

---

# Plan de Biología y Operaciones Especiales

---

Durante 1991 prosiguió sus actividades el Plan de Reuniones Internacionales sobre Biología, puesto en marcha en 1989 por la Fundación Juan March con objeto de intensificar las relaciones de la Biología española con la del resto del mundo. Al final del año, este Plan de Biología se englobó dentro de un nuevo Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología, creado dentro del Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones.

Un total de 13 encuentros, entre cursos y *workshops* sobre temas diversos, y un ciclo de tres conferencias públicas, en los que participaron destacados científicos de relieve internacional, fue el balance de realizaciones del Plan de Reuniones sobre Biología a lo largo del año. El contenido de estas reuniones científicas fue recogido en 12 volúmenes de la «Serie Universitaria» que edita la Fundación Juan March.

Por otra parte, a lo largo de 1991 la Fundación Juan March concedió 10

ayudas a través de las Operaciones Científicas, Culturales y Sociales, que abarcan desde la realización de estudios e investigaciones sobre distintos temas a ayudas para la edición de obras o la realización de cursos y reuniones científicas. A lo largo del año se terminaron diversos trabajos, realizados con ayuda de la Fundación Juan March.

Asimismo, continuó la labor investigadora y científica del Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones, entidad de carácter privado y finalidad no lucrativa creada en 1986. En 1991, el Centro de Estudios Avanzados en Ciencias Sociales, del citado Instituto Juan March, desarrolló por quinto año consecutivo su labor de promoción de enseñanza, estudio e investigación para postgraduados becados por este Centro. De las actividades, becarios y desarrollo de dicho Centro se informa con más detalle en un capítulo dedicado al Instituto Juan March en estos mismos *Anales*.

## Plan de Reuniones Internacionales sobre Biología

Diversos *workshops*, cursos y conferencias científicas se celebraron a lo largo de 1991 dentro del *Plan de Reuniones Internacionales sobre Biología*, que, con carácter trienal, puso en marcha la Fundación Juan March en 1989. A partir del 1 de enero de 1992, este *Plan* es continuado por el *Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología*, que tiene por objeto promover, de un modo activo y sistemático, la cooperación entre científicos españoles y extranjeros que trabajan en el área de la Biología, entendida ésta en sentido amplio y con énfasis en las investigaciones avanzadas.

En los tres años de permanencia del *Plan* se celebraron 30 reuniones. Hubo 427 científicos invitados y 756 participantes. De los 427 científicos invitados, 70 fueron españoles, 168 europeos, 168 americanos y 21 de otras procedencias. De los 756 participantes, 420 fueron españoles, 240 europeos de otros países, 82 americanos y 14 de otras procedencias.

La Fundación Juan March, además de su conocido apoyo a las bellas artes y a la cultura en general, ha venido dedicando particular atención a las ciencias biológicas desde que esta institución fuera fundada, en 1955, por el financiero don **Juan March Ordinas**.

A partir del 1 de enero de 1992, el Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología queda encuadrado dentro del *Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones*, una fundación privada constituida en octubre de 1986, reconocida de interés público por el Ministerio de Educación y Ciencia, y que como órgano especializado en actividades científicas complementa la labor de la Fundación Juan March.

El Patronato del Instituto Juan March está compuesto por **Juan March** (presidente), **Carlos March** (vicepresidente), **Leonor March**, **Antonio Rodríguez Ro-**

**bles**, **Alfredo Lafita** y **Jaime Prohens** (secretario), siendo **José Luis Yuste** el director gerente.

El Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología desarrollará sus actividades en el mismo edificio de la Fundación Juan March, en la calle Castelló, 77, de Madrid. El período inicial de funcionamiento previsto para el Centro abarca el trienio 1992-1994, sin perjuicio de su posterior permanencia.

El *Consejo Científico del Centro* está compuesto por los siguientes investigadores: **Miguel Beato**, del Institut für Molekularbiologie und Tumorforschung, Marburg (Alemania); **Sydney Brenner**, del Medical Research Council, Cambridge (Reino Unido); **Antonio García Bellido**, del Centro de Biología Molecular, CSIC-Universidad Autónoma (Madrid); **Francisco García Olmedo**, de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica (Madrid); **César Milstein**, del Medical Research Council, Cambridge (Reino Unido); y **Margarita Salas**, del Centro de Biología Molecular, CSIC-Universidad Autónoma (Madrid).

