

PREMIO NOBEL DE FISIOLOGÍA Y MEDICINA 2013

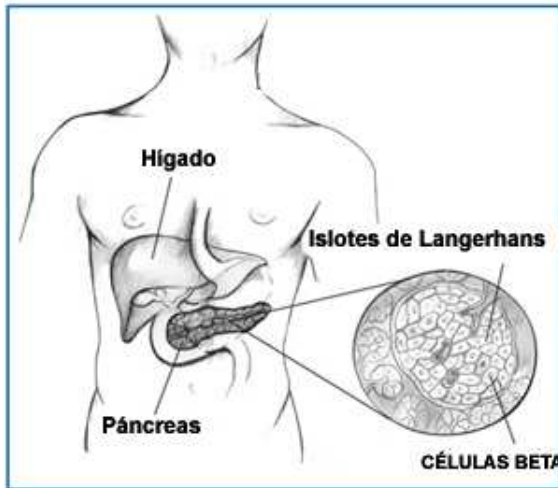


Tres científicos norteamericanos han sido galardonados con el [Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2013](#) por el descubrimiento de la maquinaria que regula el transporte celular, esto es el complejo sistema que hace posible que las moléculas almacenadas en vesículas sub-celulares se liberen en el lugar y momento adecuado para un correcto funcionamiento de la maquinaria bioquímica celular.

Los científicos premiados son [James E. Rothman](#), de 62 años de edad, adscrito a la Universidad de *Yale*; [Randy W. Schekman](#), de 64 años, que trabaja en la Universidad de *California*, en *Berkeley*; y [Thomas C. Südhof](#), de 57 años, a la sazón en la Universidad de *Stanford*.

Las células son una fábrica de innumerables moléculas, cuya síntesis se ha desentrañado de manera pormenorizada, al menos en las principales rutas metabólicas. Sin embargo, el conocimiento de su transporte y exportación era relativamente poco conocido. Los trabajos de los doctores *Rothman*, *Schekman* y *Südhof* han contribuido a esclarecer muchos lados oscuros de estos complejos procesos bioquímicos.

Se sabía desde tiempo ha, que las moléculas se almacenan en vesículas. Cada uno de los científicos reconocidos con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2013 ha descubierto distintos aspectos del proceso mediante el cual las vesículas se desplazan por la célula y liberan su contenido en el lugar correcto y en el momento preciso, un mecanismo de cuya precisión depende el correcto funcionamiento celular.



1^{er} ejemplo: un grupo de células especializadas del páncreas endocrino (denominadas células β de *Langerhans*) sintetizan y liberan insulina en sangre; y esta síntesis y secreción está regulada precisamente por la concentración de glucosa en sangre. En la forma más grave de diabetes ([diabetes mellitus o juvenil, también designada como diabetes tipo I](#)), estas células se atrofian y son incapaces de sintetizar insulina. En la diabetes del adulto ([diabetes tipo II](#)), las células β de *Langerhans* tienen una limitada capacidad de fabricar insulina, a lo que se une una menor capacidad de respuesta del organismo a la insulina.



2^o ejemplo: las neuronas se comunican entre sí mediante la liberación de pequeñas moléculas que son, de hecho, aminoácidos químicamente modificados. La comunicación nerviosa es trascendente para todas las actividades imaginables, desde caminar y hablar, hasta respirar o sentir. Estos científicos han mostrado que el tráfico de moléculas dentro de la célula remeda al tráfico urbano de una gran ciudad en hora punta: solo una regulación precisa y coordinada evita el caos.

El más prestigioso, y ambicionado, premio científico ha llegado en un tiempo particularmente oscuro para la investigación científica realizada con apoyo financiero del Gobierno federal de Estados Unidos a través de los [National Institute of Health](#). Esta Agencia gubernamental que financió con \$49 millones los proyectos de investigación de los ahora galardonados, se ha visto obligado a reducir la plantilla de científicos debido al bloqueo del presupuesto por parte de los Republicanos como protesta por la aprobación de la reforma sanitaria

por la actual administración demócrata. La falta de financiación derivada de este bloqueo (*shutdown*) afecta sobre todo a la investigación básica, como la que este año (2013) ha sido reconocida con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina.

La situación actual no solo es consecuencia de la paralización temporal de la Administración federal norteamericana sino de un conjunto de restricciones presupuestarias que impelan a muchos científicos a emplear parte de su tiempo en buscar financiación privada para sus proyectos de investigación, o emigrar a otros países en busca de mejores oportunidades.

James E. Rothman, uno de los tres laureados, declaró en fechas recientes que comenzó la investigación sobre la regulación del transporte celular de moléculas en tiempos en que el único límite a la investigación era la imaginación del investigador, ya que cualquier otro problema, incluido el financiero, podía solventarse. Trabajó durante cinco años sin obtener resultado alguno. Esta situación, inherente a los proyectos de investigación básica, es cada vez más utópica hoy día, donde la financiación se halla vinculada a la obtención de resultados inmediatos.

