

Este científico es el líder mundial en conseguir este tipo de reacciones catalíticamente y con control de la estereoquímica de los productos.

Mediante el uso de un catalizador de titanio, en presencia de derivados del ácido tartárico, consigue llevar a cabo la epoxidación de alcoholes alílicos de forma enantioselectiva (figura 6).

Otra de las muchas reacciones importantes debidas a este científico es el desarrollo de la dihidroxilación estereoselectiva de alquenos (dos grupos hidroxilo se añaden a un doble enlace). El catalizador en este caso es un compuesto de osmio.

Los epóxidos son intermedios muy útiles para varios tipos de síntesis y para la obtención de muchas moléculas complejas. La síntesis del fármaco anticancerígeno Taxol fue conseguida por otros investigadores utilizando los principios de la síntesis asimétrica catalizada.

TRES CIENTÍFICOS CON MUCHO EN COMÚN

Los descubrimientos de estos tres científicos son de gran importancia industrial. Actualmente el resultado de sus investigaciones se utiliza en la síntesis de productos farmacéuticos como antibióticos, anti-inflamatorios y medicamentos para desórdenes cardiacos. Además, sus descubrimientos pueden evitar erro-

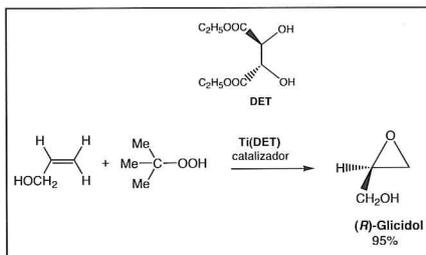


Figura 6. El alcohol alílico se convierte en (R)-glicidol utilizando el hidroperóxido de *tert*-butilo como agente oxidante y un catalizador de titanio.

res como el trágicamente conocido de la talidomida; este medicamento, supuestamente útil para el tratamiento del malestar de las mujeres embarazadas, no tuvo en cuenta el factor de quiralidad y dio lugar en los años sesenta al nacimiento de numerosos niños con deformidades.

En este sentido, todas las grandes compañías han incorporado la catálisis asimétrica para fabricar medicamentos eficaces y sustancias de interés industrial. Además, este método ha contribuido a reducir los costes de producción.

En el campo de la investigación académica los logros alcanzados por los galardonados con el Premio Nobel de Química constituyen una herramienta muy importante y contribuyen a conseguir avances más rápidos en la investigación, no sólo en el área de la Química, sino también en el de la Ciencia de los Materiales, la Biología y la Medicina. El Premio Nobel de este año contribu-

ye a mejorar la imagen que la Sociedad tiene sobre la Química, que en algunos casos se ha manifestado negativa.

El resultado final del premio, en este campo de investigación, no ha supuesto ninguna sorpresa para los químicos. Sin embargo, sí lo ha sido el que entre los premiados no figurasen otros nombres, como por ejemplo, el del francés Henri B. Kagan, quien viene desarrollando simultáneamente con los premiados esta misma línea de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- *The Nobel Prize in Chemistry 2001*. The Royal Swedish Academy of Sciences, www.nobel.se/chemistry/laureates/2001.
- *The Age of the Molecule*, Ed. N. Hall, Royal Society of Chemistry, London, 1999.
- *The New Chemistry*, Ed. N. Hall, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- *Classics in Total Synthesis*, K.C. Nicolaou and E.J. Sorensen, VCH, Weinheim, 1996.
- *Asymmetric Catalysis in Organic Synthesis*, R. Noyori, John Wiley and Sons, Inc., NY, 1994.
- *Basic Organic Stereochemistry*, E.L. Eliel, S.H. Wilen and M. P. Doyle, John Wiley and Sons, Inc., NY, 2001.

Concepción López García

Dpto. de Química Orgánica y Biológica

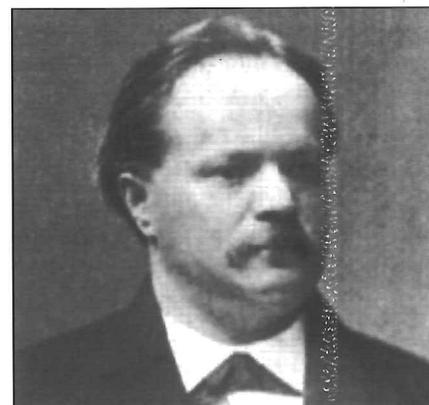
EFEMÉRIDES

En Matemáticas

Hace cien años (26 de abril de 1902) murió en Berlín Lazarus Inmanuel Fuchs. Había nacido el 5 de mayo de 1833 en Moschin, Alemania. Estudió en el Friedrich Wilhelm Gymnasium en Berlin, en donde sus profesores se percataron de la enorme habilidad que tenía para las matemáticas. Después de acabar el Gymnasium estudia en la universidad de Berlín, en donde

asiste a las clases de importantes matemáticos, entre los cuales se encontraba Kummer y Weierstrass. Este último introduce a Fuchs en el estudio de la teoría de funciones y le supervisa la tesis doctoral. El tribunal para la tesis estaba formado por Kummer y Martín Ohm y se le concedió el grado de doctor en 1858.