El *Consejo Científico* tiene encomendada la fijación de las líneas de actividad del *Centro*. Podrá proponer cualquier tipo de iniciativas que en el ámbito de trabajo del *Centro* puedan llevarse a cabo con la colaboración de laboratorios españoles o extranjeros. También analizará las propuestas de actividades que sean sometidas al *Centro* por científicos españoles o extranjeros, para seleccionar las que considere interesante apoyar. Con carácter general, el *Consejo Científico* asesorará al *Centro de Reuniones Internacionales sobre Biología* respecto a cualquier materia o circunstancia de carácter científico que pueda suscitarse. El director del *Centro* es **Andrés González**, que ya fue responsable del Plan de Reuniones Internacionales sobre Biología, con el que las activida-

des del Centro van a enlazar sin solución de continuidad.

Durante este trienio, en que inicia sus actividades, la labor del Centro consistirá en facilitar el intercambio de conocimientos entre científicos españoles y extranjeros. Estos tendrán a su disposición un equipo de trabajo cuya misión consiste en resolver los problemas organizativos y administrativos que una reunión internacional suscita, de manera que los investigadores participantes puedan dedicarse de modo exclusivo, sin pérdidas de tiempo, a discutir los problemas científicos que les preocupan y les han impulsado a reunirse.

El tipo de reunión, con pocos asistentes, continuará siendo preferente en las iniciativas del *Centro*, al haberse comprobado su idoneidad para favorecer la interacción entre los investigadores participantes. De todos modos, ninguna fórmula de conexión científica internacional queda excluida a priori de las posibilidades de financiación por parte del *Centro*.

Estos son algunos de los formatos posibles para futuras reuniones:

- *Cursos técnicos*: Dirigidos a estudiantes graduados y a científicos establecidos que estén trabajando en el área objeto del curso, o deseen ponerse al corriente de ciertos aspectos de la misma. Su duración habitual será de tres a cinco días y el número de participantes será reducido para garantizar un mejor aprovechamiento.
- *Cursos experimentales*: Organizados de modo semejante a los anteriores, con la colaboración de un laboratorio en cuyas instalaciones puedan desarrollarse los experimentos necesarios. Tendrán normalmente una asistencia más restringida.
- *Workshops*: Bajo esta denominación, internacionalmente establecida, con duración y organización análogas a las de los Cursos, estas reuniones de trabajo permitirán congregarse a un grupo de expertos españoles e internacionales con aportaciones significativas en el tema monográfico a tratar, para analizarlo en discusiones desde distintas perspectivas, con especial énfasis en el intercambio de opiniones.
- *Conferencias*: Impartidas por científicos de relieve internacional, y organizadas en ciclos alrededor de un tema central, ofrecerán a estudiantes y profesionales de la Biología un panorama actualizado de las últimas tendencias investigadoras.
- *Simposios*: Con asistencia de científicos que trabajan en el tema general abordado, tratarán de ponerlo al día desde diferentes perspectivas con la aportación de los últimos avances, intentando establecer sus líneas principales de evolución en el futuro. Durarán alrededor de una semana y, en su caso, se podrá requerir a los participantes la presentación de resúmenes escritos de sus exposiciones.
- *Estancias de científicos extranjeros*: A iniciativa de los laboratorios interesados, el Plan podrá financiar la visita de expertos extranjeros (o españoles residentes en el extranjero) que puedan contribuir a la resolución de problemas experimentales o a la implantación de nuevas técnicas de laboratorio. En estos casos se considerará de interés que otros laboratorios españoles, además del promotor de la iniciativa, puedan aprovechar la experiencia del científico visitante. En casos especiales, estas visitas podrán llegar a ser de larga duración, aprovechando, por ejemplo, un año sabático del invitado.

## Conferencias Juan March sobre Biología: «Neurofisiología de la visión»

El Premio Nobel de Medicina 1981, **Torsten N. Wiesel**, del Laboratorio de Neurobiología de la Rockefeller University; **Jeremy Nathans**, de los Howard Hugues Medical Institute Research Laboratories, de Baltimore; y **Alberto J. Aguayo**, del Montreal General Hospital Research Institute, participaron en el ciclo de Conferencias Juan March sobre Biología: «Neurofisiología de la visión», que organizó la Fundación Juan March entre el 18 de febrero y el 11 de marzo. Estaba prevista la intervención asimismo del también Premio Nobel de Medicina 1981, **David H. Hubel**, quien no pudo asistir por enfermedad.

