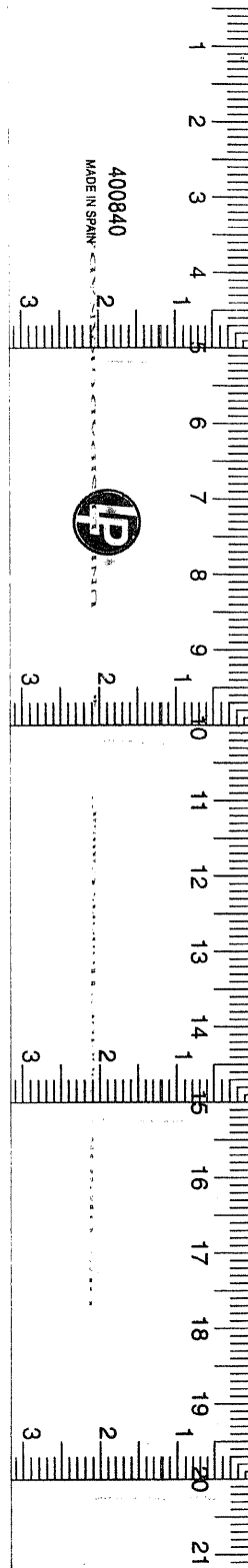


DISCURSOS

PRONUNCIADOS EN EL ACTO DE
INVESTIDURA DOCTOR "HONORIS CAUSA"
DE LOS PROFESORES

DIEGO ANGULO INIGUEZ
W. V. QUINE
ARTHUR M. SILVERSTEIN
J. D. SMYTH

UNIVERSIDAD DE GRANADA
MCMLXXXVI



8

DISCURSOS

PRONUNCIADOS EN EL ACTO DE
INVESTIDURA DOCTOR "HONORIS CAUSA"
DE LOS PROFESORES

DIEGO ANGULO ÍÑIGUEZ
W. V. QUINE
ARTHUR M. SILVERSTEIN
J. D. SMYTH

UNIVERSIDAD DE GRANADA
MCMLXXXVI

R 58 496

DISCURSOS

PRONUNCIADOS EN EL ACTO DE
INVESTIDURA DOCTOR "HONORIS CAUSA"
DE LOS PROFESORES

DIEGO ANGULO IÑIGUEZ

W. V. QUINE

ARTHUR M. SILVERSTEIN

J. D. SMYTH

b. 1332 4548
c. 1522 0631

UNIVERSIDAD DE GRANADA

MCMLXXXVI

PRESENTACION
del Profesor
DIEGO ANGULO IÑIGUEZ
por el Profesor
IGNACIO L. HENARES CUELLAR

© UNIVERSIDAD DE GRANADA. DISCURSOS DE INVESTIDURA "DOCTOR HONORIS CAUSA". Depósito legal: GR/134-1986. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. Campus Universitario de Cartuja, Colegio Máximo. Granada.

Printed in Spain

Impreso en España

Excmo. y Magnífico Sr., Ilmos. Sres., Profesores y
alumnos., Señoras y Señores

El hecho de que la figura y la obra de Don Diego Angulo aparezcan desde la perspectiva actual como la piedra angular de nuestra historiografía artística se debe a la rara forma en que esta personalidad intelectual ha reunido en equilibrio el rigor histórico con una particular sensibilidad estética, los instrumentos de una exacta filología artística junto a los datos de una sólida y sentida apreciación.

Estas razones cuando coinciden en una figura bastan para erigirla en testimonio de la cultura de su tiempo y en faro de la posteridad. Unas necesarias precisiones para incardinar al Profesor Angulo Iñíguez en la cultura contemporánea. Don Pedro Lain Entralgo en una serie de artículos recientes que recogían sus reflexiones sobre el tema de la generación del 27, afirmaba que ésta no puede reducirse en su importancia y alcance, con ser extraordinarios, a la pléyade de poetas y creadores artísticos, que el aliento de esta gran generación cultural alcanza al campo de las ciencias experimentales, las humanidades, la sociología o el pensamiento político, y fecunda todos estos saberes, favoreciendo su desarrollo solidario por considerarlos desde una perspectiva moral y social imprescindibles para la constitución de una moderna sociedad. Esta vanguardia, pues, que se desarrolla entre el pensamiento regeneracionista de los finales del siglo XIX y las primeras décadas del actual, por una parte, y las tur-

baciones políticas y sociales de la guerra civil por otra, alcanza asimismo a la historiografía, y dentro de esta a la historia del arte. Para los que nos preocupamos de manera especial por el estudio de las bases metodológicas de nuestra disciplina este período se ofrece como una experiencia felizmente agitada, en que se traducen y editan en nuestro país a las grandes figuras de la historia y la crítica artística: Wölflin, Worringer, Alpatoff, etc. Este ambiente de vanguardia vivido en la Residencia de Estudiantes, junto a la sólida moral intelectual institucionista y el rigor científico del Centro de Estudios Históricos habían de marcar, durante sus estudios de doctorado madrileños realizados junto a Don Elías Tormo y Don Manuel Gómez-Moreno, la personalidad científica y la metodología histórico-artística del Profesor Angulo, convirtiéndolo en figura señera del pensamiento y la cultura de una generación pródiga en los más diversos talentos.

Deben señalarse los paralelismos importantísimos que en los temas objeto de estudio y en el método existen entre la crítica y la historia de la literatura, de un lado, y la apreciación y la historia artística, de otro, dentro del gusto y la cultura de esta generación de preguerra. La reivindicación de Góngora y el conocimiento de nuestro Siglo de Oro hallan un correlato en la recuperación del Barroco artístico español, de la rica tradición escultórica y de la excepcional escuela de pintura nacional del siglo XVII; el estudio de esta última va a llevar a un análisis y una explicación que deseche aquellas más superficiales y tópicas, herencia de la crítica decimonónica, y de una vez por todas desestimando la simplificadora cualificación naturalista ponga al descubierto las complejas razones culturales. A esta corriente intelectual la contribución más importante en cantidad, hondura y riqueza crítica ha sido la que la extensa producción historiográfica de Don Diego Angulo supone, suyo es el esfuerzo de ordenar y exponer por medio de las más avanzadas categorías críticas nuestra historia pictórica del Renacimiento y el Barroco. Pero, aún siendo extraordinaria su contribución al conocimiento de las técnicas y

las formas artísticas desde una perspectiva que implica a la vez depurada sensibilidad y rigor científico, la inquietud cultural no cesa ahí, la necesidad de explicar las estructuras mentales, morales y sociales en que se basa la expresión artística le condujeron a una importante apertura metodológica de la que constituyen un extraordinario ejemplo sus estudios sobre las Hilanderas, el problema de la composición en Velázquez y sus raíces culturales o sobre la Mitología en el arte renacentista español. Trabajos todos que desarrollaban la inquietud culturalista de la historiografía de preguerra e iniciaban entre nosotros la corriente iconológica y hasta sociológica de la historia del arte, advirtiendo de la necesidad de reintegrar lo estético en la cultura y la sociedad con criterios globalizadores.

1925 es el año en que Don Diego se estrena ilusionadamente como catedrático en esta Universidad andaluza que hoy le recibe de nuevo, es su retorno al Sur que él ha conocido como nadie en su esencia clásica y su vocación universal. Su paso será breve, pero nunca superficial para una mirada atenta y experta y una juventud culturalmente plena, así en el discurso exquisito que el Prof. Angulo ha preparado en la ocasión de esta investidura hay ecos muy vivos de la impresión que nuestro pasado artístico ejerciera sobre el joven intelectual que por razones académicas volvía a alcanzar tierras meridionales y con ellas la exaltación que le produjeran las grandes obras del humanismo renacentista; asimismo este investigador formado en el espíritu incansable de los intelectuales institucionistas desarrolló en este breve espacio de tiempo una indagación aún vigente, y de la que parte nuestro conocimiento actual, sobre la pintura del Renacimiento en Granada.

En nuestros días resulta verdaderamente imponderable la deuda de la cultura histórico-artística hacia la obra de Don Diego, ninguno de los grandes temas de nuestro pasado artístico le es ajeno, iniciándose en una importante tradición metodológica que va desde Morris a Riegl, y que resume la rigurosa preocupación por la gramática del ornamento con la atención a las

razones técnicas y secuencias cronológicas de los estilos históricos, dentro de la cual realiza su trabajo doctoral sobre la orfebrería sevillana. Su temprana devoción por la pintura medieval y los llamados primitivos derivaría hacia la pintura renacentista y barroca, en un esfuerzo que no ha interrumpido hasta nuestros días y que podemos considerar esencial para el conocimiento de nuestro importantísimo patrimonio figurativo, cultural e histórico. Constante ha sido su labor sobre el arte andaluz, iluminando las significaciones del mudejarismo sevillano, y posteriormente su implantación y expansión en América, contribuyendo al conocimiento de la escultura andaluza a través de su edición y estudio en obra de escala y sentido monumentales.

El estudio moderno y científico del arte y la arquitectura americanos fue fundado hace más de sesenta años por el Profesor Angulo, cuando el joven profesor se trasladaba de Granada a Sevilla, por sus trabajos figura de pleno derecho entre los americanistas con justos títulos de pionero; su contribución comprende las tareas en la cátedra hispalense, la labor investigadora en el Archivo de Indias y el posterior conocimiento de los monumentos, alcanzado en sucesivos viajes que se inician durante los años de la Segunda República y se proseguirían en la nada favorable circunstancia de nuestra posguerra.

A poco más de un lustro de la celebración del V Centenario del Descubrimiento, esta obra ingente del pensamiento y la cultura española contemporánea, puede y debe constituir una invitación a la reflexión sobre el recto sentido de esta conmemoración. La obra de Don Diego Angulo debe suponer un ejemplo permanente para conjurar las tentaciones de la retórica, de la vaciedad, que si siempre carecieron de sentido, ahora supondrían un más grave error, en el momento en que una sociedad civil avanzada vuelve, de manera plenamente consciente, sobre las páginas más densas y pluriformes de su pasado, a la vez luminosas y sombrías. No se piense que pretendo ninguna suerte de exageración hagiográfica si al valorar la última celebración de 1929, la exaltación americanista de los años veinte, considero

que el arte y la cultura salvaron de la decepción y el fracaso a la sociedad ante lo corto y pobre de los planteamientos políticos, y que entre las más brillantes consecuencias de aquel ambiente espiritual se halla la historia del arte hispanoamericano de Angulo, escuela viva del americanismo más riguroso y auténtico.

Los homenajes que se le han tributado en México y otras repúblicas sudamericanas suponen el amplio reconocimiento público alcanzado en estas comunidades por esta cabal línea de investigación histórica, que ha sido capaz de dar cuenta de una realidad artística y cultural conflictiva y plural por la única vía de aproximación legítima que es la científica, enemiga siempre del preconcepto y la retórica.

Este mismo sentido es el que durante más de un tercio de su fecunda vida presidió la investigación sobre el pintor Bartolomé Esteban Murillo, aparecida al filo de la celebración del III Centenario de la muerte del artista, y que constituye una muestra del sentido iluminador que su actividad crítica ha tenido, fruto a la vez del rigor y el sentimiento, recobrando en su completa dimensión estética y cultural uno de los más característicos capítulos de la pintura barroca andaluza a cuyo conocimiento tanto ha contribuido.

No han faltado dificultades en el ejercicio de estas tareas para el historiador, su generación coincide con los momentos de mayor tensión de nuestra historia contemporánea, y en ellos el Profesor Angulo demostró su ejemplaridad humana y su rigurosa moral intelectual, herencia de los institucionistas. Gracias a ellos el científico desarrolló su actividad hasta el agotamiento en defensa del patrimonio artístico en el Madrid sitiado de la guerra civil, y más tarde en un asedio de diferente naturaleza contribuyó a reavivar en el páramo intelectual y moral de la posguerra española una rama prestigiosa de nuestra ciencia histórica, y que ya había logrado reconocimiento internacional, gracias a su labor en el Instituto Diego Velázquez del C.S.I.C. y al frente de la revista "Archivo Español de Arte".

Una palabra bastaría para resumir esta breve semblanza, el rigor, en lo humano y lo científico, cuyo ejemplo nos infunde un doble sentimiento de emoción y responsabilidad en los momentos de la investidura de quien entre sus muchos títulos cuenta el de haber iniciado una importante disciplina humanística entre nosotros.

DISCURSO

Pronunciado por el Profesor
DIEGO ANGULO IÑIGUEZ

Ante todo, mi agradecimiento más profundo por considerarme digno del alto honor que vais a concederme. Formo parte de vuestro claustro hace más de sesenta años, y aunque sólo permanecí un curso entre vosotros fue un curso que permanece grabado en mi memoria como ningún otro. Había llegado a la cátedra sin haber realizado labor docente alguna y me enfrentaba la primera vez con la enseñanza universitaria a la que había de dedicar buena parte del resto de mi vida.

Al elegir ahora un tema para mi presentación, he repasado el abanico de mis investigaciones anteriores. Aunque desde muy antiguo he sentido preferente inclinación por la historia de la pintura, en diversas ocasiones, unas veces por razones circunstanciales y otras por creer que debía hacerlo, he tenido que desviar mi atención hacia otros sectores o aspectos de nuestra Historia del Arte. De todos estos, tratándose de una sesión universitaria que alcanza a varias facultades, pienso que sería de interés más general el que se refiere a la supervivencia de la Antigüedad Clásica en nuestro Renacimiento y nuestro Barroco. Al elegirlo vuelvo a unos temas que me ocuparon no pocas horas hace unos treinta años, a raíz de haber identificado en 1948 el tema del cuadro de las Hilanderas de Velázquez como representación de un tema mitológico de la contienda entre Palas y Aragne.

La necesidad de dar una conferencia en el Instituto Warburg de la Universidad de Londres sobre las supervivencias clásicas en nuestro arte de los siglos XVI y XVII, me llevó a reunir y estudiar toda una serie de representaciones escultóricas y pictó-

ricas de tema mitológico que pusieron de manifiesto, contra lo que venía suponiéndose, nuestro interés por los dioses del mundo clásico desde los comienzos del Renacimiento. Sin llegarse en este amor a la Antigüedad al nivel de Italia, cuna del Renacimiento, sí puede afirmarse que llegamos a honrar a Hércules, incluso en la portada de un templo como se hizo en la de la iglesia del Salvador de Úbeda, hecha construir por D. Francisco de los Cobos, el Secretario del Emperador.

Como el tema es muy amplio, me limitaré, en cuanto al Renacimiento, a comentarles los monumentos granadinos y, en cuanto al siglo XVII a considerar la actitud de Velázquez ante los dioses de la antigüedad greco-romana.

Como es sabido, la Mitología clásica no se olvida en la Europa de la Edad Media, y lo mismo sucede entre nosotros. Recuérdese el nombre de Alfonso el Sabio. En los comienzos del Renacimiento Literario basta con hojear ligeramente a los poetas castellanos del siglo XV para ver surgir por doquier los nombres de los dioses paganos, y no se olvide que dos años antes de la conquista de Granada se publica la traducción de las *Metamorfosis* de Ovidio, el gran repertorio de la fábula clásica, y que antes de terminar el siglo, el Marqués de Villena da a la imprenta sus *Trabajos de Hércules* con abundantes ilustraciones.

Un siglo más tarde viene a morir en Granada en calidad de canónigo de su catedral un personaje singular, el matemático Juan Pérez de Moya, hijo de la Universidad de Salamanca, autor entre otras obras de su especialidad, de un libro famoso en su tiempo en esta disciplina: *Aritmética práctica y especulativa*. Mas al final de su vida, poco antes de trasladarse a Granada, publica otro libro de tipo puramente humanístico, la *Filosofía secreta* que es el principal tratado de mitología de nuestro siglo XVI.

Pero los dioses paganos hacía ya mucho tiempo que habían hecho su aparición en los monumentos granadinos. Habían llegado a los pocos años de la conquista cristiana de la mano de otro

personaje singular de temperamento humano bien diverso, de D. Rodrigo Díaz de Vivar, Marqués de Cenete, primogénito del Gran Cardenal Mendoza.

Al construir en las faldas de Sierra Nevada su palacio-fortaleza de la Calahorra entre 1500 y 1510, no sólo labraba uno de los primeros monumentos de formas renacentistas de España, sino que hacía representar en él las deidades de la Antigüedad greco-romana: al dios Apolo, a Baco con sus panteras, a Hércules y Anteo, a la diosa Vesta, a Ceres, a Flora.

Pocos años más tarde visita el Emperador Granada, llega de Sevilla recién casado con Doña Isabel de Portugal y ordena la construcción en La Alhambra de un hermoso Palacio Renacentista. Lo traza Pedro Machuca, el gran pintor y arquitecto que había pasado largos años en Italia, y los dioses paganos penetran en el recinto de La Alhambra. Para celebrar en la Portada Meridional del Palacio las empresas marítimas del César, se esculpen en los pedestales de sus columnas unos hermosos relieves con el mar por escenario. En uno de ellos se representa a Neptuno, avanzando sobre las olas en su carro tirado por caballos marinos, mientras en otro vemos al dios del mar en el momento del rapto de Anfítrite, tema con el que, al parecer, se ha querido rememorar la conquista de Túnez por el Emperador. En la otra portada del Palacio, en la Occidental, algo más tardía, para evocar otras victorias del Emperador, se acude a una fábula clásica incorporada a nuestra historia mítica que convierte a Hércules en el primer rey de España y se le representa en dos de sus empresas, luchando con el León de Nemea y con el Toro de Creta.