Los tres científicos galardonados este año (2013) con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina reconocieron que su investigación se desarrolló entre el escepticismo de los responsables de la Comunidad Científica.

Randy W. Schekman ha descubierto un conjunto de genes cuya actividad es imprescindible para el desplazamiento dentro de la célula de las vesículas de almacenamiento.

El grupo de trabajo de *James E. Rothman* descubrió la maquinaria proteínica que hace posible la fusión de las vesículas con las estructuras donde debe descargarse el contenido de proteínas que almacenan.

Thomas C. Südhof y su equipo descifraron las señales que inducen a las vesículas a liberar su cargamento de proteínas, con exquisita precisión.

Las vesículas sub-celulares son compartimentos, aislados del resto del contenido celular por una membrana, donde se acumulan multitud de

moléculas, desde las más sencillas a las más complejas. Estas vesículas se desplazan por el interior celular hasta los lugares donde deben vaciar su contenido. Estos “muelles de descarga” pueden ser otros orgánulos sub-celulares o el exterior de la célula. Para ello, la membrana de la vesícula se fusiona con la membrana del orgánulo o la propia membrana exterior de la célula. Una vez que se ajustan ambas membranas, a la manera de los dos lados de una cremallera, se vierte el contenido molecular que almacenan.

El sistema de transporte sub-celular hace posible la transmisión de impulsos nerviosos; y controla la liberación de hormonas y enzimas. Los fallos en cualquiera de las etapas de este preciso y exquisito sistema de regulación subyacen en graves enfermedades.

Randy W. Schekman, oriundo de *St. Paul, Minnesota*, Estados Unidos, inició sus investigaciones en la década de 1970. Trabajando con levaduras como laboratorio biológico halló que las vesículas sub-celulares de algunas cepas mutadas se apilaban en determinadas partes de la célula, causando una congestión en el tráfico celular; y que este fallo tenía una base genética. Consiguió así identificar tres clases de genes que controlan distintas facetas del sistema de transporte celular. *Randy W. Schekman* se graduó en la [Universidad de California, Los Angeles](#), obteniendo su doctorado (**Ph. D. [Philosophiae Doctor]**) en la [Universidad de Stanford](#) en el año 1974; integrándose en la [Universidad de Berkeley](#) a partir del año 1976. Sus investigaciones hallaron pronto aplicación práctica en la Industria Biotecnológica para la obtención de [Insulina](#) y Vacunas contra la [hepatitis b](#).

James E. Rothman, quien nació en *Haverhill, Massachusetts*, estudió el transporte de vesículas sub-celulares en células de mamífero durante los años 80 y 90 del siglo pasado. Sus investigaciones condujeron al hallazgo de un complejo sistema proteínico que permite a las vesículas fusionarse con las membranas de los órganos diana, incluida la propia membrana exterior de la célula. Durante el proceso de fusión las membranas de la vesícula y la del órgano diana (incluida la membrana exterior de la célula) se enlazan como si se tratase de los lados de una cremallera. Todo el proceso es de una maravillosa especificidad.

PREMIO NOBEL DE FISIOLOGÍA Y MEDICINA 2013

James E. Rothman obtuvo su doctorado (*Ph. D.*) en la [Harvard Medical School](#) en el año 1976, continuando su formación post-doctoral en el *MIT* ([Massachusetts Institute of Technology](#)). En el año 1978 se trasladó a la Universidad de *Stanford* donde llevó a cabo sus investigaciones sobre el transporte de las vesículas sub-celulares. Ha trabajado en la [Universidad de Princeton](#), en el [Memorial Sloan-Kettering Cancer Center](#), y en la [Universidad de Columbia](#). En el año 2008 se unió a la [Universidad de Yale](#), donde asumió la dirección del Departamento de Biología Celular.

Thomas C. Südhof, en la actualidad ciudadano norteamericano, nació en *Göttingen*, Alemania (entonces, República Federal de Alemania). Dedicó años de investigación a la comunicación entre neuronas. Sus trabajos permitieron hilvanar con creciente detalle el mecanismo de transmisión neuroquímico cerebral. *Thomas C. Südhof* se graduó en su país natal, en [Georg-August-Universität](#), en *Göttingen*, trasladándose al [Southwestern Medical Center](#), adscrito a la Universidad de *Texas*, en *Dallas* en el año 1983. Más tarde llegó se unió como investigador en el [Howard Hughes Medical Institute](#) en el año 1991. En el año 2008, al igual de *James E. Rothman*, *Thomas C. Südhof* entró como profesor de Biología Celular y Molecular en la Universidad de *Stanford*.

Zaragoza, 10 de octubre de 2013

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria
Farmacia Las Fuentes
Florentino Ballesteros, 11-13
50002 Zaragoza