Como es habitual en estos ciclos, cada conferenciante fue presentado por un científico especialista en el área de trabajo objeto de la sesión. Así, **Carlos**

**Belmonte** (Instituto de Neurociencias de la Universidad de Alicante) presentó a Torsten N. Wiesel; **Francisco Rubia** (Facultad de Medicina de la Universidad Complutense), a Jeremy Nathans; y **José M. Delgado** (Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla), a Alberto J. Aguayo.

Sobre «Mecanismos cerebrales de la visión» trató la conferencia de **Torsten N. Wiesel** que abrió el ciclo. «El sentido de la vista –dijo– permite discriminar, en un ambiente visual extraordinariamente rico, la forma tridimensional y el color de los objetos, logrando distinguir cada uno de ellos por evaluación de sus más finos detalles.»

«El problema fundamental es cómo la información visual se transforma, codifica y descodifica hasta llegar a la región cerebral que constituye la corteza visual. Una primera inspección del proceso plantea otras cuestiones. La retina, que es donde se produce la transformación de la luz en un impulso eléctrico, no es un órgano continuo, sino que está compuesto de células individuales y, por tanto, debe originar una versión discontinua de la imagen.»

«De alguna forma el mecanismo visual ofrecería una imagen similar conceptualmente a las pinturas de los artistas puntillistas e impresionistas, con un campo visual dividido en porciones.»

«Genética molecular de la visión en color» fue el tema desarrollado en su intervención por **Jeremy Nathans**. «En la retina, que es la región del ojo donde se capta la luz y se transforma en impulsos nerviosos, existen dos tipos de células receptoras, bastones y conos, perfectamente distinguibles tanto en su morfología como en su función.»

«Las estructuras intracelulares donde se produce el fenómeno de captura de



Torsten N. Wiesel (Uppsala, Suecia, 1924) investigó en la John Hopkins University de Baltimore (EE.UU.), y de 1960 a 1974 fue profesor en la Harvard Medical School, en donde fue presidente del Departamento de Neurobiología hasta 1982. Dirige el Laboratorio de Neurobiología de la Rockefeller University. Es Premio Nobel de Medicina 1981.



Jeremy Nathans (Nueva York, 1958), tras estudiar en el Massachusetts Institute of Technology, se doctoró en Bioquímica por la Stanford University en 1985. Desde 1987 es profesor en los departamentos de Biología y Genética de la John Hopkins University, de Baltimore, e investigador en el Howard Hugues Medical Institute.

luz son, sin embargo, muy similares: formas membranosas y apiladas en las que se embeben los pigmentos sensibles. Aquí se encuentra otra diferencia entre los tipos celulares. Los bastones contienen un pigmento denominado rodopsina, que es el que intervendría en la visión nocturna o visión en blanco y negro, mientras que existen tres tipos de conos, cada uno con un pigmento distinto y sensible a cada uno de los tres colores fundamentales: rojo, verde y azul.»

«Existen, pues, cuatro pigmentos, que se pueden distinguir biofísicamente por sus propiedades de absorción a una determinada longitud de onda y en conjunto copan todo el espectro. Por otro lado, la composición de los pigmentos es la misma en todos los casos: una proteína que se asocia covalentemente a un compuesto lipídico denominado retinal.»

«Esta molécula es la encargada de absorber la energía luminosa, y el proceso es tan asombrosamente sencillo que resulta hasta desesperante: en los cuatro pigmentos la absorción de luz conduce a la transformación de un único enlace en la molécula de retinal, y esta transformación no es más que un cambio en la distribución espacial de la molécula. Este cambio tan sutil desencadena una cascada de transformaciones, empezando por una alteración de la proteína del pigmento que la dota de actividad enzimática.»

La última conferencia del ciclo la dio **Alberto J. Aguayo**, que habló sobre «Regeneración y sinaptogénesis en el mamífero adulto». «Las conexiones que constituyen el entramado del sistema nervioso pueden considerarse como la repetición de una unidad constituida por dos neuronas, una que es la emisora de la señal y otra que actúa como receptora.»