Pero la fábula antigua no se recuerda en La Alhambra, sólo en el tono bélico de los relieves del Palacio de Carlos V esculpidos para enaltecer las victorias del César.

Cuando se decora con pinturas el hoy llamado Tocador de la Reina, de nuevo se acude al Olimpo clásico y, al lado de Júpiter vemos aparecer a Minerva, Baco y Neptuno. Tal vez lo más interesante del bello conjunto pictórico son las cuatro historias de la

fábula de Faetón, el joven inexperto que pide a su padre Apolo su cuádriga en la que muere al desbocársele los caballos, y sus hermanas, las Heliadas, vencidas por el dolor se convierten en sauces.

Por los mismos años en que se esculpen los relieves de la Puerta Meridional del Palacio de Carlos V, se labra el Pilar que también lleva su nombre a la entrada de La Alhambra. Así desde mediados del siglo XVI quien sube al Palacio de los Reyes Nazaritas, sabe que el lenguaje de la fábula y de la historia de la Antigüedad Clásica en su versión renacentista es el de los artistas que celebran las grandes empresas del Emperador, empresas dignas de Hércules y de Alejandro.

Pero los dioses del Olimpo no son honrados en Granada solamente en el recinto palatino de La Alhambra. Por los mismos años, el Comendador Montiel, al labrar su nueva vivienda, la hoy llamada Casa de los Tiros, no encuentra mejor manera de enaltecer su fachada que haciendo esculpir en ella las estatuas del dios Mercurio en su calidad de heraldo y las de cuatro héroes de la Antigüedad Clásica, las de Hércules, de Teseo, de Jasón y de Héctor.

Sin el tono heroico de la fachada de la Casa del Comendador de Montiel, al borde mismo del Darro, un vecino de Granada decora el interior de su casa con grandes pinturas murales renacentistas con figuras alegóricas y temas bíblicos pero también con alguna fábula clásica.

Sería largo matizar ahora el grado de aceptación que la fábula antigua tuvo en el siglo XVI en las diversas regiones y poblaciones españolas, pero así puede asegurarse que nuestro siglo XVI artístico estuvo muy lejos de sentirse ajeno al mundo de la Mitología clásica.

En cuanto al siglo XVII, como dije al comienzo de estas palabras, me limitaré a comentar la actitud de Velázquez frente a la fábula clásica. Pero antes recordaré que en la Corte desde mediados del siglo XVI, gracias a Felipe II, pese a la general pre-

vención ante el desnudo, tan empleado en las representaciones mitológicas renacentistas, éstas habían sido plenamente admitidas en los Palacios reales. Y adviértase que cuando Velázquez pinta sus primeros cuadros de tema mitológico aún no habían entrado en las galerías reales la rica serie de fábulas paganas enviadas por Rubens desde Flandes.

Ha venido insistiéndose en lo que va de siglo que cuando Velázquez pinta los dioses del Olimpo Clásico se ríe de ellos. No creo, sin embargo, que al menos, sea esa su actitud general.

Uno de los cuadros que, contra lo que se ha pensado, descubre más claramente la verdadera actitud del pintor de Felipe IV ante el tema clásico por él representado, es el de la Fragua de Vulcano.

Para juzgarla recordaré la fábula en breves palabras. Apolo, envidioso de los favores que Venus dispensa a Marte, da la noticia a Vulcano, su marido, de la infidelidad de su esposa. En vista de ello Vulcano dispone en el lecho un artificio que aprisiona bajo una red a los amantes. Cazados así, los muestra a los dioses del Olimpo y les pide justicia. Es pues una historia con varios actos en la que Velázquez ha preferido uno de ellos. El más elegido para ilustrar las *Metamorfosis* de Ovidio, como es bien sabido la guía de artistas y escritores, es el de los amantes cazados bajo la red. Tintoretto había interpretado el tema en el momento en que Marte ante la presencia de Vulcano para no ser descubierto se oculta bajo un mueble. Velázquez, lejos de elegir estos espectáculos risibles, prefiere el momento en que Apolo descubre a Vulcano la infidelidad de su esposa en presencia de sus oficiales. Para Velázquez, aparte de un estudio de desnudo, es el estudio de la expresión de una serie de personajes ante una noticia que daña gravemente el buen nombre del Dios, pero en sus rostros, en los de los oficiales, contra lo que se ha supuesto no apunta el más leve rasgo de sonrisa.

Y no se olvide, para valorar mejor la actitud de Velázquez ante la fábula clásica, que al sentir renacentista del siglo XVI,

había sucedido el naturalismo del siglo XVII y que en los mismos días de Velázquez había nacido ya entre los escritores el género de la mitología burlesca, en la que Venus se nos presenta como una vulgar ramera y a Vulcano como el prototipo del cornudo. No parece pues, que Vulcano en trance tan escabroso pudiera ser imaginado en forma más respetuosa que como lo hizo Velázquez.

Otro cuadro de tema mitológico en el que se ha visto esta actitud irrespetuosa ante los dioses de la Antigüedad es el de Marte. Desde tiempos de Justi se sabe que buena parte de su composición procede de un modelo tan noble como el Penseroso de Miguel Angel, y no debe olvidarse que el desmedido tamaño de su bigote no sólo era entonces un atributo del Dios, subrayado ya por Pacheco en su Olimpo de la Casa de Pilatos de Sevilla, sino era tenido como símbolo de fuerza y de valor.

Más complicado es el problema que plantea el cuadro hoy llamado de los Borrachos. Sabemos que lo pinta para Felipe IV, pues así se dice en la orden de pago de mediados de 1629. Su estilo ha hecho pensar que lo habría pintado hacia 1626, es decir, probablemente a los dos o tres años de entrar al servicio de Felipe IV. Figura, ya tres años más tarde en los inventarios reales, como una "pintura de Baco". En cambio, cuando en la segunda mitad del siglo XVIII, en los días del neoclasicismo, lo cita Ponz por primera vez, lo considera una escena, copio el texto de Ponz, "en que está uno que hace el papel de Baco con diversas figuras que forman una especie de Bacanal". Pero cuando años más tarde vuelve a referirse a él lo cita como "el triunfo de Baco en ridículo". Es decir, primero parece resistirse a creer que se encuentra ante una fábula clásica. Después, inspirado por su neoclasicismo, sólo puede pensar que se ha representado así a Baco para ridiculizarlo, para reírse de él. Es decir, que hasta podría sospecharse que piensa en la fábula mitológica burlesca propia de nuestra literatura del siglo XVII. El título de los Borrachos no aparece hasta entrado el siglo XIX, hasta 1827.

Se ha aducido como fuente de inspiración de Velázquez el retrato de una fiesta celebrada en Bruselas años antes, y obsérvese que Ponz, la primera vez, se refiere al cuadro como reflejo de una representación que tal vez ha sucedido y en la que uno hace el papel de Baco. Si fuere así, lo que está muy lejos de ser lo cierto, sin perjuicio de atribuir a Velázquez toda la fuerza del naturalismo de su interpretación, el fondo de irrespetuosidad que pudiera haber para con el Olimpo, había que atribuirlo a los organizadores del acto en Bruselas y no a Velázquez. Pero lo que sí es seguro, es que ya en el siglo XVI el grabador Goltzius había representado en su estampa titulada *Potores ad Bacchum*, es decir, Bebedores o amigos del vino, a Baco acompañado de un soldado pidiendo al dios que les quiten sus penas y sus preocupaciones. Este es en el fondo el tema representado por Velázquez, aunque la interpretación de los modelos, no podría ser la renacentista de Goltzius, sino la del intenso naturalismo caravaggesco del primer tercio del siglo XVII. Habría que preguntarse que hasta qué punto se puede ridiculizar a un dios al que se le representa llevando a unas pobres gentes, que tan poco tienen que agradecer a la vida, un poco de alegría. Me inclino a pensar que Velázquez, sigue aquí fundamentalmente, frente a la fábula clásica, la actitud renacentista en cuanto es compatible con el naturalismo barroco.

Y para terminar, recordaré cómo esa versión naturalista velazqueña de la fábula grecorromana ha ocultado durante cerca de tres siglos el verdadero contenido mitológico de su famoso cuadro de las Hilanderas. Es más, en este caso influido por el ambiente creado por el impresionismo de los últimos años del siglo pasado, creyéndose hacer el mejor elogio del cuadro, ha venido considerándosele como una especie de maravillosa fotografía instantánea tomada por Velázquez al sorprender a unas hilanderas que trabajan en un taller de tapicería. En vez de pensar en una composición creada por el artista, se prefería pensar en la realidad misma sorprendida por el artista.

El cuadro debió de entrar en las colecciones reales a princi-

pios del siglo XVIII. Venía de una colección particular en cuyo inventario, poco posterior a la muerte de Velázquez, figuraba con su verdadero título, pero en el primer inventario de Palacio se olvidó su verdadero contenido mitológico y se le registró como Las Hilanderas. Y con ese nombre ha permanecido hasta que el deseo de explicar la presencia del tapiz del Rapto de Europa que aparece tras la figura de Palas dio la clave del tema representado. Así hemos vuelto a saber que su verdadero contenido temático es la Contienda entre Palas, Atenea y Aracne, es decir, la fábula de la presuntuosa Aracne que, envaneçada por la belleza de sus labores de tapicería, no duda en desafiar a la misma Palas, la diosa de las artes, quien al contemplar el tapiz hecho por Aracne el irreverente tema del Rapto de Europa, la hazaña amorosa de su padre Júpiter, la convierte en araña condenada a hilar y tejer eternamente.

Se trata pues del tema mitológico que como el de Apolo y Marsyas responde en último término al deseo de enaltecer la inspiración divina del verdadero artista frente a la obra artesana, que no en vano esos son los temas de los cuadros que presiden la sala en que Velázquez se retrata cuando pinta Las Meninas.

Muchas Gracias

PRESENTACION

del Profesor

W. V. QUINE

por el Profesor

TOMAS CALVO

Tal vez el único mérito (que, en realidad, no lo es), tal vez el único título que me asiste para tomar la palabra y presentar ante Vds. al Prof. Quine reclamando de este Claustro su investidura como Doctor Honoris Causa, sea mi condición de Director del Departamento de Filosofía de nuestra Universidad. Es el Departamento de Filosofía el que sostuvo y mantiene, en pleno y por unanimidad, la propuesta que hoy me corresponde defender ante Vds. Mi protagonismo se reduce, por tanto, al papel institucional de actuar como representante y portavoz de mis colegas.

En una ocasión como ésta, en que corren parejas la solemnidad del acto y la extraordinaria relevancia filosófica y académica del Prof. Quine, es difícil librarse del tópico y de la grandilocuencia. De aquél y de ésta quisiera yo alejarme destacando con breve sobriedad la figura insigne de nuestro Doctorando. Que no en vano, cuando pedimos la verdad, solemos hablar en castellano de la “verdad desnuda”.

La verdad desnuda acerca de la producción científica del Prof. Quine, de la Universidad de Harvard, se halla en sus más de catorce libros publicados y traducidos total o parcialmente a multitud de idiomas desde el alemán al indio, desde el húngaro al japonés, desde el portugués al hebreo. Añádanse a estas obras su mucho más de un centenar de artículos publicados en las más prestigiosas revistas internacionales —traducidos también y reeditados muchos de ellos en numerosas publicaciones colectivas— y tendremos un índice tan sobrio como elocuente de su

extraordinaria presencia en el panorama filosófico internacional de nuestros días. Presencia que queda además atestiguada por el número creciente de monografías y tesis doctorales que se vienen dedicando al estudio de su pensamiento, así como por el ya incontable número de artículos que anualmente se publican sobre el Prof. Quine en las revistas especializadas del mundo entero.

Tratándose de una actividad intelectual como la filosofía, un pensador que alcanza la impresionante presencia del Profesor Quine en el ámbito internacional, ha de estar adornado no solamente de erudicción en sus conocimientos y de brillantez de su exposición sino también, muy necesariamente, de esa genialidad que se traduce en lo audaz de sus propuestas y en lo original de sus planteamientos. El Prof. Quine hunde sus raíces filosóficas en la gran tradición empirista que secularmente ha venido conformando el pensamiento filosófico anglosajón juntamente con el acento pragmatista que ha caracterizado a los más importantes filósofos americanos. Su entrada definitiva en la filosofía se hizo a través de la lógica con su tesis doctoral dedicada a generalizar los *Principia Mathematica* de Whitehead y B. Russell. (Y permítaseme, incidentalmente, que tal vez éste último sea el único filósofo anglosajón de nuestro siglo con quien resulta posible comparar la figura del Prof. Quine). En los años sucesivos, en sus viajes por Europa y a partir de su rápida incorporación a la Universidad de Harvard (me refiero a la década de los treinta), el Prof. Quine tuvo la oportunidad de sumergirse en la obra y en el trato personal de los lógicos más influyentes y de los más destacados representantes del empirismo o neopositivismo lógico vienés.

Dentro de este contexto filosófico destacarían muy pronto la audacia y la originalidad del Prof. Quine puestas de manifiesto de modo especial (aunque no únicamente) en su ensayo “Dos dogmas del empirismo”, uno de los escritos más provocativos del pensamiento contemporáneo. En este ensayo denunciaba y combatía Quine dos principios secularmente asociados a la tra-

dición empirista: el principio según el cual hay dos tipos de verdades, analíticas y sintéticas, y el principio de que todo enunciado posee un contenido empírico propio y preciso, principio este último que continuaba operante en el proyecto neopositivista de reconstruir el edificio de nuestro conocimiento teórico a partir de los datos sensibles. A estos “dogmas” oponía Quine una concepción holista del conocimiento que, con importantes revisiones y enriquecimientos posteriores, ha continuado y continúa manteniendo.

No es esta la ocasión adecuada para analizar con detalles y pormenores el impacto del replanteamiento quineano de la doctrina empirista. Frente a una filosofía que en cierta medida languidecía repitiendo sus propias tesis o agotaba sus esfuerzos en el proyecto irrealizable de una reconstrucción racional del edificio teórico a partir de los datos sensibles, el Prof. Quine lanzaba al ruedo filosófico una estimulante bocanada de aire fresco. Removía los estudios de filosofía del lenguaje con sus reflexiones críticas sobre las teorías del significado. Abría la puerta a cuestiones de ontología sobre la base de planteamientos rigurosos y nítidos. Terciaba audazmente en la filosofía de la ciencia y en la epistemología. Libraba, en fin, a la filosofía del duro banco del análisis del lenguaje al que se había pretendido amarrarla con exclusividad. El Prof. Quine ha contribuido más que ningún otro pensador anglosajón de los últimos cincuenta años a superar el “encogimiento” que aquejaba a la filosofía, si se me permite utilizar esta expresión metafórica acuñada por Ortega y Gasset.

A lo largo de su ya dilatada actividad como filósofo —y me excuso de enumerar y comentar individualmente sus obras y trabajos— el Prof. Quine ha mantenido con vigor la alta tensión de su pensamiento y la fecundidad de sus ideas. Enlazadas entre sí reticularmente con notable coherencia y sistematicidad, ha venido desgranando con sutileza de análisis y con tersura conceptual sus importantes aportaciones y propuestas filosóficas. Su tesis de la continuidad de sentido común, ciencia y filosofía, su tesis de la infradeterminación empírica de las teorías científicas

cas, su tesis sobre la inescrutabilidad de la referencia, sobre la indeterminación de la traducción y sobre la relatividad ontológica. Su radical propuesta, en fin, de naturalización de la epistemología, programa dentro del cual han venido discuriendo y discurren las investigaciones epistemológicas del Prof. Quine.

Todavía ayer —y en el lenguaje de nuestros “ayeres académicos” quiero decir que el viernes pasado— se leía en nuestra Universidad una Tesis Doctoral sobre la filosofía del Profesor Quine redactada y dirigida, respectivamente, por dos Profesores de nuestro Departamento. De ellos partió, por cierto, la idea de proponer al Prof. Quine para ser investido Doctor Honoris Causa, propuesta que —como ya hemos señalado— fue asumida con entusiasta unanimidad por todos los miembros del Departamento de Filosofía. En los próximos días tendremos ocasión de dialogar ampliamente con el Prof. Quine acerca del Prof. Quine en las sesiones de un Symposium internacional que hemos organizado en torno a su pensamiento y a su obra. Queda así testimoniada nuestra admiración intelectual y sellada nuestra vinculación con él.

Ser un gran filósofo, Señoras y Señores, es ser un gran provocador. El Prof. Quine es un representante insigne de esta estirpe tan rara como históricamente decisiva de los grandes provocadores de ideas. Por ello y en nombre del Departamento de Filosofía, pido al Claustro la investidura del Prof. Quine como Doctor Honoris Causa de la Universidad de Granada.

EL SOPORTE SENSORIAL DE LA CIENCIA

THE SENSORY SUPPORT OF SCIENCE

W. V. Quine

En los siglos recientes la epistemología, o teoría del conocimiento, se ha ocupado principalmente de establecer y de justificar los pasos por los que derivamos nuestro conocimiento del mundo de nuestra experiencia sensorial inmediata. Se consideró que la experiencia sensorial inmediata consistía en pequeños trozos que David Hume denominó impresiones y que otros han llamado datos de los sentidos o *sensibilia*.

Mientras tanto ha habido tipos testarudos, o quizás debería decir caracteres despreocupados, que han considerado los datos de los sentidos intrusos que causaban una perturbación innecesaria: ¿Por qué no limitarse a reconocer que percibimos directamente los objetos externos, los bastones y las piedras como bastones y piedras?