Después de obtener el doctorado trabaja como profesor en un Gym-



Lazarus Inmanuel Fuchs.

nasium, pasando en 1865 a ser Privatdozent en la Universidad de Berlín y profesor extraordinario entre 1866 y 1869 en dicha universidad. Pasa posteriormente a Greifswald y en 1874 se va a Göttinga. Enseña durante nueve años en Heidelberg y en 1884 regresa a Berlín para ocupar la cátedra de Kummer, puesto que ocupará el resto de su vida.

Su obra científica está centrada en las ecuaciones diferenciales y en la teoría de funciones. Sus trabajos constituyen un puente entre las investigaciones de Cauchy, Riemann, Abel y Gauss y la teoría de Poincaré, Painlevé y Emile Picard. En 1865 Fuchs estudia las ecuaciones diferenciales ordinarias de orden n con funciones complejas como coeficientes. Fuchs enriqueció la teoría de ecuaciones diferenciales lineales con resultados fundamentales. Por ejemplo: qué condiciones deben exigirse sobre los coeficientes de una ecuación diferencial de forma que las soluciones tengan propiedades buscadas (regularidad, etc.); esto le lleva a introducir una importante clase de ecuaciones diferenciales lineales en el dominio complejo con coeficientes analíticos (ecuaciones de Fuchs). En 1876 estudia las integrales elípticas como función de un parámetro, estudios que marcan un importante avance en la teoría de funciones modulares. Fuchs estudia las funciones obtenidas mediante inversión de las integrales de las soluciones de ecuaciones lineales de segundo orden generalizando el problema de inversión de Jacobi. Los resultados de Fuchs llevarán a Poincaré a introducir el concepto de grupo Fuchsiano y a utilizar dicho concepto en la teoría de funciones automorfas.

Unos pocos días antes de la muerte de Fuchs había nacido en Salzburgo **Eberhard Frederick Ferdinand Hopf** (4 de abril de 1902). Gran parte de su formación científica la recibió en Alemania donde se doctoró en 1926 y se habilitó en 1929, por la Universidad de Berlín.

Sus contribuciones más importantes pertenecen al campo de la topología y la teoría ergódica.



Frederick Ferdinand Hopf.

En 1930 obtiene una beca de la Fundación Rockefeller para estudiar mecánica clásica con Birkhoff en Harvard. Es adscrito al Harvard College Observatory, donde trabaja sobre astronomía, topología y teoría ergódica.

En 1931 es nombrado profesor asistente del departamento de matemáticas en el MIT; en dicho departamento permaneció hasta 1936. Este periodo de actividad investigadora da como resultado artículos importantes: *Complete Transitivity and the Ergodic Principle* (1932), *Proof of Gibbs Hypothesis on Statistical Equilibrium* (1932) y *On Causality, Statistics and Probability* (1934); y el libro *Mathematical problems of radiative equilibrium* (1934).

En 1936, cuando finaliza su contrato en el MIT, recibe una oferta de la Universidad de Leipzig, que acepta. En dicho periodo realiza investigaciones sobre mecánica cuántica, variedades de curvatura negativa y sobre la influencia de la curvatura (en una variedad de Riemann compacta) en la topología, y publica el libro *Ergodentheorie* (1937), que empezó a escribir en su periodo del MIT. En este libro conciso, sólo 81 páginas, realiza una exposición elegante y precisa de la teoría ergódica.

En 1940 es invitado a dar una conferencia plenaria en el ICM (International Congress of Mathematicians)

que se celebraba en Cambridge, Massachusetts. En 1944 es nombrado profesor de la Universidad de Munich, donde permanece hasta su regreso a Estados Unidos en 1947. Es al volver a Estados Unidos cuando da a conocer la solución del problema de Hurewicz. En 1949 adquiere la nacionalidad norteamericana. Es nombrado profesor de la Universidad de Indiana, puesto en el que permanece hasta su jubilación en 1972. Muere en 1983.

Un resultado importante de este último periodo es su artículo *An inequality for positive linear integral operator* (1963): en él obtiene una extensión del teorema de Jentzsch sobre la existencia de una autofunción positiva para un operador integral positivo. En 1971 presenta en las Lecturas Gibbs de la AMS (American Mathematical Society) sus investigaciones sobre teoría ergódica y flujo geodésico, en variedades de curvatura negativa constante, resultados publicados en el Bulletin de la AMS.

José Antonio Bujalance García
Dpto. de Matemáticas Fundamentales

En Física

HACE 800 AÑOS

- El matemático italiano **Leonardo de Pisa** (1170-1240), más conocido por Fibonacci o "hijo de Bonaccio", un conocido mercader de Pisa que tenía negocios en el norte de África, publica en 1202 un libro titulado *Liber abaci*, en el que incluye métodos y problemas algebraicos. La sucesión de Fibonacci comienza con el 0 y el 1; los siguientes términos se obtienen sumando los dos anteriores: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55... Esta sucesión aparece constantemente en la naturaleza, dos ejemplos concretos:

1. Al contar las escamas de una piña se observa que aparecen