«En este modelo simplificado, la célula emisora proyecta una prolongación principal, denominada axón, que conecta con la célula receptora. Los fenómenos que suceden cuando el axón es dañado experimentalmente ya fueron estudiados por Cajal en el primer tercio de este siglo: se produce la desconexión entre las dos células y aparece un proceso degenerativo que progresa en los dos sentidos del axón, llegando incluso a producir la muerte de la célula emisora.»

«Este suceso, característico de las células del sistema nervioso central (SNC), no se repite de igual manera en el sistema nervioso periférico (SNP), donde se observa que los axones son capaces de crecer y restablecer la conexión a través del cono de crecimiento axonal, donde se producen interacciones entre la parte neuronal y las células mielinizantes típicas del SNP, las células de Schwann. Estas producen factores proteicos que inducen y dirigen el crecimiento del axón hacia la célula blanca.»

«Una inspección más detallada de lo que sucede en el SNC demuestra que el axón dañado sí origina primordios o retoños de crecimiento, pero son incapaces de progresar y de reinervar la célula receptora, dando lugar a la pérdida de función. Este bloqueo axonal podría estar relacionado con el tipo de células gliales presentes en el SNC, los oligodendrocitos, distintas de las células de Schwann del SNP, y no ser una propiedad de las neuronas del SNC, es decir, se plantea la hipótesis de que el ambiente celular donde la neurona esté inmersa sería el determinante de que fuese capaz de regenerar y crecer.»

«Los experimentos tendentes a verificar tal suposición consisten en injertar nervios del SNP en los daños producidos dentro del SNC. El modelo elegido es el sistema visual de la rata.»



Alberto J. Aguayo nació en Argentina y se trasladó en 1960 a Canadá, donde se especializó en Neurociencia y Neurobiología. Es director del Centro de Investigación en Neurociencia de la McGill University y del Montreal General Hospital Research Institute, siendo profesor de dicha Universidad.

---

## Las poliaminas como moduladoras del desarrollo de las plantas

Entre los días 4 y 6 de febrero se celebró en la sede de la Fundación Juan March un curso sobre poliaminas y su relación con el desarrollo en plantas, organizado por los doctores **A. F. Tiburcio**, de la Universidad de Barcelona, y **A. W. Gals-ton**, de la Yale University en New Haven (Estados Unidos), y en el que intervinieron 10 científicos europeos y norteamericanos y hubo 26 participantes.

Las poliaminas son moléculas extremadamente ubicuas que derivan de los aminoácidos básicos (caracterizados por la presencia de dos grupos amino), que tras ciertos procesos se convierten en cadenas de hidrocarburo con restos amino. Las

más relevantes son las denominadas putrescina, espermidina y espermina, que se diferencian fundamentalmente en el número de grupos amino que presentan. Estos grupos les proporcionan propiedades ligadas a su función; por un lado, dotan a la molécula de carga eléctrica positiva, y por otro les permiten enlazarse covalentemente con otras moléculas. Posiblemente por estas razones se localizan dentro de la célula en prácticamente todos los compartimentos: en la parte celular, asociándose con sus componentes estructurales; en las membranas, estabilizándolas; acomplejándose con proteínas y uniéndose al DNA, con posibles efectos reguladores sobre la expresión génica.

---

## La reacción en cadena de la polimerasa

Entre el 13 y el 15 de mayo se celebró en Cuenca un curso titulado «La reacción en cadena de la polimerasa (PCR)», organizado por **Manuel Perucho**, del California Institute of Biological Research (CIBR), y por **Encarnación Martínez-Salas**, del Centro de Biología Molecular de Madrid. El curso contó, además de los organiza-

dores, con la presencia de siete investigadores, y asistieron al mismo 31 estudiantes. El curso consistió en ofrecer tanto una descripción de la técnica de la PCR y de los mecanismos moleculares en que se basa como de sus aplicaciones, entre ellas el análisis genético y la diagnosis del cáncer y de enfermedades infecciosas.

---

## Biología molecular de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosas

La biología molecular de la simbiosis *Rhizobium* y las leguminosas fue el tema de la reunión que tuvo lugar en la Fundación Juan March entre los días 27 y 28 de mayo. Organizada por el doctor **Ruiz-Argüeso**, de la Universidad Politécnica de Madrid, en dicha reunión (en la que hubo 9 invitados y 26 participantes) se desarrollaron ciertos aspectos de esa interacción, tales como los genes

bacterianos y los de la planta implicados en ella, la influencia del oxígeno en la fijación del nitrógeno y el efecto de posibles contaminantes del suelo. El nitrógeno es uno de los elementos químicos clave en la composición de la materia viva y el componente mayoritario de la atmósfera terrestre. Pero la mayoría de los seres vivos son incapaces de asimilar el nitrógeno atmosférico.