Una dificultad obvia de esa posición es que nos deja con el problema de cómo trazar una línea divisoria entre lo que cuenta como percepción directa de un objeto externo y lo que cuenta como percepción indirecta o inferida; pues seguramente estamos infiriendo de forma constante cosas tales como bastones medio-escondidos o como la parte no vista de una piedra, por no hablar de un no visto noveno planeta o de una hueste de partículas elementales. ¿Qué se siente directamente y qué no? La postulación de datos de los sentidos fue un esfuerzo por segregar lo inmediato.

Los psicólogos de la Gestalt adoptaron una línea intermedia. Apoyándose en razones experimentales, se opusieron a la noción atomista de dato de los sentidos. Establecieron que no

Epistemology, or the theory of knowledge, was primarily concerned in recent centuries with determining and justifying the steps by which we derive our knowledge of the external world from our immediate sensory experience. Immediate sensory experience was regarded as consisting of bits that Hume called impressions and others have called *sensa*, *sensabilia*, or sense data.

Meanwhile there have been hard-headed types, or perhaps I should say blithe spirits, who looked upon sense data as a pointless intrusion of trouble-makers: why not just recognize that we perceive external objects outright, sticks and stones as sticks and stones?

One obvious difficulty with this position is the difficulty of drawing a line between what to count as direct perception of an external object and what to count as indirect or inferred; for surely we are constantly inferring such things as a halfhidden stick or the unseen back of a stone, let alone an unseen ninth planet or a host of elementary particles. What is sensed directly and what is not? The positing of sense data was an effort to segregate the immediate.

The Gestalt psychologists took an intermediate line. They opposed the atomistic notion of sense data on experimental grounds. They established that what people and other respecta-

son los simples elementos de la sensación, sino diversos complejos significativos de los mismos, considerados como un todo, eso de lo que es consciente la gente y otros animales respetables.

Tales han sido las discrepancias habidas a propósito de cómo tomar lo dado epistemológico: la cuestión es cómo reconocer la prioridad epistémica. ¿Debería importar la conciencia, cómo sostuvieron los psicólogos de la Gestalt? ¿Qué estamos tratando de hacer?

El problema es qué cuenta como experiencia inmediata y por qué. "Por qué" es la parte operativa de la pregunta. Los campeones de los datos atómicos de los sentidos buscaban la materia prima no científica a partir de la cual se elabora la ciencia natural, pero al obrar así les guiaba, sin ellos saberlo, un antiguo descubrimiento que era producto de la ciencia natural misma. Ese descubrimiento, innombrado y sin fechar, había surgido gradualmente, y se trata de un hallazgo familiar, una vez que lo enunciámos. Es el descubrimiento de que toda nuestra información acerca del mundo nos llega por el impacto de fuerzas externas en nuestras superficies sensoriales. No hay telepatía, revelación ni percepción extrasensorial. Es un descubrimiento científico abierto, como es usual, a reconsideración a la luz de nueva evidencia.

Este hallazgo científico fue la razón, si bien sin reconocer, de que se concibiera lo dado epistemológico como algo constituido por datos atómicos de los sentidos. Eran estos los elementos subjetivos causalmente más próximos a los impactos de las fuerzas externas en nuestras superficies sensoriales. El sujeto era quizás inconsciente de los elementos uno a uno, tal como reclamaba la facción gestáltica, pero esto no importaba.

Al atomista sensorial le movía, creo, su apreciación de que cualquier información acerca del mundo viene canalizada por las superficies sensoriales de nuestro cuerpo; sin embargo, esta motivación seguía siéndole oscura. La velaba su preocupación

ble animals are aware of, from early infancy, are not the simple elements of sensation, but various significant complexes of them, taken as wholes.

Such have been the disagreements over what to take as the epistemological given: how to reckon epistemic priority. Should awareness matter, as the Gestalt psychologists held? What are we trying to do?

The question is what to count as immediate sensory experience, and why. "Why" is the operative part of the question. The champions of atomic sense data were seeking the unscientific raw materials from which natural science is made, but in so doing they were being guided, all unawares, by an old discovery that was the work of natural science itself. That discovery, unnamed and undated, had dawned gradually, but it is a familiar discovery once we state it. It is the discovery that all our information about the external world reaches us through the impact of external forces on our sensory surfaces. There is no telepathy, clairvoyance, revelation, or extrasensory perception. This is a scientific finding, open, as usual, to reconsideration in the light of new evidence.

This scientific finding was the reason, all unrecognized, for conceiving of the epistemic given as comprised of atomic sense data. These were the subjective elements closest causally to the impacts of external forces on our sensory surfaces. The subject was perhaps unaware of the separate elements, as the Gestalt faction complained, but that was beside the point.

The sensory atomist was motivated, I say, by his appreciation that any information about the world is channeled to us through the sensory surfaces of our bodies; but this motivation remained obscure to him. It was obscured by his concern to justify our knowledge of the external world. The justification would be

por justificar nuestro conocimiento del mundo externo. La justificación quedaría viciada de circularidad, si al comienzo mismo de la justificación había que apelar a las superficies sensoriales y a los impactos externos en las terminaciones nerviosas.

Esta cuestión gana mucho en claridad si se deja a un lado el proyecto de justificar nuestro conocimiento del mundo externo, aunque se continúe investigando la relación de ese conocimiento con su evidencia sensorial. Al hablar directamente de que las terminaciones nerviosas se activan, se disipa la oscuridad que afecta a lo dado y a la prioridad epistémica. Nos vemos a nosotros ocupados de una cuestión interna al marco de la ciencia natural. De un lado están todos estos impactos de moléculas y rayos de luz en nuestros receptores sensoriales y, por nuestra parte, tenemos todo este educto de discurso científico relativo a bastones, piedras, planetas, números, moléculas, rayos de luz e incluso receptores sensoriales; y entonces planteamos el problema de vincular causal y lógicamente esa entrada a esta salida. Huele a psicología, sí; pero abarca también la lógica de la ciencia y todo el problema de la evidencia científica, es decir, la relación de la observación con la teoría. Al proseguir esta empresa podríamos considerar la posibilidad de postular los datos de los sentidos como objetos teóricos, pero creo que no harían sino estorbar.

De modo que lo que ahora encaramos, dentro de lo que yo denomino epistemología naturalizada, es el problema de relacionar ciertos eventos naturales, a saber, la activación de nuestras terminaciones nerviosas, con otros eventos naturales como el de nuestro negocio verbal *acerca de* la naturaleza. Eventos nerviosos de un lado, eventos vocales de otro.

Los impactos de moléculas y rayos de luz en nuestras terminaciones nerviosas desencadenan impulsos nerviosos que viajan al cerebro, en donde se los procesa de formas inesperadas y extravagantemente complejas que los neurólogos David Hubel, Torsten Wiesel y sus seguidores continuarán investigando en un

vitiado by circularity if sensory surfaces and external impacts on nerve endings had to be appealed to at the outset of the justification.

There is much clarity to be gained by dropping the project of justifying our knowledge of the external world but continuing to investigate the relation of that knowledge to its sensory evidence. Obscurity about the nature of the given, or epistemic priority, is then dissipated by talking frankly of the triggering of nerve endings. We then find ourselves engaged in an internal question within the framework of natural science. There are these impacts of molecules and light rays upon our sensory receptors, and there is all this output on our part of scientific discourse about sticks, stones, planets, numbers, molecules, light rays, and, indeed, sensory receptors; and then we pose the problem of linking that input causally and logically to that output. It smacks of psychology, yes; but it embraces the logic of science too, the whole problem of scientific evidence, the relation of observation to theory. In pursuing it we might consider positing sense data as auxiliary theoretical objects, but I think they would only be in the way.

So what we now face, in what I call naturalized epistemology, is the problem of relating certain natural events, namely the triggering of our nerve endings, with other natural events, namely our word-mongering *about* nature. Neural events on the one hand, vocal events on the other.

Impacts of molecules and light rays upon our nerve endings set off neural impulses that travel to the brain, where they get processed in extravagantly complex and unexpected ways that the neurologists David Hubel, Torsten Wiesel, and their succe-

futuro previsible. Los estímulos y los impulsos nerviosos dan lugar en nosotros a hábitos del habla y a otros hábitos que la subsiguiente estimulación sensorial vuelve a desencadenar mediante elaborados procesos de asociación y refuerzo.

Entre las miríadas de manifestaciones de estos procesos en tan gran medida incomprendidos destaca una correlación limpia entre ciertas gamas de estimulación sensorial y ciertas oraciones. Podemos sacar partido de estas correlaciones y dejar, afortunadamente, a los psicólogos, todos estos desconocidos procesos que tienen lugar, aunque hayamos de seguir interesándonos por lo que descubran acerca de ellos. Podemos restringir nuestra consideración de los eventos nerviosos a aquellos que responden directamente a los impactos y al aducto del mundo externo. Capacitados como estamos para vincularlos directamente con ciertos eventos vocales, procedemos entonces a enlazar a su vez éstos con el resto de eventos vocales y literarios que constituyen el discurso cognitivo. Estas segundas conexiones pueden trazarse en términos que son, a grandes rasgos, lógicos mejor que neurológicos.

De las oraciones que se corresponden directamente con ciertas gamas de estimulación sensorial un ejemplo es "Está lloviendo". Hay varias activaciones concurrentes de receptores sensoriales que justifican un veredicto rotundo a propósito de esa oración en ese mismo momento, y dejando a un lado qué podemos haber estado pensando o experimentando previamente.

Consideremos así, por contraposición, la oración "La inflación continúa". Un veredicto afirmativo acerca de esta oración podría desencadenarlo una estimulación en curso, quizás una ojeada al precio de las hojas de afeitar; pero esto únicamente serviría si nos hubiésemos apercibido del precio de las hojas de afeitar unos días antes. Un veredicto afirmativo podría obtenerse también tras la pregunta de alguien, con independencia de otra estimulación sensorial presente. El asentimiento se basaría en el

sors will be continuing to investigate for the foreseeable future. Stimulations and neural impulses build up speech habits and other habits in us that continue to be brought into play by subsequent sensory stimulation, through elaborate processes of association or reinforcement.

Among the myriad manifestations of these largely unfathomed processes, one outcome is a neat correlation between certain ranges of sensory stimulation and certain sentences. Exploiting these correlations, we can happily leave all the bewildering intervening processes to the neurologists, interested though we are bound to be in what they find out about them. We can limit our consideration of neural events to the superficial ones that answer directly to the impacts and input from the external world. Enabled as we are to relate them directly to certain vocal events, we then proceed to relate these in turn to the rest of the vocal or literary events that make up cognitive discourse. These latter connections can be drawn in broadly logical rather than neurological terms.

Of the sentences that correspond thus directly to certain ranges of sensory stimulation, one example is "It's raining". There are various concurrent triggerings of sensory receptors that warrant an affirmative or negative verdict on this sentence outright, at the time, and regardless of what we may have been thinking about or experiencing beforehand.

Thus consider, in contrast, the sentence "Inflation continues". An affirmative verdict on this sentence could be prompted by a current stimulation, perhaps a glimpse of the price of razor blades a few days before. Again an affirmative verdict on this sentence might be elicited by someone's query independently of other present sensory stimulation. The assent could be

recuerdo de un aumento reciente de los tipos de interés o en alguna otra cosa que uno recordase del periódico.

A las oraciones como "Está lloviendo", para las que basta la estimulación sensorial concurrente, las denomino oraciones observacionales. No son oraciones que versen sobre datos de los sentidos ni sobre estimulación en mayor medida en que lo haga "La inflación continúa". Una oración observacional puede tratar sobre cualquier cosa, siempre que nuestra estimulación sensorial concurrente baste normalmente para lograr un acuerdo en cuanto a nuestro veredicto sobre ella.

Otra oración observacional típica es "Ahí va un hipertiroido", para el médico experimentado que ha aprendido a reconocer los signos del hipertiroidismo de un solo vistazo. Uno puede haber aprendido las palabras "Está lloviendo" mediante condicionamiento directo por la estimulación sensorial concurrente de los tipos adecuados, mientras que el médico puede haber aprendido el término "hipertiroido" de descripciones en los libros; pero ambas adquirirán el estatuto de oraciones observacionales, tal y como uso yo el término, mientras que "La inflación continúa" no lo adquirirá. Lo único importante es la asociación segura con estimulación puramente concurrente, sin importar cómo se haya establecido esa asociación.

Así son las oraciones observacionales de un hablante individual. Una oración adquirirá el rango de observacional o no según la experiencia y el entrenamiento individual del hablante, así como también su disponibilidad para sacar conclusiones de forma automática. Sin embargo, son las oraciones observacionales en un sentido socializado, relativizado a toda la comunidad científica pertinente, lo que cuenta al final como evidencia para la teoría científica; pues resulta esencial para la objetividad de la ciencia que todas las partes puedan ponerse de acuerdo sobre los datos. Una oración es observacional para la comunidad si es observacional para cada miembro.

based on memory of a recent rise in interest rates, or something else that one remembered from the newspaper.

Sentences like "It's raining", for which the concurrent sensory stimulation suffices, I call observation sentences. They are not sentences about sense data, nor about stimulation, any more than "Inflation continues" is. An observation sentence can be about anything, so long as our concurrent sensory stimulation regularly suffices to settle our verdict upon it.

Another typical observation sentence is "There goes a hyperthyroid", for the experienced physician who has learned to recognize the signs of hyperthyroidism at a glance. One may have learned the words "It's raining" by direct conditioning to concurrent sensory stimulation of appropriate sorts, whereas the physician may have learned the term "hyperthyroid" from descriptions in the books; but they qualify equally as observation sentences, as I use the term, while "Inflation continues" does not qualify. What matters is just the dependable association with purely concurrent stimulation, however that association may have been acquired.

Such are an individual speaker's observation sentences. What qualify as such will vary with the individual's experience and training, and also with his readiness to jump to conclusions. What finally count as evidence for scientific theory, however, are observation sentences in a socialized sense, relativized to the whole pertinent scientific community; for it is essential to the objectivity of science that all parties be able to agree on the data. A sentence is observational for the community if it is observational for every member.

Nuestro proyecto era examinar la relación entre la estimulación sensorial y las oraciones de la teoría científica. La relación se desglosa en dos pasos, y nos hemos ocupado de uno de ellos —el de la relación de la estimulación sensorial con una oración observacional asociada— tanto como se precisa. El paso siguiente es el de conectar las oraciones observacionales con las oraciones de la teoría científica. Nos las vemos aquí con dos clases de oraciones radicalmente diferentes. Las oraciones observacionales son oraciones *ocasionales*: verdaderas en unas ocasiones, falsas en otras. Algunas veces llueve, otras no. Por otro lado, la teoría científica se expresa en oraciones *fijas*, verdaderas, si es lo que son, de una vez y por todas.

Consiguientemente, el segundo paso que examinamos, el de la relación de las oraciones observacionales con las teorías, se desglosa a su vez en dos pasos. El primero de ellos conecta las oraciones observacionales a una especie cruda de oraciones fijas, oraciones que yo llamo *categorías observacionales*; y el paso restante liga a éstas con las oraciones de la teoría científica en general.

Una categoría observacional es una generalización construida sobre dos oraciones observacionales y dice que la satisfacción de la primera oración observacional viene seguida invariablemente por la de la segunda. Ejemplos: “Cuando sale el sol, sube la temperatura”. “Cuando hay humo, hay fuego”. “Cuando el gato se ha ido, los ratones juegan”. “Cuando sale el sol, los pájaros cantan”. Algunas de ellas son verdaderas y algunas falsas. La mayoría de las que, como éstas, son simples, son falsas, pero pueden servir todavía como ilustraciones.

Las oraciones observacionales, vimos, eran oraciones ocasionales directamente ligadas a la estimulación sensorial. Las categorías observacionales, ahora, son oraciones fijas directamente vinculadas a oraciones observacionales. Con las categorías observacionales nos hemos embarcado ya en la ciencia, en su forma más rudimentaria. Ellas nos recuerdan lo que solía lla-

Our project was to examine the relation of sensory stimulation to the sentences of scientific theory. The relation divides into two steps, and we have now dealt with one of them as much as we need to: the relation of sensory stimulation to an associated observation sentence. The next step is to relate observation sentences to the sentences of scientific theory. We are faced here with two radically different kinds of sentences. The observation sentences are *occasion* sentences: true on some occasions, false on others. Sometimes it is raining, sometimes not. On the other hand scientific theory is couched in *standing* sentences, true once for all if true at all.

Consequently the second step that we are faced with, that of relating observation sentences to theoretical ones, divides into two steps in turn. The first of these steps relates the observation sentences to a first crude species of standing sentences, which I call *observation categoricals*; and the remaining step relates those in turn to the sentences of scientific theory generally.

An observation categorical is a generalization built on two observation sentences, to say that fulfillment of the one observation sentence is invariably attended with fulfillment of the other. Examples: “Whenever it rains, it pours.” “Wherever there’s smoke, there’s flame.” “Whenever the cat’s away, the mice play.” “Whenever the sun rises, the birds sing.” Some of them are true and some false. Most of the simple ones, such as these, are false, but they can still serve as illustrations.

