían mal uso de sus privilegios y que daban mala fama a todas las demás.

Durante el debate sobre la Ley de Reforma Fiscal, la revista *Life* arguyó que ya había pasado el tiempo en que las fundaciones cumplían su cometido apoyando obras tan inobjetables e incontrovertidas como bibliotecas públicas o investigación aeronáutica. Decía *Life*: «Las fundaciones deben irse a nuevos terrenos. Esto obedece a que la esencia de su utilidad radica no en duplicar la ayuda del gobierno, sino en hacer lo que el gobierno no puede hacer porque le falta imaginación, agilidad o consenso político».

No puede esperarse que las Fundaciones rehagan por sí mismas la sociedad norteamericana. La mayoría de los observadores consideran, sin embargo, que las fundaciones seguirán haciendo importantes aportaciones. Fritz Heiman, director de la obra de *The Future of Foundations*, afirma: «Si se busca un cambio evolutivo y no un trastorno radical, las fundaciones desempeñarán un papel muy útil».

Sea como fuere, no hay duda de que mientras haya problemas y necesidades urgentes y desconcertantes en los Estados Unidos y en el mundo en general, es seguro que las fundaciones privadas irán a la vanguardia en la búsqueda de soluciones.

(Extracto del artículo de David Mazie en «Horizontes U.S.A.», número 17, 1977, págs. 56-59.)

NOTICIAS DE FUNDACIONES

LA BIBLIOTECA DE don Bartolomé March Servera, así como el local en que se encuentra instalada, han sido donados a la *Fundación Bartolomé March Servera*, como parte del patrimonio de esta institución, constituida recientemente. Iniciada hace quince años por el propio señor March, la biblioteca está integrada por fondos —unos 40.000 volúmenes— referentes a la cultura balear y catalana, entre los que figuran numerosos inéditos, manuscritos, más de doce incunables y más de 50 libros góticos del siglo XVI, pertenecientes al fondo de Ramón Llull. La biblioteca está dirigida por don Lorenzo Pérez, quien, entre otros proyectos, ha anunciado la publicación de «Fontes Rerum Balearicum», en dos tomos anuales, de los cuales se está preparando el primero. Esta nueva Fundación balear cuenta, además, con parte del Palacio y el célebre Museo del Belén del siglo XVIII, con más de mil figuras.

COMO EN AÑOS anteriores, la *Fundación Barrié de la Maza* ha donado la cantidad de un millón de pesetas al Patronato del Centro Regional de la Universidad a Distancia de Pontevedra.

SE CELEBRO en la sede de la *Fundación General Mediterránea*, el Simposio Internacional «Hipertensión 77», organizado por el profesor Arturo Fernández-Cruz, catedrático de Patología General de la Universidad Complutense y presidente del Patronato de Investigaciones Endocrinometabólicas de la citada Fundación. Intervinieron en este Simposio doce profesores, considerados entre las máximas autoridades mundiales en el campo de la hipertensión, como los doctores Mulrow, Baxter, Mancheño, Noth, Sancho Rof, Tan, Semple, Leckie, Bravo, Taylor, Carretero y Zanchetti.

CON MOTIVO DE LA conmemoración del décimo aniversario de la muerte del profesor *Jiménez Díaz*, el pasado mes de mayo se celebraron en la sede de la Fundación del mismo nombre diversos actos en su memoria: una sesión en la que intervinieron los doctores Cruz Auñón, Severo Ochoa, Carlos de Landazuri y Perianes, quienes hablaron de la labor investigadora y docente del doctor Jiménez Díaz; una mesa redonda sobre «Avances en el control de las hiperlipoproteinemias», coordinada por el profesor Fredikson, de Estados Unidos, y en la que participaron destacadas figuras de esa especialidad, entre ellas, los españoles Grande Covián, Díaz Curiel y Schuller; y, finalmente, la lección magistral del noveno acto conmemorativo del doctor Jiménez Díaz, que corrió a cargo del profesor Sune Bergstrom, del Instituto Karolinska, de Estocolmo y uno de los candidatos de este año al Premio Nóbel de Medicina, quien disertó sobre el papel de las prostaglandinas.

EN EL MES de mayo, *la Fundación Instituto de Ciencias del Hombre* organizó un Simposio nacional sobre «Problemas humanos de la Tercera Edad», celebrado en el Instituto Nacional de Psicología Aplicada, de Madrid. El simposio, patrocinado por Cáritas Española, incluyó en su programa temas sobre los problemas económicos, de convivencia y psicosomáticos que se plantean al hombre a partir de los 60 años, abordados tanto desde una perspectiva personal como social. Siguió al Simposio una Jornada de «Política Española de la Tercera Edad».

EN LA CAMARA de Comercio e Industria de Madrid, tuvo lugar el acto de entrega de los premios 1976 de la *Fundación Universidad-Empresa*, al que asistieron los rectores de las cuatro universidades madrileñas y directivos de la Cámara de Comercio y de la citada Fundación. Intervinieron en el acto don Carlos Pérez de Bricio y los señores Amorós Portolés, Benito Hernández, Gallego Fernández y San Román y de la Fuente.

LA Fundación Areces ha concedido su primera ayuda de tipo puntual al equipo investigador formado por el profesor Arthur B. Treadway, catedrático contratado de Teoría Económica en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Santiago de Compostela, y los profesores doña Jimena García-Pardo García Lorenzana y don Alfonso Carbajo Isla, para su proyecto titulado «Efectos sobre la economía española de una devaluación de la peseta». La ayuda asciende a cinco millones de pesetas.

COORDINADO POR LA *Fundación Gómez-Pardo,* y patrocinado por el Ministerio de Industria y las Universidades Complutenses y Politécnica de Madrid, se desarrolló, del 18 de abril al 24 de junio, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, de Madrid, el I Curso «Roso de Luna» sobre Investigación y Economía de los Recursos Geológico-Mineros, cuyo principal objetivo ha sido contribuir a la formación permanente de los profesionales que, al servicio del Estado o de la Empresa Privada, se interesaran en estos temas. El curso, dirigido por don José Sierra López, Director General de Minas e Industrias de la Construcción, fue desarrollado por especialistas españoles y extranjeros y abarcó los aspectos económicos y las características de los recursos geológico-mineros, así como las técnicas de investigación y aprovechamiento y las incidencias en el entorno humano a través de siete áreas: 1) Política y economía de las materias primas minerales; 2) Estudio metalogénico de depósitos minerales y técnicas especiales; 3) Búsqueda y evaluación de recursos geológico-mineros; 4) Desarrollo minero y mineralúrgico; 5) Aspectos legales; 6) Minería y medio ambiente; y 7) Innovaciones científicas y tecnológicas.