## Desarrollo floral

Entre el 11 y el 13 de marzo tuvo lugar en la Fundación Juan March un *workshop* sobre «Desarrollo floral», organizado por los doctores **José Pío Beltrán**, del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del CSIC, de Valencia; **Javier Paz-Ares**, del Centro de Investigaciones Biológicas, de Madrid; y **H. Saedler**, del Max Planck Institut für Züchtungsforschung, de Colonia, que contó con la presencia de 43 asistentes. La primera sesión se dedicó a las señales que afectan a la inducción floral y el desarrollo de la flor, mostrándose aspectos fisiológicos y genéticos del proceso. Los estímulos ambientales producen un cambio en la producción y localización de hormonas relacionadas con el crecimiento.

En la segunda sesión se discutió la genética de un fenómeno común en la sexuali-

dad vegetal, la autoincompatibilidad del polen (es decir, el que los órganos femeninos no puedan ser fecundados por el polen de la misma planta), algo que aumenta la mezcolanza y heterocigosis de la información genética. Este proceso está determinado tanto por genes que se expresan en el polen, el denominado *locus S*, como por aquellos que se expresan en el estigma del órgano femenino, SLGs. Ambos *loci* son muy polimórficos, como cabría esperar de la función que se les asigna, y codifican proteínas con un dominio de gran similitud y otro en el que varía mucho la secuencia de aminoácidos.

Durante la tercera sesión se presentaron los genes homeóticos de plantas, que se pueden incluir en dos tipos principales: los que afectan la identidad de los órganos de la planta y los que afectan la identidad de los meristemas.

## Transcripción y replicación de virus RNA de banda negativa

Con la intención de revisar el estado actual del conocimiento sobre el control de expresión génica y síntesis de RNA *in vitro* o *in vivo*, con especial incidencia en el rescate de virus infeccioso y reconstitución de sistemas de replicación de RNA a partir de genes clonados, se celebró en la Fundación Juan March, entre el 22 y el 24 de abril, un *workshop* titulado «Transcripción y replicación de virus RNA de banda negativa».

Organizado por los profesores **Dan Kolakofsky**, del Departamento de Microbiología de la Universidad de Ginebra, y **Juan Ortín**, del Centro Nacional de Biotecnología de la Universidad Autónoma de Madrid, intervinieron en esta reunión 18 científicos y hubo 31 participantes españoles y extranjeros.

Los virus que contienen RNA de polaridad negativa incluyen algunos de los agentes causales de enfermedades de importancia para la salud humana y animal. Entre ellos se pueden citar los virus de la gripe, el virus respiratorio sincitial humano, el virus del sarampión y el virus de la rabia, entre otros.

El conocimiento de la Biología básica de estos agentes, así como su interacción con los organismos que infectan, ha avanzado mucho en los últimos años. A pesar de eso, para algunos de ellos no existe una vacuna, como es el caso para el virus respiratorio sincitial humano, o bien las vacunas son de eficacia limitada y en todo caso mejorable. Tampoco se conocen terapias adecuadas para las infecciones que producen.

## Receptores de adhesión en el sistema inmune

En Cuenca, en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, entre el 13 y el 15 de junio, organizado con los auspicios de la Fundación Juan March por **F. Sánchez Madrid**, del Hospital de la Princesa de Madrid, y **T. A. Springer**, del Center for Blood Research, afiliado a la Universidad de Harvard (Boston), se celebró el *workshop* titulado «Receptores de adhesión en el sistema inmune», que contó con 19 ponentes y 29 participantes, españoles y extranjeros. La intención de la reunión fue presentar y discutir los progresos más recientes en

la descripción y comprensión de los mecanismos de las interacciones entre los leucocitos y otros tipos celulares, así como la matriz extracelular. Más concretamente, los aspectos de especial incidencia fueron los receptores de adhesión pertenecientes a la superfamilia de las inmunoglobulinas; la estructura, función y regulación de las integrinas y otros receptores; la relación entre receptores de adhesión y la transmisión de señales al interior celular y el papel que estas moléculas desempeñan en los procesos de inflamación.