The observation sentences, we saw, were occasion sentences directly linked to sensory stimulation. The observation categoricals, now, are standing sentences directly linked to observation sentences. In the observation categoricals we are already embarked upon science, in its most rudimentary form. They remind one of what used to be called natural history, in which observa-

marse historia natural, en la que las propiedades observables de plantas y animales se registran y ponen en correlación. Pero las categóricas observacionales tienen un alcance mucho más restringido que el de la historia natural, por no hablar del propio de las ramas teóricas de la ciencia; porque las observaciones que se emparejan en una categórica observacional tienen que darse juntas, en la misma ocasión. Para abarcar cualquier distancia o lapso de tiempo apreciable entre observaciones necesitamos de la teoría científica más allá de las categóricas observacionales.

Sin embargo, la categórica observacional comprende los rudimentos del método científico. La creencia en una categórica observacional, como la de que cuando el sol sale los pájaros cantan, se engendra por *inducción*: esperamos que eventos recurrentes tengan concomitancias recurrentes. La categórica observacional es el escenario, en miniatura, de la experimentación científica: la primera de las dos oraciones observacionales de la categórica enuncia la condición experimental y la otra expresa el resultado predicho. La condición de experimento es que estemos entre los pájaros al amanecer; el resultado predicho es que canten. La categórica observacional "Cuando el sol sale los pájaros cantan" es nuestra hipotética ley de la naturaleza. Si dejan de cantar los pájaros, la ley es refutada. Si cantan, la ley continúa vigente, pendiente de repeticiones del experimento.

Al igual que en nuestro ejemplo, la primera parte de la categórica observacional pone normalmente dos o más condiciones, en lugar de una sola. En vez de "Cuando el sol sale los pájaros cantan", se precisa, en sentido estricto, "Cuando el sol sale y hay pájaros, éstos cantan". Pero esto no supone en realidad desviación ninguna, puesto que una cadena de oraciones observacionales constituye una sola oración observacional conyuntiva.

La categórica observacional representa no sólo la situación experimental rudimentaria, sino también nuestra pauta diaria de

ble traits of plants and animals were reported and correlated. But the observation categoricals are much more limited in scope even than what goes into natural history, let alone the more theoretical reaches of science; for the observations that are paired in an observation categorical have to occur together, on the same occasion. For the spanning of any appreciable distance or lapse of time between observations, we need scientific theory a cut above the observation categoricals.

Still, the observation categorical already embodies the rudiments of scientific method. Belief in an observational categorical, such as that when the sun rises the birds sing, is engendered by *induction*: we expect recurrent events to have recurrent concomitants: the first of the two observation sentences in the categorical states the experimental condition, and the other states the predicted outcome. The condition of the experiment is that we be among birds at sunrise; the predicted outcome of the experiment is that they sing. The observation categorical, "When the sun rises the birds sing", is our hypothetical law of nature. If they fail to sing, the law is refuted. If they sing, the law remains in good standing pending repetitions of the experiment.

Commonly, as in this example, two or more conditions are wanted in the first part of an observation categorical, rather than just a single condition. Instead of "When the sun rises the birds sing" we want, more strictly, "When the sun rises and birds are about, they sing". But this is not really a departure, since a string of observation sentences constitutes a single conjunctive observation sentence.

The observation categorical is the prototype not only of the experimental situation, but also of our daily pattern of expecta-

expectativa y cumplimiento o decepción. Nos vemos en situaciones en las que esperamos que ocurra algún evento particular y comprobamos si así sucede.

Hemos considerado dos de los tres pasos en los que he dividido la relación de la evidencia con la teoría. El primer paso era el de la relación de las estimulaciones sensoriales con las oraciones observacionales y el segundo era el de la relación de las oraciones observacionales con las categóricas observacionales. Me ocuparé ahora del tercero de ellos: el de la relación de las categóricas observacionales con otras oraciones fijas de niveles más sofisticados. El detalle resulta aquí enormemente complejo, pero se le puede abarcar con una sola palabra: implicación. Los enunciados de la ciencia y del discurso cognitivo cotidiano deben su evidencia, su contenido empírico, a las categóricas observacionales que implican. La trama de nuestras creencias, científicas y corrientes, es una creciente y siempre cambiante estructura de hipótesis, algunas deliberadamente elaboradas y otras una herencia primitiva, que juntas implican una multitud de categóricas observacionales tácitas.

La relación de la teoría con la evidencia es notablemente asimétrica. Una categórica observacional puede ser refutada, vimos, por una par de observaciones, una afirmativa y una negativa: el sol sale, pero los pájaros no cantan. De otro lado, una categórica observacional no se establece concluyentemente mediante pares de oraciones observacionales afirmativas; se la puede conservar sólo provisionalmente en la esperanza de que resistirá el intento de refutación. Ahora bien, la asimetría se hace extensiva a la ciencia en general. Una teoría puede refutarse confutando una categórica observacional que la primera implique, pero no existe ninguna demostración de una teoría científica que sea igualmente concluyente. Sir Karl Popper retrata adecuadamente al científico cuando lo presenta inventando cuidadosamente una hipótesis y haciendo a continuación todo lo que puede para refutarla mediante experimentos astutamente inventados.

tion and fulfillment or disappointment. We get into some situation where we expect some particular event, and we check for it.

We have now looked at two of the three steps into which I have segmented the relation of evidence to theory. The first step was the relation of sensory stimulations to observation sentences, and the second was the relation of observation sentences to observation categoricals. I turn now to the third, the relation of observation sentences to observation categoricals. I turn now to the third, the relation of observation categoricals to other standing sentences at more sophisticated levels. The detail here is enormously complex, but it can be encompassed in a word: implication. The statements of science and daily cognitive discourse owe their evidence, their empirical content, to the observation categoricals that they imply. Our web of belief, scientific and otherwise, is a growing and ever changing structure of hypotheses, some deliberately framed and some a primordial heritage, which together imply a multitude of unstated observation categoricals.

The relation of theory to evidence is notably asymmetrical. An observation categorical can be refuted, we saw, by a pair of observations, affirmative and negative: the sun rises but the birds don't sing. On the other hand an observation categorical is not conclusively established by pairs of affirmative observation sentences; it can only be retained on sufferance, in the hope that it will withstand refutation. Now the same asymmetry carries over to science generally. A theory can be refuted by refuting an observation categorical that it implies, but there is no similarly conclusive proof of a scientific theory. The scientist is well portrayed by Sir Karl Popper as painstakingly inventing a hypothesis and then doing his best to refute it by cunningly contrived

Cuanto mayor sea la frustración resultante de esos esfuerzos destructivos mayor confianza tendrá en su hipótesis.

Forma parte de nuestro modo de vida cotidiano la tendencia a sacar conclusiones de un modo automático. Forma parte del modo de vida del científico la tendencia a sacar conclusiones razonables de un modo automático. ¡Y que el éxito le acompañe! Una consecuencia de esto es que raramente se detecta una categórica observacional estricta en el razonamiento del científico. Es cierto que no se piensa en el requisito de que las observaciones emparejadas se den juntas. Pero si los científicos hubiesen de ponerse a prueba los unos a los otros sin dar nada por sabido, en lugar de limitarse a buscar un punto de acuerdo, entonces emergerían las categóricas observacionales como las últimas instancias de arbitraje. Son cosa de la teoría, y no de la práctica, del teorizar.

Dado que la teoría implica categóricas observacionales, ¿qué apoya la implicación? En principio, se trata de las leyes lógicas que interiorizamos cuando aprendemos a usar los conectores “y” y “o” y otras partículas lógicas. Así, por ejemplo, aprendemos a asentir a un compuesto “ p o q ” siempre que nos vemos con las garantías para asentir a uno de sus componentes, a disentir del compuesto cuando quiera que estamos preparados para disentir de ambos componentes. Al aprender a usar “o” aprendemos, por lo tanto, cuatro implicaciones: que “ p ” implica “ p o q ”, que “ni p ni q ” implica “no- p ” y otras dos más. Análogamente, cuando se aprende a usar “y” se aprende que “ p y q ” implica “ p ”, que “no- p ” implica “no ambas: p y q ”, etcétera. Al aprender los giros de la cuantificación existencial, “Algo es así-y-así”, aprendemos que viene implicada por cualquier oración singular correlativa “Tal y tal es así-y-así”. La cuantificación universal, “Todo es así-y-así” tiene sus pautas correspondientes. Además de estas implicaciones de carácter lógico, habrá un sinnúmero de conexiones entre las oraciones, conexiones que resultarán de las verdades de la aritmética o simplemente de la inclusión de unos términos en otros, como sucede con “perro”,

experiments. The more he is frustrated in these efforts at destruction, the more confident he becomes of his hypothesis.

Jumping to conclusions is our way of daily life. Jumping to reasonable conclusions is the busy scientist's way, and more power to him. A consequence is that a strict observation categorical is seldom detectable in the scientist's reasoning. Certainly there is no thought of the requirement that the paired observations occur together. But if scientists were to challenge one another compulsively down to the bitter end, rather than merely seeking a shared understanding, then genuine observation categorical would emerge as the final arbiters. It is a matter of the theory, and not the practice, of theorizing.

Given then that scientific theory implies observation categorical, what do we make of implication? Primarily it is a matter of logical laws which we internalize in the course of learning to use the connectives “and” and “or” and other logical particles. Thus we learn “or” mainly by learning to assent to a compound “ p or q ” whenever we feel warranted in assenting to one of its components, and to dissent from the compound whenever prepared to dissent from both components. In learning to use “or”, therefore, we have learned four implications: that “ p ” implies “ p or q ”, that “neither p nor q ” implies “not p ”, and two more. In learning to use “and”, similarly, we learn that “ p and q ” implies “ p ”; that “not p ” implies “not both p and q ”, and so on. In learning the idiom of existential quantification, “Something is thus and so”, we learn that it is implied by any corresponding singular sentence, “Such and such is thus and so”. Correspondingly for universal quantification, “Everything is thus and so”. Besides these implications of a purely logical character, there will be countless interconnections of sentences resulting from truths of mathematics or merely from the subsumption of terms one under another, as ‘dog’ is subsumed under ‘animal’ or ‘gravity’

que se incluye en "animal", o "gravedad" en el de "fuerza". Estas otras conexiones pueden controlarse adhiriéndonos a una relación de implicación puramente lógica y relegando luego las verdades de la matemática y las diversas inclusiones más bien al cuerpo de oraciones teóricas.

En cualquier caso, la red de implicaciones que relacionan las oraciones teóricas con las categóricas observacionales es abrumadoramente compleja y difícil de perfilar. Parte de la dificultad radica en la fluidez del dominio de oraciones observacionales: el progreso de la ciencia conduce a que se tomen como observacionales, en el sentido que confiero yo a este término, algunas oraciones son altamente teóricas.

He estado trazando la conexión entre las observacionales y las categóricas observacionales y la de éstas con las más fuertemente teóricas. Ha sido una cuestión que ha afectado a oraciones, no a términos u objetos. Considerada como un todo, la oración observacional se encuentra amarrada a alguna gama de estímulos nerviosos responsable de que se asienta a o de que se disienta de ella. Además, en el otro extremo espera la oración teórica, considerada como un todo, la evidencia de su verdad o falsedad. Términos de todo tipo se hallan al acecho en el interior de las oraciones observacionales y teóricas, pero no he sacado partido alguno de ellos. Es decir, no hasta precisamente ahora mismo, al discutir la relación de implicación. Los giros de la cuantificación apelan expresamente a objetos y las oraciones singulares asociadas dependen de términos singulares que designen objetos.

Es evidente, entonces, que la referencia a objetos, que siempre ha parecido tan central a la ciencia y al conocimiento, desempeña únicamente una función auxiliar en la estructura de la teoría científica. Ahora bien, ¿cuál es esta contribución? ¿Qué necesidad hay de postular objetos?

Para mí, su función es la de tensar las conexiones en el edificio de oraciones compuestas. Pondré un ejemplo.

under 'force'. These further connections can be brought somewhat under control by just adhering to purely logical relation of implication and then reckoning the truths of mathematics and the various subsumptions rather as theoretical sentences, on a par with all the others which jointly do the implying.

In any event the network of implication relating the theoretical sentences to observation categoricals is overwhelmingly complex and difficult to sort out. Part of the trouble is a fluidity in the rubric of observation sentences: highly theoretical matters come to qualify every now and then as observation sentences, in my sense of the term, through the progress of science.

I have been relating observation sentences to observation categoricals, and observation categoricals to more highly theoretical sentences. It has been a question of sentences, not of terms of objects. The observation sentence as a whole is keyed to some range of neural stimulations for assent or dissent. Likewise at the other extreme, the theoretical sentence as a whole awaits evidence of its truth or falsity. Terms of any and every sort do lurk inside the observation sentences and the theoretical sentences, but I have made no capital of them. Not, that is, until just now in discussing the implication relation. The idioms of quantification appeal expressly to objects, and the associated singular sentences hinge on singular terms that designate objects.

Evidently then reference to objects, which has always seemed so central to science and knowledge, plays only a subordinate and auxiliary role in the structure of scientific theory. Just what is its contribution? Why posit objects at all?

I think its function is a tightening of connections in the building of compound sentences. I shall develop an example.

Nuestra oración observacional paradigmática es “Está lloviendo”, que no contiene ninguna referencia a nada. Restémosle a la oración observacional “He ahí una rana” toda referencia objetiva convirtiéndola, análogamente, en “Está raneando”. Consideremos, sin embargo, la oración observacional compuesta:

(1) Una rana verde está junto al lago y croa.

No podemos interpretar esta oración como la conyunción de otras cuatro, como si dijese que está raneando y que es verde y que está-junto-al-lago y que croa. Esta conyunción es demasiado laxa; sólo nos dice que las cuatro condiciones comparten la misma escena. Por nuestra parte deseamos que todas ellas estén en la misma escena, superimpuestas. Es esta tensión la que se obtiene sujetando la cuádruple conyunción a cuantificación existencial, del siguiente modo: Algo está raneando y es verde y está-junto-al-lago y croa, lo cual es decir (1). Un objeto ha sido postulado: una rana.

Con vistas a los objetivos del caso bastaría con una rana momentánea; no haría falta una rana duradera. A fin de ilustrar la necesidad de una cosa duradera, debo ir más allá de las oraciones observacionales y suponer que de algún modo hemos avanzado lo suficiente dentro de la teoría científica como hacernos cargo del tiempo: del antes y el después. Supongamos entonces que deseamos expresar este pensamiento: Si un gato come pescado y enferma, en adelante no querrá pescado.

No podemos pensar que estemos ante un simple compuesto “si-entonces” de dos oraciones componentes autosuficientes. Al igual que el “y” del ejemplo anterior, la conexión “si-entonces” de éste es demasiado débil. Tiene que tratarse del mismo gato en las dos ocasiones y, por ello, de un gato duradero. En realidad, nuestra oración es un condicional universalmente cuantificado:

Toda cosa es tal que si es un gato y come pescado podrido y enferma, entonces en adelante no querrá pescado.

Our paradigmatic observation sentence has been “It’s raining”, which does not contain references to anything. Let us likewise rid the observation sentence “There’s a cat” of any hint of objective reference, by rendering it as “It’s catting”. But now consider the complex observation sentence:

(1) A white cat is facing a dog and bristling.

We cannot render this as mere conjunction of four, to the effect that it’s catting and there’s white and there’s bristling and there’s dog-facing. This conjunction is too loose; it tells us only that the four things are going on in the same scene. We want them all in the same part of the scene, superimposed. It is this tightening that is achieved by subjecting the fourfold conjunction to existential quantification, thus:

Something is catting and is white and is dog-facing and is bristling, which is to say (1). An object has been posited, a cat.

For purposes of this context, a cat of the moment would suffice; no need of an enduring cat. To illustrate the need of an enduring cat I must go beyond observation sentences and suppose that we have somehow worked our way far enough up into scientific theory to treat of time: earlier and later. Suppose then we want to convey this thought:

If a cat eats a spoiled fish and sickens, then she will thereafter avoid fish.

We cannot treat this as a simple “if-then” compound of two self-sufficient component sentences. Like the “and” of the preceding example, the “if-then” connection is too weak. It has to be the same cat in both sentences, and hence an enduring cat. Our sentence is really a universally quantified conditional:

Everything is such that if it is a cat and it eats a spoiled fish and it sickens then it will thereafter avoid fish.

Creo que estos dos simples ejemplos pueden resultar ilustrativos de la utilidad lógica de la reificación. Esta observación está de acuerdo con lo que en otro lugar he denominado relatividad ontológica, según la cual los objetos de una teoría pueden sustituirse uno tras otro por otros objetos arbitrarios sin que ello interfiera en el apoyo que recibe la teoría de la evidencia sensorial. Los objetos contribuyen a la estructura sólo como nudos neutrales, sin importar qué sean.

Esto por lo que respecta a los términos y a sus objetos. Volvamos de nuevo a las oraciones y a su evidencia.

Es poco frecuente que una oración, bien sea de la ciencia, bien del sentido común, implique por sí sola una categórica observacional. Poco frecuente, pero no imposible. Thomas Tymoczko me indicó que la categórica observacional "Cuando hay cinco manzanas hay tres manzanas" viene implicada por la oración teórica " $5 > 3$ ", de la aritmética pura. En la mayoría de los casos, sin embargo, la implicación de una categórica observacional es una labor conjunta. Es por ello que la predicción fallida de una observación no refuta inequívocamente ninguna hipótesis aislada, sino tan solo un cuerpo sustancial de teoría. Un caso así nos dice que uno u otro enunciado de ese cuerpo de teoría ha de ser revocado, y nos deja a nosotros escoger cuál. La idea fue subrayada hace ya largo tiempo por Pierre Duhem y recibe el nombre de holismo duhemiano.

Los científicos insisten en hablar de la comprobación y la refutación de hipótesis sueltas, y podemos ver por qué. Se fijan en alguna hipótesis que resulta dudosa antes del experimento. Esa y no otra será la que haya de caer si la categórica observacional manifiesta ser falsa.

El cuerpo de oraciones teóricas que conjuntamente implica alguna predicción falsa habrá incluido de forma típica no sólo oraciones de la física, sino también algunas verdades de la aritmética. Libres como somos de escoger cuál de las oraciones implicantes revocar, está en nuestras manos *poner a salvo* la

I think these two crude examples may be illustrative of the logical utility of reification across the board. The point is in keeping with what I have elsewhere called ontological relativity, according to which the objects of a scientific theory can be supplanted one-to-one by any arbitrary others without disturbing the support for the theory in sensory evidence. Objects contribute to the structure only as neutral nodes, and it does not matter what they are.

So much, then, for terms and their objects. Let us get back to sentences and their evidence.

It is unusual for a sentence either of science or of common sense to imply an observation categorial single-handed. Unusual but not impossible. Thomas Tymoczko pointed out to me that the observation categorial "Where there are five apples there are three" is implied by the theoretical sentence " $5 > 3$ " of pure arithmetic. For the most part, however, the implying of an observation categorial is a joint enterprise. Thus it is that the failure of a predicted observation typically refutes no single hypothesis, but only a substantial body of theory. It tells us that one or another statement in that body of theory must be revoked, and it leaves us to choose which. The point was stressed long ago by Pierre Duhem, and is called Duhemian holism.

Scientists do persistently speak of testing and refuting single hypotheses, and we can see why. They target some one dubious hypothesis before the experiment. It, and not another, shall be the one to fall if the implied observation categorial turns out false.

Typically, the body of theoretical sentences that together implied some failed prediction will have included not only sentences of physics, biology, or whatever, but also some truths of arithmetic. Free as we are to choose which of the implying body of sentences to revoke, we are free to *spare* arithmetic; and spare

aritmética; y eso es lo que haremos, pues un vuelco en la aritmética reverberaría a lo largo y ancho de todas las ramas de la ciencia. Los científicos observan sensatamente una máxima de mutilación mínima. Esto explica, afirmo, el tipo de necesidad que se siente que caracteriza a la verdad aritmética; y lo mismo vale de otras verdades matemáticas y de las verdades lógicas. La necesidad de estas verdades radica simplemente en nuestra libertad de elección: somos libres de salvaguardar esos principios y de revisar otros en su lugar cuando se precisa una corrección.

La tarea de explicar la necesidad de la verdad lógica y matemática condujo a Carnap a una defensa tenaz de la resbaladiza noción de significado; pues él deseaba explicar esas verdades como verdaderas en virtud del significado del vocabulario lógico y matemático. Vemos ahora que el reconocimiento del holismo duhemiano hace superfluo ese expediente.

Otra consecuencia notable del holismo duhemiano es que la ciencia está drásticamente infradeterminada por toda la posible observación. O si queremos pasar por alto la dudosa noción de observación posible, podemos cifrar la idea de esto: los sistemas científicos del mundo pueden diferir profundamente y ser, sin embargo, empíricamente equivalentes, en el sentido de implicar las mismas categóricas observacionales. Esto es claro si se tiene en cuenta nuestra libertad de elección al revocar una u otra hipótesis científica cuando una categórica observacional resulta estar equivocada.

¿Puede un buen empirista aceptar una distinción partidista entre dos teorías empíricamente equivalentes, declarando verdadera una de ellas y falsa la otra? Evidentemente, es seguro que puede. Cabe acomodar observaciones recalcitrantes eligiendo retractarse en cada caso de diferentes oraciones teóricas, y estas elecciones diferentes desembocan en teorías incompatibles de la que tan solo una puede ser verdadera.

it we will, for an upset of arithmetic would reverberate through all branches of science. Scientists sensibly observe a maxim of minimum mutilation. This, I say, explains the quality of necessity that is felt to attach to arithmetical truth; and the same holds for other mathematical truths and for logical truths. The necessity of these truths lies simply in our freedom of choice: we are free to safeguard those tenets and to revise others instead, when revision is called for.

The concern to account for the necessity of mathematical and logical truth drove Carnap to a tenacious defense of the slippery notion of meaning; for he wanted to explain those truths as true by virtue of the meaning of the logical and mathematical vocabulary. We see now that an appreciation of Duhemian holism makes that expedient superfluous.

Another notable consequence of Duhemian holism, noted by Dagfinn Follesdal, is that science is drastically underdetermined by all possible observation. Or, bypassing the dubious notion of possible observation, we can put the point thus: scientific systems of the world can differ profoundly and still be empirically equivalent, in the sense of implying all the same observation categoricals. This is clear from our freedom of choice in revoking one scientific hypothesis or another when an observation categorical goes wrong.

Can a good empiricist accept an invidious distinction between two empirically equivalent theories, declaring one of them true and the other false? Evidently he is bound to. Recalcitrant observations can be accommodated by unlike choices of what theoretical sentences to retract, and these unlike choices issue in incompatible theories, only one of which can be true.

Existe un procedimiento sencillo, que me fue señalado por Davidson, para resolver contradicciones entre teorías empíricamente equivalentes. Si una oración se afirma en una teoría y se la niega en la otra, es seguro que contendrá un término que se halla laxamente ligado a criterios observables; porque las dos teorías son, como ya he dicho, empíricamente equivalentes. Saquemos partido entonces de esta laxitud tratando el término como dos términos diferentes, cambiando incluso su ortografía en una de las teorías. La oración que era afirmada y negada da paso así a dos oraciones independientes. Siguiendo este proceso podemos reconciliar las dos teorías.

¿Cabe aceptar entonces como simultáneamente verdaderas las dos teorías en competición cuando pueden conciliarse de tal forma? Sería gratificante para nuestros sentimientos empiristas hacerlo así, y hace unos cuantos años hubo un período de tiempo en que pensé que podríamos hacerlo. ¿Por qué no aceptarlas conjuntamente a ambas como una única teoría en tándem? Llamo a ésta la línea *ecuménica*.

Roger Gibson y Dagfinn Follesdal prefieren mi primera línea *sectaria*, consistente en el reconocimiento como verdadera de la propia teoría y como falsas de las alternativas empíricamente equivalentes. Creo que están en lo cierto, y he retornado a mi primer sectarismo. Explicaré mi razonamiento, que espero que sea el mismo que el suyo.

Estamos imaginando una teoría en tándem que consta de dos lóbulos que se solapan. El primer lóbulo es nuestra teoría original y el otro es la teoría rival, empíricamente equivalente a la primera y transformada en lógicamente compatible con ella por el recurso de Davidson de considerar homónimos algunos términos teóricos cruciales. Las oraciones que carecen de estos términos nuevos no plantean problema alguno; o se las afirma en el lóbulo original o se las pueden felizmente añadir, pues tratan de los mismos temas sin contradicción. Pero aquellas con los nuevos términos irreductibles suponen un anejo gratuito a la teoría original.

There is a simple expedient, pointed out to me by Davidson, for resolving such contradictions between empirically equivalent theories. If a sentence is affirmed in the one theory and denied in the other, it will surely contain a term that is only loosely linked to observable criteria; for the two theories, after all, are empirically equivalent. Let us then exploit that slack by treating the term as two different terms, even changing its spelling in one of the theories. The sentence that was affirmed and denied gives way thus to two independent sentences. Pursuing this process, we can reconcile the two theories.

Can we then accept the competing theories as simultaneously true, when thus reconciled? It would gratify our empiricist sensibilities to do so, and there was a period a few years ago when I thought we could. Why not just accept them jointly as a single tandem theory? I call this the *ecumenical* line.

Roger Gibson and Dagfinn Follesdal favored my earlier *sectarian* line of reckoning one's own theory as true and the empirically equivalent alternatives as false. I think they are right, and I have reverted to my earlier sectarianism. I shall explain my reasoning, which I expect is much the same as theirs.

We are imagining a tandem theory consisting of two overlapping lobes. The one lobe is our original theory and the other is the rival theory, empirically equivalent to the first and rendered logically compatible by Davidson's device of construing some crucial theoretical terms as novel homonyms. The sentences that lack these novel terms present no problem; they either are already affirmed in the original lobe or can be happily added, for they treat of the same matters without contradiction. But the ones with the irraducible new terms constitute a gratuitous annex to the original theory. They add no new coverage of

No añaden ningún nuevo fondo de categóricas observacionales, pues las dos teorías en su totalidad eran empíricamente equivalentes; no obstante, tratan de forma ostensible de cuestiones completamente distintas. Es como si en la ciencia se admitiese, junto a toda su doctrina pertinente, algunos términos de la metafísica o de la religión, como “esencia”, “gracia” o “Nirvana”, y se los tolerase sólo porque no contravenían ninguna observación. Eso supondría aceptar pelendengues nomológicos, como los ha llamado Herbert Feigl. Para el científico supondría el abandono de la búsqueda de economía y para el empirista el del canon de significatividad.

Finalicemos, entonces, con la posición sectaria. Sabemos de la consideración duhemiana que tiene que haber sistemas del mundo alternativos, empíricamente equivalentes al nuestro aunque lógicamente incompatibles con él. Conocemos algunos ejemplos que no presentan ningún problema, ya que podemos hacerlos nuestros mediante una redefinición sistemática de los términos. Pienso en el familiar ejemplo de Poincaré de un espacio finito en el que los cuerpos que llamamos rígidos se contraen uniformemente según se alejan del centro; sabemos cómo traducir todo esto a nuestra teoría usual de nuestro espacio infinito y de cuerpos rígidos en sentido propio.

Pero imaginemos mejor una teoría que no podamos reinterpretar dentro de la nuestra, aunque sigamos creyendo que es empíricamente equivalente a ella. Sin embargo, inconsistente como es con la nuestra, debemos declararla falsa. O bien, si nos reconciliamos con ella por el método de Davidson, debemos considerarla inescrutable, pues ya no se encuentra en nuestro lenguaje y no disponemos de ninguna traducción suya aceptable. Pero podemos todavía reconocer que sus garantías son *suficientes*, si es que somos conscientes de su equivalencia empírica con la nuestra. Podemos oscilar incluso entre una y otra para lograr una perspectiva enriquecida de la naturaleza. Sin embargo, sea

observation categoricals, since the two theories in their entirety were empirically equivalent; yet they treat, ostensibly, of irreducibly new matters. It is as if some scientifically undigested terms of metaphysics or religion, say “essence” or “grace” or “Nirvana”, were admitted into science along with all their pertinent doctrine and tolerated on the ground merely that they contravened no observations. It would be an acquiescence in what Herbert Feigl called *danglers*. It would be an abandonment of the scientists’ quest for economy and of the empiricists’ standard of meaningfulness.

Let us come to terms, then, with the sectarian position. We know from the Duhemian consideration that there are bound to be alternative systems of the world, empirically equivalent to ours but logically incompatible with it. We know of some examples that present no problem, for we can convert them into our own by a systematic redefinition of terms. I think of Poincaré’s familiar example of a finite space in which the bodies that we call rigid shrink uniformly on moving away from the center; we know how to translate all this into our usual theory of our infinite space and properly rigid bodies.

But imagine rather a theory that we cannot reinterpret into our own but which we still have reason to believe is empirically equivalent to ours. Still, inconsistent as it is with our own, we must declare it false. Or, if we reconcile it by Davidson’s method, we must view it as inscrutable, for it is no longer in our language and we have no acceptable translation. But we must still recognize it as well *warranted*, if we are aware of its empirical equivalence to ours. We may even oscillate between it and ours, for the sake of an enriched perspective on nature. But whichever theory we are working in is the one for us to count as true, there being no wider frame of reference.

la que fuere la teoría en la que nos encontremos trabajando, es ésta la que cuenta para nosotros como verdadera, no habiendo un marco de referencia más amplio.

PRESENTACION

del Profesor

ARTHUR M. SILVERSTEIN, Ph. D.

por el Profesor

BUENAVENTURA CARRERAS EGAÑA

Excmo. Sr. Rector Magnífico, Ilmos. Sres. Decanos,
Excmos. e Ilmos. Sres. Claustrales y Alumnos de
esta Universidad, Señoras y Señores.

Es para mí un inmenso honor el poder presentar el curriculum académico del Profesor Silverstein y pedir la venia al Claustro para que sea investido doctor "Honoris causa" de esta Universidad.

Realmente, la labor que se me ha encomendado no es nada difícil; en el caso del profesor Silverstein la exposición de su curriculum es ya una defensa más que suficiente.

El curriculum del Profesor Silverstein destaca como arquetipo de curriculum universitario. Sobre la base de una sólida formación científica se desarrolla una consistente labor investigadora que sostiene el resto de sus actividades, y que le han hecho acreedor de importantes puestos de responsabilidad científica y docente y de premios y distinciones.

Su labor investigadora se ha desarrollado íntegramente dentro del campo de la Inmunología, aunque ha abarcado aspectos diversos de ésta: la bioquímica de los anticuerpos y el complemento, las reacciones de hipersensibilidad, la inmunología de los trasplantes de córnea, la ontogenia y maduración de la respuesta inmunitaria, la inmunopatología de las infecciones virales y del tracoma, la inmunología de los sistemas secretores y sobre la propia historia de la inmunología. Esta labor ha dado origen a más de 150 publicaciones.

Aunque todas sus aportaciones científicas han sido ciertamente importantes, quiero destacar de forma especial sus trabajos sobre la inmunología y la inmunopatología de las enfermedades oculares, pues tienen gran relación con el acto que hoy nos ocupa. Mediante elegantes modelos en animales de experimentación, el profesor Silverstein ha esclarecido o ha contribuido a esclarecer los mecanismos patogénicos de índole inmunitaria que subyacen en ciertas inflamaciones oculares, tanto en relación con los componentes infecciosos, como en los casos en los que, como él ha demostrado, la reacción de hipersensibilidad constituye el único componente morboso en la localización ocular. También ha mostrado experimentalmente las condiciones de supervivencia o rechazo inmunológico de los injertos de córnea, contra qué se establecen, cómo se desarrollan y cuáles son los componentes principales desde el punto de vista de la actividad, de las reacciones de rechazo de los injertos.

Sus actividades científicas no se han limitado empero a la labor productora de ciencia, sino que ha contribuido de forma extraordinaria a la difusión y desarrollo de la ciencia. El profesor Silverstein es miembro de la Universidad Johns Hopkins desde 1964; hasta 1967 como profesor asociado y desde 1967 como Catedrático de Inmunología Oftálmica y de Investigación en Oftalmología. Además de esta labor continuada ha sido por períodos de extensión variable, consejero, consultor o presidente de organismos científicos. Ha participado en el consejo editorial de revistas científicas, entre otras *Investigative Ophthalmology* y *Cellular Immunology*. Es director ejecutivo del programa de premios para proyectos de investigación *Fight for Sight* y de la organización del II Simposium Internacional sobre Inmunopatología Ocular.

En relación con sus actividades científicas ha sido reconocido con premios y honores como el de Jonas Friedenwald en Estados Unidos y el de Doyne en Inglaterra, entre otros.

Pero además de estos indudables méritos para el acto que hoy nos ocupa, el Profesor Silverstein se halla vinculado a la

Universidad de Granada a través del Departamento de Oftalmología de esta Universidad, donde sus trabajos han sido modelo y guía para las investigaciones del Departamento sobre los mismos problemas.

Por una favorable coyuntura de la vida tuve la ocasión de conocerlo personalmente y de trabajar bajo su dirección en la Universidad Johns Hopkins en dos ocasiones (en 1980 y 1984) por lo que indudablemente se reforzó y amplió su influencia docente sobre nuestro Departamento. He de reconocer que su amabilidad y su fuerte personalidad me impresionaron desde los primeros encuentros y esas impresiones se han ido reforzando en el curso de mis posteriores colaboraciones con él.

El Profesor Silverstein tiene un curriculum científico importante no sólo por sus logros técnicos sino por su capacidad para plantear correctamente los problemas y para ver cuáles y cómo deben ser investigados. Junto a su clarividencia científica el Profesor Silverstein posee además en sumo grado esa virtud mayeútica que caracteriza a los buenos profesores, de estimular y conducir actividades investigadoras y de descubrimiento científico en los que le rodean como si partiera de ellos mismos. Sus capacidades y virtudes no se limitan por supuesto, a las actividades científicas, sino que es un hombre de una gran cultura, con una mente abierta, que hace tremendamente enriquecedora cualquier discusión o conversación que se tenga con él.

Pero su influjo docente no se ha limitado al tiempo feliz en que pude trabajar en su laboratorio. Como ya he mencionado, sus publicaciones ya habían inspirado y guiado anteriormente nuestras investigaciones y después de mi estancia ha seguido manteniendo un vínculo de dirección, colaboración y aliento, que le unen estrechamente al quehacer científico de nuestro Departamento.

Hoy es un día de júbilo para el Departamento de Oftalmología y también para nuestra Universidad, ya que al reconocer

como miembro de honor al Profesor Silverstein, la Universidad se honra también a sí misma.

Por todo ello solicito del Claustro la venia para que el Profesor Arthur M. Silverstein sea investido doctor "Honoris causa" de esta Universidad.

LA MALDICION DE PROMETEO
LA MODULACION INMUNOGENICA DE LA
PATOGENIA DE LA ENFERMEDAD

por el Profesor

ARTHUR M. SILVERSTEIN, Ph. D.

Una de las preocupaciones principales del patólogo es la reacción inflamatoria, así como el perjuicio que ella puede producir en los distintos tejidos del cuerpo. Pero desde la introducción de la teoría fagocítica de la inmunidad por Ilya Metchnikoff, y aún antes, la inflamación ha sido considerada usualmente como un proceso saludable y protector. ¿Cómo, pues, puede ella causar tanto daño, y cómo podemos establecer el origen del fenómeno tan complicado de la inflamación? Los estudios evolucionarios ofrecen una explicación sólomente parcial y no completamente satisfactoria. Sin embargo, como es tan frecuente en estos casos, la mitología de los Griegos antiguos puede proporcionar una posible explicación a la dualidad de la reacción inflamatoria, que quizás puede divertirles. Podemos llamar a esta historia:

LA MALDICIÓN DE PROMETEO

Acaeció que el rey de todos los dioses griegos, Zeus, se apoderó de la tierra de los Titanes, con la ayuda de dos hermanos, Prometeo y Epimeteo. Y Zeus recompensó a Prometeo, autorizándolo a modelar el hombre de arcilla, y a dotarlo de inteligencia, pero Zeus quitó al hombre el uso del fuego; sin embargo, Prometeo robó el fuego del cielo, y se lo dió al hombre para su beneficio. Zeus castigó a Prometeo por esta transgresión, encadenándolo a una roca, y también castigó al hombre enviando Pandora, la primera mujer, quien sedujo a Epimeteo y esparció por el mundo todas las enfermedades contenidas en el cofre de Pandora, para atormentar al hombre desde aquel momento.

Esta profunda fábula griega no termina aquí, porque Prometeo adaptó su regalo de fuego para que sirviera en el hombre como inflamación protectora, a fin de mitigar las enfermedades de Pandora. Pero nada hurtado de los dioses puede estar libre de su maldición y por lo tanto, la respuesta inflamatoria se convirtió en una bendición mixta para el género humano, a veces curando, pero frecuentemente exagerando o más aún, provocando enfermedades. La maldición de Prometeo es una realidad en la patología humana, y quizás en ninguna parte sea más notable que en las reacciones inflamatorias de los tejidos del ojo. El fuego prometeano, o sea la inflamación, puede proteger o aliviar las infecciones oculares, pero a un precio: ser encendido de vez en cuando tanto por agentes inocuos como por agentes nocivos, quemando a menudo sin control y devastando tejidos sanos en los contornos.

Este aspecto dañoso de la inflamación es la primera preocupación de la inmunopatología, porque la respuesta inmune incluye algunos de los mecanismos más desarrollados y complicados de la inflamación. En esta presentación intentaré reseñar algunos de estos mecanismos de la inflamación inmunogénica, y trataré de mostrar cómo la respuesta inmune puede tanto inducir enfermedades, cuanto proteger contra ellas, usando para este propósito varios interesantes modelos como ejemplos. Dado que trabajo en un departamento de oftalmología, Uds. me disculparán seguramente, si acentúo las enfermedades oculares en este coloquio; sin embargo, debe quedar claro que lo que voy a decir sobre el ojo es también aplicable a los otros tejidos y órganos del cuerpo.

Para precisar la escena para esta discusión inmunológica, y para presentar los actores en este melodrama, permitan que recuerde ciertos aspectos de la fenomenología pertinente de la respuesta inmune.

La fenomenología pertinente de la respuesta inmune

Estos determinantes de la respuesta inmune son muy importantes no sólo para nuestro entendimiento de inmunología general, sino también para la inmunopatología de la inflamación.

La primera característica de esa fenomenología es *la especificidad* inmunológica. El anticuerpo que proviene de los linfocitos B y el receptor sobre la membrana de los linfocitos T reconocen un antígeno único con el cual reaccionan. Tales interacciones antígeno-anticuerpo o antígeno-receptor son muy específicas, y proveen los gatillos para todos los eventos inmunológicos subsiguientes.

La segunda característica importante es *la sensibilidad* de las reacciones entre anticuerpos o células y sus antígenos específicos. Son suficientes unas pocas moléculas de anticuerpo para reaccionar con un antígeno y matar un microbio, neutralizar un virus o iniciar una inflamación inmunogénica. Del mismo modo, se requieren solamente unas pocas moléculas de antígeno para activar los linfocitos T y ocasionar un tipo de inflamación inmunogénica completamente diferente.

La tercera característica importante es *la amplificación* de las respuestas inmunológicas. La evolución ha producido muchos mecanismos inespecíficos que sirven para amplificar las interacciones iniciales, ya que ellos serían incapaces de satisfacer las exigencias inmunológicas por sí mismos. Así, la reacción de un anticuerpo con su antígeno, causa en las células cercanas la liberación de sustancias farmacológicas como la histamina y la serotonina, las cuales provocan una reacción inflamatoria más intensa en la vecindad. Los linfocitos mismos, estimulados por sus antígenos, liberan otras sustancias farmacológicamente activas, las linfoquinas que a su vez, pueden estimular otros linfocitos inespecíficamente. El conjunto de estas reacciones contribuye a una inflamación más grave. Como veremos luego, estos

linfocitos juegan un papel importante en el desarrollo de la inflamación inmunológica.

Sería inefectivo —quizás también peligroso— que el sistema inmunológico debiera empezar nuevamente desde cero cada vez que un organismo infeccioso entra en el cuerpo. Para evitarlo, la evolución nos ha dado un grupo de linfocitos duraderos, que conservan *la memoria inmunológica* de un encuentro anterior y que dan al huésped una ventaja en la movilización de sus fuerzas cuando el mismo organismo reaparece. Esta memoria inmunológica está conservada sobre todo en los tejidos linfoides organizados. Pero de vez en cuando, puede funcionar en un órgano periférico como el ojo, un hecho no sin importancia para la patogenia de ciertos tipos de enfermedad ocular.

La quinta característica del aparato inmunológico es *la vigilancia*. No contento con mantener su vigilia contra los microbios y virus en los órganos linfoides centrales, los linfocitos mantienen un tráfico continuo en casi todas las partes del cuerpo, vagando al azar por todos los tejidos vascularizados. Dado que cada uno de los 5.000 linfocitos en cada milímetro cúbico de sangre trae consigo el conocimiento específico de uno o otro antígeno, todos los linfocitos del cuerpo poseen colectivamente una buena representación de toda la historia inmunológica del huésped. Esta vigilancia, acoplada a las señales amplificadoras mencionadas hace un momento, funciona muy bien para notificar al huésped del ingreso de un extranjero aunque ocurra en las partes más lejanas del cuerpo; pero normalmente la córnea del ojo es avascular, por lo que goza de un privilegio inmunológico parcial. Esto quiere decir que un injerto corneal puede frecuentemente evadirse del proceso usual de rechazo de tejidos extraños.

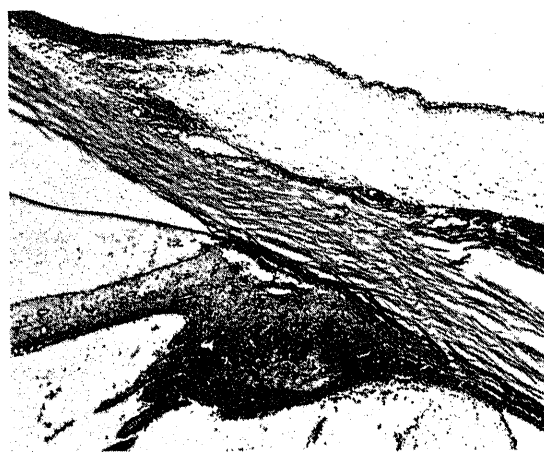
Todos los alergólogos conocen la última característica de la respuesta inmune que me propongo discutir. La llamaré *la indiscriminación* de la respuesta inmune. Esto significa que todos los antígenos (sean nocivos como la toxina diftérica o inocentes como la albúmina de huevo), pueden estimular y activar la res-

puesta inmune en todos sus aspectos. El aparato inmunológico del huésped reconoce únicamente que una substancia es extraña sin emitir juicio sobre la naturaleza de la posible amenaza. Él se moviliza y se organiza igualmente contra todos los antígenos. Si la secuela es una inflamación protectora, nos sentimos agradecidos y la llamamos inmunidad. Pero si, por el contrario hay una inflamación que daña al huésped, la llamamos alergia. Me propongo presentar varios ejemplos de la inmunopatología ocular, excitada por antígenos que no son nocivos por sí mismos. Estos ejemplos demostrarán la incapacidad de la respuesta inmune del huésped de diferenciar entre un enemigo verdadero y un agente provocador.

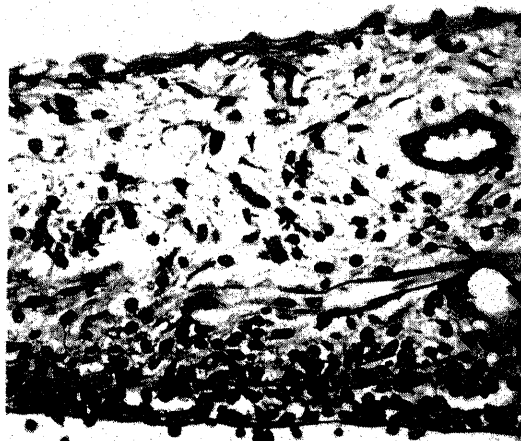
Uveitis anterior recidivante

Es mucho más difícil hacer un diagnóstico etiológico específico en uveitis anterior recidivante que en la mayoría de las otras enfermedades oculares (1, 2). El modelo experimental que quisiera discutir ahora, mostrará los fundamentos sobre los que se basa esta enfermedad y la razón de la dificultad para descubrir su etiología.

Si inyectamos unos pocos miligramos de un antígeno en el cuerpo vítreo de un conejo, muy poca reacción local ocurre en el ojo durante los primeros 5 a 6 días, a la vez que el antígeno que escapa del ojo a la sangre estimula una reacción inmunológica en el bazo y en los ganglios linfáticos. A partir de ese momento, los linfocitos específicamente sensibilizados, pasan de la sangre al ojo, donde reaccionan con el antígeno residual desencadenando una respuesta inflamatoria (3). La reacción inicial en el iris y en el cuerpo ciliar consiste fundamentalmente en linfocitos pequeños (figura 1 A); unos días más tarde (una vez que la inflamación ha eliminado el antígeno del ojo), se encuentra diferenciación muy importante de estos linfocitos en plasmocitos (figura 1 B),



A



B

Figura 1. Uveitis inmunogénica en el conejo. A.: Una semana después de la inyección de ovalbúmina hay una iridociclitis, con infiltración de linfocitos pequeños. B.: 4 días después, hay una diferenciación de los linfocitos en plasmocitos y la producción de anticuerpo llega a ser el aspecto más importante de la inflamación.

los cuales liberan abundante anticuerpo en los tejidos oculares. Esta producción intraocular de anticuerpo disminuye rápidamente, tal como ocurre en los ganglios regionales; pero quedan en la úvea del ojo células con memoria inmunológica, las cuales pueden ser reactivadas más tarde por el mismo antígeno (4). Esta nueva formación de anticuerpo involucra la actividad de muchas células linfoides y es detectada clínicamente como una recaída de la uveitis. Es, en realidad, una respuesta inmune anamnésica o secundaria de la producción de anticuerpo que tiene lugar en el ojo (5, 6).

Cada vez que el animal es expuesto al antígeno específico, el ojo se inflama con una recidiva de la respuesta inflamatoria, exactamente de la misma manera que un ganglio linfático desarrolla una linfadenitis cada vez que es reestimulado por el antígeno para aumentar la producción de anticuerpo. No es necesario que el antígeno entre directamente en el ojo para que la reacción se produzca. Tanto la inyección intravenosa como la ingestión del antígeno pueden incitar una recidiva de la enfermedad ocular. Este hecho nos recuerda la situación clínica, conocida por los oftalmólogos, de pacientes que desarrollan una inflamación recidivante del ojo cada vez que comen ciertos alimentos alérgicos.

Este modelo experimental ilustra varios principios importantes de la inmunopatología ocular: primero, que los tejidos de la úvea pueden funcionar exactamente como un ganglio linfático, con la capacidad de conservar la memoria inmunológica durante mucho tiempo y de emprender la producción local de grandes cantidades de anticuerpo. Segundo, la respuesta inflamatoria en el ojo puede ser excitada por una interacción específica extremadamente pequeña, que es luego amplificadas, produciendo una enfermedad muy seria a través de mecanismos secundarios usualmente inespecíficos. Tercero, se ha descubierto que el agente inmunológico permanece en el ojo sólo hasta el comienzo de la inflamación, siendo entonces rápidamente eliminado por los tejidos oculares. Esto implica que la búsqueda del agente

etiológico puede ser infructuosa, si se la emprende durante la enfermedad activa o después que la inflamación ha calmado. El antígeno no está más en el ojo. Ha sido, si se puede decir así, "curado" por la respuesta inflamatoria. Lo único que persiste en el ojo es la "huella inmunológica" del antígeno responsable por la enfermedad representada por su anticuerpo específico que puede hallarse ocasionalmente en el humor acuoso, a veces en cantidades aún más altas que en la sangre periférica.

Coriorretinitis viral

En la mayor parte de las enfermedades virales, es muy difícil delimitar con claridad qué componentes secundarios de la patología observada están provocados directamente por la destrucción de células infectadas con el virus y cuáles son los componentes secundarios a los mecanismos de la inflamación inmunogenética. Así, por ejemplo, aunque la infección del endotelio de la córnea por el virus herpes simplex parece ser puramente citopatogénica, los mecanismos que participan en la querato-uveítis herpética no han sido bien establecidos. Por esta razón es preferible estudiar una enfermedad viral más simple en la cual los mecanismos específicos pueden ser distinguidos mucho más fácilmente.

El virus que nos ocupa es el de la coriomeningitis linfocítica del ratón, una infección que ha interesado a los inmunopatólogos por muchos años (7). La inyección intracerebral de este virus produce en el ratón adulto una inflamación muy grave de las meninges y los plexos coroideos provocando su muerte. Pero la inyección del virus no llega a producir una enfermedad clínica, aunque el virus crece profusamente en el cerebro si el ratón inmunosuprimido con ciclofosfamida, con un suero antilinfocítico, con rayos X, o si el ratón recién nacido se hace inmunológicamente tolerante al virus. Los resultados demuestran que el

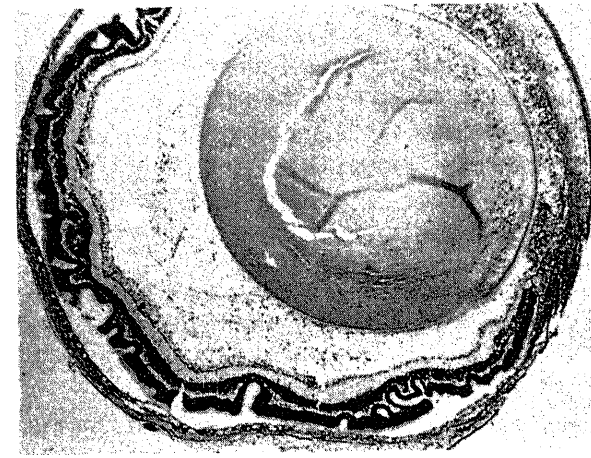


Figura 2. El ojo del ratón infectado con el virus de la coriomeningitis linfocítica. 7 días más tarde, hay una queratitis e iridociclitis en el segmento anterior, y una coroiditis con cambios displásicos de la retina.

virus no es por sí mismo citopatogénico, sino que la enfermedad depende de la activación del sistema inmune del huésped.

La infección intraocular del ratón permite un análisis de los mecanismos que juegan un papel en esta enfermedad (8). La introducción de pequeñas cantidades de virus en la cámara anterior del ojo normal provoca una reacción inflamatoria muy intensa en 5 días aproximadamente (figura 2). Hay una queratitis e iridociclitis intersticial en el segmento anterior del ojo. En el segmento posterior, se observa una coroiditis más o menos intensa, con cambios displásicos y degenerativos de la retina. Como es característico en las reacciones de inmunidad celular, las células inflamatorias observadas en esta enfermedad son exclusivamente mononucleares (linfocitos y monocitos). Es muy interesante que poco después del comienzo de la inflamación, no se puede hallar el virus dentro del ojo.

La situación es muy diferente si el ratón es inmunosuprimido con ciclofosfamida antes de inocular el virus en la cámara anterior. Aunque la inmunofluorescencia demuestra que el virus crece copiosamente en los tejidos oculares, el ojo aparece clínicamente normal, sin signos de inflamación. La ausencia de inflamación en este caso parece deberse a la incapacidad de los antígenos virales de estimular linfocitos específicos en el huésped inmunosuprimido.

Los experimentos de transferencia pasiva confirman el origen inmunogénico de esta enfermedad y aclaran los mecanismos inmunológicos participantes. Linfocitos sensibilizados de un ratón de la misma raza, inmunizado con este virus, pueden ser aislados, purificados y transfundidos en la sangre del ratón inmunosuprimido, cuyos ojos contienen mucho virus sin signos clínicos de enfermedad. El ojo infectado, que hasta entonces no mostraba inflamación alguna, desarrolla de pronto una uveítis menos de 24 horas después de la transfusión de las células sensibilizadas.

Ha sido también posible demostrar que la enfermedad inmunopatológica, incitada por este virus, se debe a un mecanismo celular y no a un mecanismo humoral. Utilizando anticuerpos especiales, fue posible demostrar que los responsables son específicamente los linfocitos T del donador y no los linfocitos B, o los anticuerpos circulantes. Es un placer personal, poder mencionar en este contexto los estudios de mi muy buen amigo y colega, el Dr. Buenaventura Carreras Egaña, del Departamento de Oftalmología, aquí, en Granada. Utilizando otro modelo útil para el estudio de la inmunopatología viral, mediante la infección del ratón con el virus Sindbis, sus investigaciones han confirmado todos los detalles esenciales de los resultados recién mencionados (10).

Estos modelos experimentales de la uveo-retinitis viral, ilustran claramente varias características importantes de las enfermedades inmunopatológicas, demostrando una vez más que un

agente inofensivo, incapaz por sí mismo de dañar las células infectadas del huésped, puede activar el sistema inmunológico y, consecuentemente, producir una reacción inflamatoria muy dañina. Los resultados indican también que la inflamación resulta de la estimulación de una respuesta puramente celular, basada en la acción de linfocitos T y no en la inmunidad humoral. Finalmente, y quizás sea lo más interesante, estos experimentos demuestran que un virus puede propagarse fácilmente dentro de un tejido sin causar inflamación ni daño y que la respuesta inflamatoria sirve para eliminar completamente el virus de los tejidos infectados. De ese modo, la inflamación efectivamente cura "la enfermedad viral", aunque el virus mismo no sea peligroso. Estos experimentos corroboran que la respuesta inmune es completamente incapaz de discernir entre sustancias perjudiciales e inócuas respondiendo indiscriminadamente contra ambos.

El rechazo de los injertos corneales

El próximo modelo de un proceso inmunopatológico dentro del ojo se refiere a la destrucción específica de los injertos corneales y en particular, a la destrucción del endotelio corneal por linfocitos sensibilizados contra los antígenos de histocompatibilidad. El endotelio corneal es una monocapa de células, ubicada en la parte posterior de la córnea. Tiene importancia no sólo para la función fisiológica de la córnea, sino porque esta capa sirve como diana para el proceso de rechazo inmunológico. El modelo experimental utilizado es la reacción del injerto-contra-huésped, en el que se inyectan linfocitos sensibilizados en la cámara anterior del ojo (11, 12). Aquí, estos linfocitos reaccionan contra las células del endotelio corneal y los destruyen.

En primer lugar, permítanme explicar, con la ayuda de una ilustración, el protocolo experimental: (figura 3). El proceso

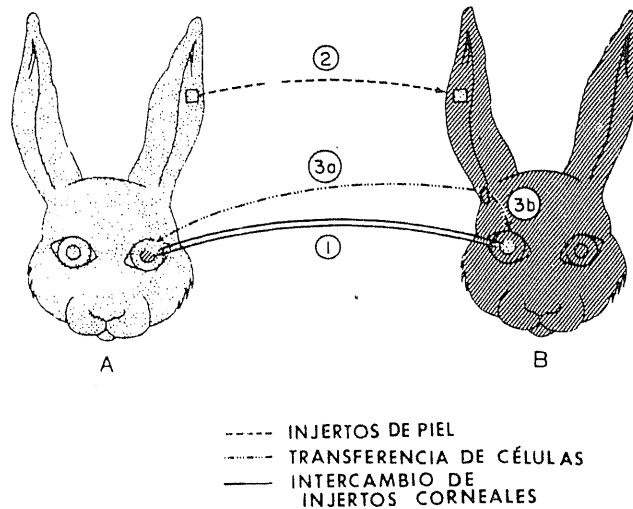


Figura 3. Protocolo del experimento del rechazo inmunológico del injerto corneal, utilizando la reacción del injerto-contra-huésped.

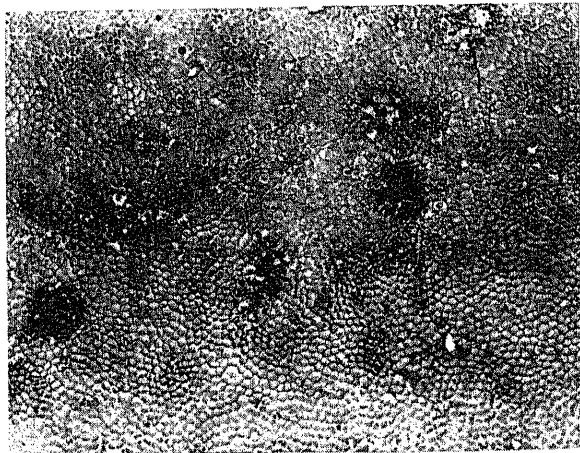


Figura 4. Reacción del injerto-contra-huésped en el endotelio corneal del ojo. Hay pequeños hoyos de destrucción local, dondequiera que los linfocitos sensibilizados se adhieren al endotelio.

comienza con el intercambio de injertos corneales entre dos conejos, A y B. Una vez que los injertos son aceptados, se intercambian otros injertos de piel entre las orejas de los mismos animales. Dado que los dos conejos contienen distintos antígenos de histocompatibilidad, los injertos de piel son rechazados en unos 12 días. Durante este lapso, los linfocitos del ganglio linfático pre-auricular son sensibilizados contra los antígenos del injerto. El ganglio del conejo B es extirpado, cortado en fragmentos pequeños, y utilizado para preparar una suspensión de linfocitos aislados. Cuando son inyectados en el ojo normal del conejo B, nada ocurre, porque los linfocitos y el endotelio corneal son autólogos y contienen los mismos antígenos; sin embargo, cuando los linfocitos del conejo B son introducidos en el ojo normal del conejo A, encuentran un blanco apropiado, dando lugar a una reacción del injerto-contra-huésped a nivel del endotelio corneal, que toma la forma de pequeños hoyos locales de destrucción dondequiera que los linfocitos se adhieran al endotelio, (figura 4), fácilmente visible tanto histológica como clínicamente.

El examen histológico muestra que, en verdad, los linfocitos pequeños participan, aunque no son numerosos. Es la muerte de las células endoteliales la responsable de la desorganización del diseño regular y normal del endotelio corneal. La capacidad de estos linfocitos lavados, de destruir las células de este modo, sin anticuerpos circulantes y sin complemento u otras sustancias humorales, nos indica que se trata de una reacción de inmunidad celular.

Si, al otro lado, inyectamos linfocitos sensibilizados en los ojos portadores de injertos corneales, entonces se observa un fenómeno muy interesante: la inyección de linfocitos de conejo B en el ojo del conejo B, que contiene el injerto corneal del conejo A (contra el cual los linfocitos están sensibilizados), induce la destrucción de las células endoteliales del injerto. Los linfocitos atacan solamente el injerto, y el endotelio del huésped queda intacto. La inyección de estos linfocitos en el ojo injertado del

conejo A produce resultados muy diferentes: Ahora es el endotelio del injerto el que escapa del proceso destructivo, y son las células del endotelio del huésped las que mueren, ya que ellas contienen los antígenos-diana contra los cuales los linfocitos estaban sensibilizados. Vemos clínicamente en ese ojo un cuadro muy curioso: un injerto corneal claro, completamente rodeado por la córnea turbia del huésped, que es rechazada.

Este modelo experimental del rechazo de un injerto corneal ilustra una vez más el modo en que funciona el sistema inmune. Primero, el modelo muestra nuevamente el grado alto de especificidad de estos fenómenos inmunológicos. Ilustra además la gran sensibilidad de esta reacción, ya que muy pocos linfocitos bastan para iniciarla. Finalmente, nos recuerda el carácter localizado de algunas reacciones inmunes. El proceso destructivo está estrictamente localizado al endotelio del injerto. La muerte de las células-blancas del injerto no afecta al endotelio adyacente del huésped. En realidad, las células contiguas del donador escapan al riesgo de daño cuando no están en contacto directo con los linfocitos sensibilizados.

La modulación inmunológica de las enfermedades

Hemos visto, en los ejemplos recién descritos, cómo la inflamación inmunopatológica puede incitar una enfermedad cuando el aparato inmune del huésped responde a sustancias inocuas. Pero agentes infecciosos y muy perjudiciales pueden estimular también la respuesta inmune, y el combate entre las fuerzas agresoras del agente infeccioso y las fuerzas defensivas del huésped decide *si* se producirá una enfermedad, cuán grave será, y aún *qué tipo* de enfermedad tendrá lugar. Puede decirse entonces que una enfermedad infecciosa será modulada (es decir, cambiada en su gravedad o aún en su naturaleza) en base a las característi-

cas y el lugar de la respuesta inmune con que el huésped intenta contener esa infección.

Para los inmunopatólogos, el tipo más interesante de modulación de una enfermedad es aquel en el cual, el carácter de la enfermedad misma, se modifica por la participación de factores inmunes. Para ilustrar más específicamente lo que quiero decir al referirme a este tipo de modulación de una enfermedad infecciosa, es conveniente considerar la infección del hombre por el virus del sarampión. Definimos esta enfermedad usualmente según sus signos y síntomas más prominentes: la erupción inflamatoria de la piel y la fiebre que ocurren en la mayoría de los individuos 7 a 10 días después de la infección. En la forma más común de infección con sarampión, las complicaciones son raras, la enfermedad se autolimita, y el virus puede ser aislado solamente durante los primeros días de la enfermedad.

Pero esta descripción es válida sólo para individuos normales, que tienen un aparato inmune que funciona correctamente. El sarampión presenta una historia completamente distinta en un huésped que sufre de ciertas formas de deficiencia inmune. En este caso, no veremos la erupción típica, sino una infección persistente y progresiva con cambios patológicos en muchos órganos. El más notable de ellos es una neumonía severa con células gigantes. ¿Cómo podemos explicar estas dos formas tan distintas que se presentan en esta infección viral? Claramente, la forma más severa de la enfermedad nos brinda una idea más precisa de la capacidad de este virus para infligir daño al huésped indefenso. En el individuo normal, la movilización del aparato inmune intacto no da al virus suficiente tiempo para volverse peligroso y dañino. En realidad, hay buenas razones para creer que la erupción de la piel no es el síntoma principal de la enfermedad que llamamos sarampión; es, al contrario, un signo importante de la curación inmunológica de la infección. Tanto es así, que el virus desaparece rápidamente cuando la erupción inflamatoria se desarrolla. Es esta alteración de una enfermedad por la participación de una respuesta inmune adecuada, la que

produce un cambio en la virulencia aparente del organismo o en la patogenia de la enfermedad. Para los inmunopatólogos, esta es la forma más interesante de modulación inmune de una enfermedad.

Como hemos visto, la naturaleza de la interacción entre un huésped infectado y un microorganismo, sólo se hace evidente cuando el huésped es incapaz de organizar una respuesta inmune contra el microorganismo. Dado que cada uno de nosotros atraviesa un período de inmadurez inmunológica durante la vida fetal, es la etapa que debe investigarse para hallar la verdadera modulación inmunológica de una enfermedad. Esta búsqueda es recompensada cuando consideramos el tipo de enfermedad que sigue la infección del feto humano por el virus de rubeola (o sarampión alemán). La comparación de las infecciones fetales precoces con las que ocurren más tarde en la gestación, ilustra dos tipos de enfermedad muy diferentes.

El virus de la rubeola muestra por sí mismo muy poca evidencia de toxicidad directa para las células infectadas, pero parece sólo retardar la división de las células dentro de las que se reproduce. Cuando el virus atraviesa la placenta humana e infecta un feto muy joven, encuentra un blanco apropiado, ya que el feto está en un momento crítico del desarrollo de sus órganos importantes. La organogénesis demanda una multiplicación cuidadosamente programada de las células en una cierta secuencia. La interferencia viral con este proceso puede conducir a malformaciones congénitas de órganos críticos. Así, la infección con rubeola durante el primer trimestre produce anomalías congénitas en órganos tales como corazón, cerebro y ojo. Es de notar que en el feto muy joven, hay una ausencia total de respuesta inflamatoria durante esta enfermedad, lo que sugiere que el virus actúa directamente en las células y tejidos del huésped, y que el feto inmaduro no es capaz de ninguna forma de respuesta inmune.

Al contrario de lo que ocurre con la enfermedad en el primer trimestre, la infección más tardía del feto toma una forma com-

pletamente distinta. En el feto tardío, la enfermedad se presenta como un grupo de lesiones inflamatorias en varios órganos del cuerpo con infiltración de linfocitos y plasmocitos. Hay, en consecuencia, una enfermedad inflamatoria del hígado, del cerebro, del ojo, y de la oreja, entre otros, así como un grupo de signos y síntomas distintos de los presentes en el feto joven. Es obvio que en el feto maduro, se produce una contribución significativa por parte de factores contribuidos por el huésped mismo.

Podemos especular entonces que hay una época hacia la mitad del desarrollo fetal humano cuando aparece por primera vez la competencia para responder inmunológicamente a los antígenos virales. Es esta contribución del huésped la que modula la enfermedad y causa un cambio completo en sus características. Tanto en la rubeola congénita como en el sarampión, son las consecuencias inflamatorias de un sistema inmune funcionalmente normal, las que sirven para modificar la enfermedad original hasta hacerla casi irreconocible.

Resumen

Durante el desarrollo de la interacción entre un agente infeccioso y su huésped, muchos eventos inmunológicos se ponen en marcha cuando los tejidos linfoides del huésped son estimulados por sustancias antigénicas del parásito. La participación del aparato inmune del huésped puede alterar entonces el desarrollo de la enfermedad en tres maneras distintas: la primera, un agente infeccioso muy virulento puede ser destruido (o neutralizado) bastante rápidamente para impedir completamente la enfermedad o por lo menos limitar su extensión y gravedad. Es la forma normal de la respuesta inmune, la que asociamos generalmente con el término inmunidad.

El segundo modo de participación de las respuestas inmunológicas en una infección representa la inversa de este proceso.

Un individuo puede ser infectado por un agente benigno que no incita habitualmente una enfermedad (como en el caso del virus de la coriomeningitis linfocítica) o con otras sustancias tales como proteínas o injertos. Estas sustancias extrañas parecen producir por sí mismas poco daño específico en las células o tejidos del huésped. Por el contrario, la extensa enfermedad que se desarrolla, puede ser atribuida a procesos inmunopatológicos en los que el sistema inmune reacciona indiscriminadamente contra las sustancias invasoras para estimular una enfermedad inflamatoria. Llamamos a este tipo de respuesta, *alergia*.

Finalmente, el tercer tipo de modulación inmunológica de una patogenia infecciosa, se ve cuando la intervención de la respuesta inmune del huésped produce cambios cualitativos en la apariencia clínica del proceso. Los ejemplos de sarampión y rubeola congénita demuestran que los diversos componentes de la respuesta inmune pueden suprimir la *verdadera* enfermedad y reemplazarla con un proceso inmunopatológico que presenta signos y síntomas totalmente diferentes. En todos estos ejemplos, es evidente que la virulencia aparente de un agente infeccioso, o la patogenia de la enfermedad que se incita, pueden ser moduladas substancialmente por factores inmunológicos de la respuesta del huésped. En lo esencial, los factores que contribuyen a la supresión de una enfermedad, como los que pueden incitar la enfermedad, están íntimamente relacionados con lo que es simultáneamente el regalo y la maldición de Prometeo: la inflamación.

REFERENCIAS

1. Woods, A.C.: "Endogenous Inflammations of the Uveal Tract", Baltimore, Williams and Wilkens, 1961.
2. Campinchi, R., Faure, J.P., Bloch-Michel, E. and Haut, J.: "L'uvéite. Phénomènes Immunologiques et Allergiques", Paris, Masson, 1970.

3. Zimmerman, L.E. and Silversteins, A.M., Amer. J.: Ophthalmol. 48, 447, 1959.
4. Silverstein, A.M.: in "Immunopathology of Uveitis", (A. E. Maumenee and A.M. Silverstein, eds). Baltimore, Williams and Wilkens, 1964, pp. 83-110.
5. Shimada, K. and Silverstein, A.M.: Invest. Ophthalmol. 14, 573, 1975.
6. Shimada, K. and Silverstein, A.M.: Cellular Immunol. 18, 484, 1975.
7. Lehman-Grube, F.: "Lymphocytic Choriomeningitis Virus and Other Arenaviruses", Berlin, Springer, 1973.
8. Ticho, U., Cole, G.A. and Silverstein, A.M.: Invest. Ophthalmol. 13, 33, 1974.
9. Ticho, U., Silverstein, A.M. and Cole, G.A.: Invest. Ophthalmol. 13, 229, 1974.
10. Carreras, B., Griffin, D. and Silverstein, A.M.: Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 22, 571, 1982.
11. Khodadoust, A.A. and Silverstein, A.M.: Invest. Ophthalmol. 15, 89, 1976.
12. Tagawa, Y., Silverstein, A.M. and Prendergast, R.A.: Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 23, 32, 1982.

PRESENTACION

del Profesor

J. D. SMYTH

por la Profesora

CARMEN MASCARO LAZCANO

Es para mí un gran honor, aunque inmerecido, tener la oportunidad de pronunciar unas breves palabras de presentación del Prof. James Desmond Smyth, que va a ser investido como doctor "Honoris Causa" de esta Universidad, a propuesta de su Facultad de Farmacia.

Y, es un honor, porque al considerar la idea de proponer a un parasitólogo como doctor "Honoris Causa" de nuestra Universidad, la figura del Profesor Smyth sobresalía con mucho de las de los restantes parasitólogos de reconocida solvencia internacional. Y ello, fundamentalmente, por dos circunstancias: su enorme contribución a la Parasitología y el tratarse de una persona ligada desde hace muchos años a los parasitólogos españoles, y, muy especialmente, a los de nuestra ciudad.

El Prof. Smyth nació en Dublín en 1917. Allí, en el Trinity College, se graduó e inició una carrera académica llena de éxitos que le llevó a las Universidades de Leicester y Leeds como profesor. Regresó más tarde, de nuevo, a Dublín donde permaneció hasta 1959. En este año marchó a Australia, a la Universidad de Camberra, donde se enfrentó con la difícil labor de organizar en ella un Departamento partiendo de la nada.

En 1970, se incorpora al Imperial College de Londres, trabajando en esta prestigiosa institución hasta 1981. Hoy, ya jubilado, Smyth es Profesor Emérito de la Universidad de Londres y trabaja activamente en la London School of Hygiene & Tropical Medicine.

Es autor de unos 90 trabajos originales de investigación y de 9 libros sobre la especialidad. Fue presidente de la Sociedad Australiana de Parasitología y de la Sociedad Británica de Parasitología. Hoy es miembro honorario de ambas y de la Asociación de Parasitólogos Americanos.

Esta carrera brillante, acompañada por el cariño de sus alumnos y colaboradores en todas aquellas Universidades en las que ha trabajado, es fruto, sin duda, de sus amplios conocimientos; de su viveza intelectual, su experiencia y su enorme capacidad de trabajo. Pero también, y, sin ello no podríamos completar su imagen, de su generosidad, sencillez, encanto personal, fino sentido del humor netamente irlandés y de la ayuda inestimable de su mujer 'Mim'.

Su fama, a nivel científico, deriva sobre todo de sus trabajos sobre *Echinococcus*, el agente productor de la hidatidosis, y, de sus avances en el cultivo "in vitro" de helmintos. Al considerar, sin embargo, los trabajos parasitológicos del Prof. Smyth, quizás sean más importantes las ideas globales que ha conseguido imponer a la sociedad científica que las contribuciones sobre determinados temas concretos.

Y ello, porque es muy raro en personas con una producción tan dilatada como la suya, encontrar, además, que no se trata de trabajos aislados, aunque los temas sean muy variados, sino que hay líneas muy claras de pensamiento que enlazan todas sus publicaciones y que crean, en conjunto, toda una filosofía de su Ciencia.

Así vemos como desde sus comienzos, Smyth define y defiende una Parasitología estrechamente vinculada a otras materias; preocupada por conocer los mecanismos íntimos que controlan la especificidad y la diferenciación de cepas; y, donde, al tiempo que se consideran las especies de interés en medicina humana y veterinaria, se introduce un nuevo concepto, muy importante: el de la utilización de los parásitos como modelos biológicos para el estudio de fenómenos básicos en biología.

Es decir, tal y como él magistralmente argumentaba en los años 60, como "organismos que proporcionan al investigador un sistema biológico para investigar experimentalmente un fenómeno dado"; "como medios para alcanzar un fin".

Esta nueva orientación, apoyada en los avances conseguidos por el cultivo "in vitro" de protozoos y helmintos, ha llevado al establecimiento de sistemas controlados, como modelos, para estudios fundamentales en biología del desarrollo, bioquímica, genética, inmunología, citología...

Por todo ello, debemos los dedicados a esta Ciencia estar agradecidos al Prof. Smyth, pues ha contribuido notablemente a asegurar su futuro. Pues, aún en una sociedad ideal, donde el azote de las enfermedades parasitarias sobre el hombre y animales hubiera desaparecido, este concepto del parásito como modelo biológico, y, los resultados que de él se están derivando, sería suficiente para que tuviéramos asegurado nuestro trabajo.

Prof. Smyth, muchas gracias por ello y bienvenido a nuestra Universidad.

DISCURSO

Pronunciado por el Profesor

J. D. SMYTH

Quiero decir, ante todo, lo profundamente honrado que me siento al ser nombrado Doctor "Honoris Causa" por esta antigua y prestigiosa Universidad de Granada. Aunque uno sea afortunado en la vida, existen, sin embargo, momentos especialmente dichosos que se atesoran, y este día es uno de ellos.

Todos ustedes reconocerán, además, que todo cuanto un individuo lleva a término en su vida, no es únicamente resultado de sus propios esfuerzos, sino que tiene una enorme deuda en cuanto a su formación básica y al estímulo de su profesorado, el apoyo de sus compañeros investigadores y estudiantes y la colaboración del personal administrativo y técnico. A todo ello debe añadirse la ayuda paciente e incansable de una familia, y, en mi caso especialmente la de mi esposa, respecto a la cual me siento feliz al decir que ha trabajado conmigo en el laboratorio durante años. He sido realmente afortunado al tener tanto apoyo.

No voy a explicar que la ciencia moderna ha llegado a ser una materia muy compleja y que la mayoría de los departamentos biológicos poseen hoy día equipamientos altamente sofisticados, como computadoras, microscopios electrónicos, centrifugas de alta velocidad y así sucesivamente. No obstante, aunque muchos de estos instrumentos son necesarios para desarrollar una línea de trabajo establecida, el descubrimiento inicial que ha llevado a ella está basado a menudo en una observación muy simple, algunas veces en un organismo aparentemente insignificante.

La historia de la medicina y la biología están llenas de estos ejemplos. Recordarán que fueron estudios básicos sobre el hongo

I must firstly say how deeply honoured I am to have received this Degree *honoris causa* from this ancient and distinguished University of Granada. If one is fortunate in life, there are rare special moments which one always treasures and this day will certainly be one of those.

You will all recognise, too, that whatever an individual manages to achieve in his life-time is not only a product of his own efforts, but it owes an enormous debt to the basic educational background and inspiration of his Professors and Lectures, the support of his research colleagues and students and the help of the administrative and technical staff. To these must be added the patient and tireless support of ones' family and in my case especially my wife, whom I am happy to say worked with me in the laboratory for a number of years. I have indeed been fortunate to have had so much help.

I do not have to tell you that Modern Science has become a very complex subject and most biological departments nowadays possess highly sophisticated equipment such as computers, electron microscopes, high speed centrifuges and so on. Yet, although many of these instruments are necessary to develop an established research field, the initial discovery which led to this new field was often based on a very simple observation, sometimes on a seemingly unimportant organism.

The history of medicine and biology is full of such examples. You will recall that it was simple studies on the common blue

azul común, *Penicillium*, los que llevaron en principio al descubrimiento del antibiótico penicilina, y, consecuentemente al desarrollo de muchos otros antibióticos que desde entonces, evidentemente, han salvado quizás millones de vidas.

La circulación de la sangre —un paso gigante en el desarrollo de la medicina— fue descubierta en la membrana interdigital de la pata de una rana. La primera célula inmune descubierta —un fagocito— fue observada por vez primera por Metchnikoff en la cavidad del cuerpo de un diminuto organismo marino —una larva de estrella de mar— y de este modo nació la ciencia de la Inmunología. Los ejemplos son infinitos y cualquier libro de historia de la ciencia puede confirmarlo.

He mencionado especialmente esto, debido a que en mi propia carrera fui lo suficientemente afortunado para tropezarme con un parásito que cambió toda la dirección de mi trabajo y que, con el tiempo, llevó al desarrollo de nuevas líneas de investigación. La observación que condujo a ello —hace unos cuarenta años— fue hecha no por mí, sino, lo que es bastante curioso, por un niño pequeño muy observador, de unos 6 años de edad, quien, tal como hacen los niños, fue a pescar a su estanque local y capturó un pececito. Él pensó que éste tenía un aspecto divertido —su cuerpo estaba hinchado— y se lo llevó a su maestra del colegio en un tarro de mermelada. Ella pensó también que parecía raro y lo llevó al Departamento de Zoología de mi Universidad, donde finalmente aterrizó en mi mesa, pues yo era en aquel tiempo el miembro menos antiguo del equipo. Cuando disecté este pez, encontré que contenía la fase larvaria de un pequeño cestode llamado *Schistocephalus solidus*, cuya fase adulta se encuentra en pájaros que se infestan comiendo peces parasitados.

Demostó ser un parásito de lo más interesante, pues después de muchas experiencias, en un período de unos 7 años, se hizo posible extraer esta larva del pez en condiciones asépticas, cultivarlo “in vitro” en condiciones estériles y desarrollarlo hasta gusano adulto como en el pájaro. Fuimos capaces, por lo tanto, de

mould *Penicillium* which first led to the discovery of the antibiotic, penicillin, and eventually to the development of many other antibiotics which have since, of course, saved perhaps millions of lives. The circulation of blood — a major step forward in medicine — was discovered in the web of the foot of a frog. The first immune cell discovered — a phagocyte — was first observed by Metchnikoff in the body cavity of a tiny marine organism — a starfish larva — and thus was born the science of Immunology. The examples are endless as any history book of science will confirm.

I have mentioned these especially, because in my own career, I was fortunate enough to come across a parasite which changed the whole direction of my work and, eventually led to the development of new fields of research. The observation which led to this some forty years ago — was made not by myself, but, curiously enough, by a very observant small boy, about 6 years old, who — as small boys do — went fishing in his local pond and caught a tiny fish. He thought it looked ‘funny’ — its body was swollen — and he brought it along to this kindergarten teacher in a jam-jar. She thought too it looked odd and brought it to the Zoology Department of my University where it eventually landed on my bench, as I was the most junior member of staff at that time. When I dissected this fish, I found it contained the larval stage of a small tapeworm called *Schistocephalus solidus*, whose adult stage occurred in birds which become infected by eating infected fish.

This proved to be a most interesting parasite for after many experiments, over a period of about 7 years, it was found possible to remove this larva from the fish under aseptic conditions and to culture it under sterile conditions *in vitro* and develop it into an adult worm as if in a bird. Thus, we were able to replace

reemplazar al pájaro por un frasco de cultivo, y este paso representó la primera vez que un organismo parásito se ha desarrollado hasta el estado adulto fuera de su hospedador. Ustedes recordarán que en esta época no había disponibles ni antibióticos, ni frascos de cultivo estériles ni medios de cultivo comerciales. Cualquier cosa tenía que ser hecha o terminada por uno mismo.

Este pequeño cestode no tenía importancia por sí mismo, no tenía interés médico y no producía ninguna enfermedad. Sin embargo, actuó como un modelo para permitir sobrepasar una antigua barrera en Parasitología —demostró que era posible cultivar estos organismos “in vitro”— y la experiencia que adquirimos cultivando este parásito, nos permitió desarrollar técnicas para cultivar otros parásitos más importantes.

Fue en esta fase cuando me trasladé a Australia, donde entré en contacto por primera vez con el gusano parásito que es el organismo responsable de una peligrosa enfermedad denominada hidatidosis. Es un importante patógeno humano que produce muchos trastornos e incluso la muerte; causa también serias pérdidas económicas en animales domésticos y tiene una distribución cosmopolita. La importancia de esta enfermedad se refleja en la existencia de una Organización Internacional dedicada exclusivamente a su estudio, y, de hecho, un importante Congreso se celebró el pasado año en Madrid ocupándose exclusivamente de esta enfermedad.

Este peculiar parásito, del cual existen dos principales especies, *Echinococcus granulosus* y *E. multilocularis*, tiene su fase adulta en perros, zorros y otros carnívoros que se infestan al alimentarse de las vísceras de ovejas, cabras u otros animales infestados con la fase larvaria quística. El hombre adquiere el parasitismo al ingerir accidentalmente los huevos del parásito evacuados por los perros parasitados. La enfermedad humana resultante se manifiesta como un gran quiste ‘hidatídico’ en las

the bird by a culture tube and this represented the first time such a parasitic organism had been grown to the adult stage outside its host. You must remember that at this time there were no antibiotics, no plastic sterile glassware and no commercial culture media available. Everything had to be made or done by oneself.

This little worm was of no significance in itself — it had no medical interest and caused no disease. However, it acted as a model to enable a long standing barrier in Parasitology to be overcome — it showed that was now possible to culture such organisms *in vitro* — and the experience we gained from culturing this parasite enabled us to develop techniques for culturing other more important parasites.

It was at this stage that I went to Australia, where I first came in contact with the parasitic worm which is the causative organism of a dangerous disease known as Hydatid Disease. This is an important human pathogen and causes much distress and even death; it also causes serious economic losses in domestic animals and has a cosmopolitan distribution. The importance of this disease is reflected in the existence of an International Organisation devoted exclusively to its study and indeed a major Congress was held last year in Madrid dealing entirely with this disease.

This particular parasite, of which there are two major species, *Echinococcus granulosus* and *E. multilocularis*, has its adult stage in dogs, woves and other carnivores which become infected by scavenging sheep or goats or other animals infected with the larval cystic stage. Man acquires an infection by accidently engesting eggs voided by infected dogs. The resulting human disease manifests itself as large ‘hydatid’ cysts in the viscera,

vísceras, siendo generalmente tratada, aunque no siempre con éxito, por medio de una operación quirúrgica.

Cuando aplicamos las técnicas de cultivo desarrolladas para el organismo anterior a este parásito, conseguimos cultivar también este organismo "in vitro". Esto significaba que muchos aspectos de la biología, fisiología e inmunología del parásito podían ya investigarse. Esto no era posible anteriormente debido a los peligros del mantenimiento de perros parasitados. Este trabajo condujo finalmente a una rápida expansión de nuestro conocimiento sobre la biología del parásito y muchos de los métodos desarrollados han sido adoptados desde entonces por otros laboratorios de todo el mundo. Uno de los principales resultados que se obtuvieron de este trabajo fue que el parásito está diferenciado en una serie de cepas, un dato que revolucionó nuestras ideas sobre la epidemiología y control de la enfermedad.

Aunque he resumido, brevemente, los progresos que se han conseguido al cultivar al organismo fuera del hospedador, el trabajo dedicado a ello ha ocupado un período de unos 25 años. Como en toda investigación, han aparecido muchos problemas nuevos que esperan solución, pero me ha sido grato el haber sido capaz de contribuir en alguna medida a nuestro conocimiento sobre esta enfermedad. Como he mencionado, he tenido mucha ayuda de muchos otros investigadores y es muy gratificante ver cuántos de mis antiguos alumnos y colegas continúan el trabajo en este campo, en varios laboratorios de todo el mundo. Es especialmente agradable considerar que en esta Universidad, el profesor Antonio Osuna, está realizando una investigación de lo más valiosa en este tema, así como trabajando en otros interesantes problemas.

Al recibir este honor que ustedes tan amablemente me han concedido hoy, me siento feliz al aceptarlo -no solo por mí- sino por todos aquellos que con su trabajo han ayudado a nuestro conocimiento de esta grave enfermedad.

which are usually treated, not always successfully, by a surgical operation.

When we applied the culture techniques developed for the previous organisms to this parasite, it became possible to culture this organism *in vitro* also. This meant that many aspects of the biology, physiology and immunology of the parasite could now be investigated. This had previously not been possible, due to the dangers of keeping infected dogs. This work led eventually to a rapid expansion of our knowledge of the biology of the parasite, and many of the procedures developed have since adopted by other laboratories throughout the world. One of the major results which came out of this work was that the parasite exists as a number of strains, a fact which has revolutionised our ideas about the epidemiology and control of the disease.

Although I have summarised, briefly, the advances which have been made in culturing the organism outside its host, the work involved has taken a period of some 25 years. As in all research, many new problems have emerged and await a solution, but I have been grateful that I have been able to contribute to some extent to our understanding of this disease. As I have mentioned, I have had much help from many other workers and it is very gratifying to see so many of my old students and colleagues continuing with work in this field in various laboratories throughout the world. It is especially pleasing to see that in this University, Professor Antonio Osuna, is doing most valuable research in this field, as well as working on several other interesting problems.

In receiving this honour you have so kindly conferred on me, today, I am happy to accept it - not only for myself - but for all those whose work has helped in our understanding of this serious disease.

Cualquiera que sea lo suficientemente afortunado como para hacer una contribución en un campo científico, recordará quizás las palabras del físico, Sir Isaac Newton, quien en 1675 escribía:

“No sé lo que puedo parecerle al mundo, pero a mí mismo me veo como un chiquillo que juega a la orilla del mar y se divierte ahora como entonces, encontrando un guijarro más pulido o una concha más bonita de lo normal, mientras que un inmenso océano de verdades permanece sin descubrir ante mí.”

Muchas gracias una vez más por el honor que hoy me habéis concedido.

Anyone who is fortunate enough to make a contribution in a scientific field should perhaps recall the words of the physicist, Sir Isaac Newton, who in 1675 wrote:

“I do not know what I may appear to the world, but to myself I seem to be only like a small boy playing on the sea-shore, and diverting myself in now and then finding a smoother pebble or a prettier shell than ordinary, whilst the whole ocean of truth lay all undiscovered before me”.

Thank you once again for the honour you have conferred on me today.

INDICE

	<u>Página</u>
Presentación del Profesor Diego Angulo Iñíguez por el Profesor Ignacio L. Henares Cuéllar	5
Discurso pronunciado por el Profesor Diego Angulo Iñíguez	13
Presentación del Profesor W. V. Quine por el Profesor Tomás Calvo	23
El Soporte Sensorial de la Ciencia por el Profesor W. V. Quine	29
Presentación del Profesor Arthur M. Silverstein por el Profesor Buenaventura Carreras Egaña	61
La maldición de Prometeo. La modulación inmunogénica de la patogenia de la enfermedad por el Profesor Arthur M. Silverstein	67
Presentación del Profesor J. D. Smyth por la Profesora Carmen Mascaró Lazcano	89
Discurso pronunciado por el Profesor J. D. Smyth	95



Biblioteca Universitaria de Granada



01042329

UNIVERSIDAD DE GRANADA
SERVICIO DE PUBLICACIONES