## Regulación de la traducción en células animales infectadas por virus

Entre el 24 y el 26 de junio se desarrolló en el Parador Nacional de Sigüenza un *workshop* sobre «Regulación de la traducción en células animales infectadas por virus», organizado por los doctores **Luis Carrasco**, del Centro de Biología Molecular de Madrid, y **Nahum Sonenberg**, de la Universidad McGill en Montreal, y en él se revisaron los aspectos más novedosos de la traducción de mRNAs virales, los mecanismos de parada de síntesis proteica en células infectadas por virus y las estrategias que adoptan los virus para evitar los efectos del interferón. Fueron 20 los científicos que intervinieron y 22 los participantes.

La traducción de los mERAs para originar proteínas es uno de los últimos pasos que conducen a la expresión fenotípica de un gen. Como en otros procesos biológicos estudiados, existen ciertas características que hacen traducible un mRNA.

También, como va siendo habitual, estas peculiaridades son distintas entre los organismos procarióticos y los eucarióticos. El principal problema a resolver es de qué manera la maquinaria de traduc-

ción admite un mRNA como traducible y qué estructuras y/o secuencias son reconocidas.

Los mRNAs de procariotas contienen secuencias especiales justo antes del triplete iniciador AUG que dirigen a los ribosomas hacia la secuencia a traducir. Esta propiedad hace posible la existencia de mRNAs policistrónicos, es decir, con varias secuencias a traducir, ya que sólo es necesario que cada una esté precedida por las regiones adecuadas.

En eucariotas la situación difiere. La primera observación es que los mRNAs policistrónicos son casi inexistentes. En segundo lugar, no presentan regiones similares a las que preceden los tripletes iniciadores de procariotas. Por último, presentan en su extremo 5' un nucleótido especial, que en la terminología inglesa se denomina «cap». Esta peculiar estructura parece que es la reconocida por el ribosoma y por ciertas proteínas, que a continuación «exploran» el RNA en la dirección 3' hasta que encuentran un triplete AUG situado en un entorno adecuado y comienzan la traducción.

---

## Transporte y energética en levaduras

Entre el 16 y el 18 de septiembre se celebró en la Fundación Juan March un encuentro sobre los sistemas de transporte en levaduras y los mecanismos energéticos asociados, organizado por **A. Rodríguez-Navarro**, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, y **R. Lagunas**, del Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC, también en Madrid. Fueron 16 los intervinientes y 40 los participantes.

La célula necesita tres tipos de elementos: carbono como fuente energética, nitrógeno para sintetizar proteínas y ácidos nucleicos, e iones para mantener un ambiente salino homogéneo. Y para cada una de estas sustancias presenta sistemas de transporte específicos mediante los cuales puedan atravesar la barrera lipídica.

Por varias razones, las levaduras son uno de los sistemas biológicos preferidos pa-

ra el estudio de estos transportadores. En primer lugar, son organismos eucarióticos de fácil manejo (se comportan casi como una bacteria) en que el estudio bioquímico se complementa con el análisis genético. Por otro lado, son responsables de muchas fermentaciones para la producción de alimentos, procesos que en definitiva se resumen en la captación de moléculas que son transformadas en el interior y exportadas al exterior. De manera simplificada se puede decir que los sistemas de transporte son moléculas proteicas con gran afinidad por los sustratos a transportar, acoplados generalmente a algún sistema de aporte energético que les permita salvar la inercia que supone transportar moléculas en contra de los gradientes electroquímicos.

El estudio de los sistemas de transporte en levaduras muestra que en general están sometidos a regulación por glucosa.

---

## Innovaciones en proteasas y sus inhibidores: Aspectos fundamentales y aplicados

En la misma sede de la Fundación Juan March, y entre el 30 de septiembre y el 3 de octubre, tuvo lugar la reunión sobre innovaciones en proteasas y sus inhibidores, cuyo organizador fue el doctor **F. X. Avilés**, de la Universidad Autónoma de Barcelona. Fueron 22 los intervinientes y 24 los participantes.

Las proteasas y sus inhibidores tienen un papel relevante en muchos procesos biológicos. Dado su carácter potencialmente destructor, la actividad enzimática de las proteasas debe estar estrictamente regulada.

Las dos vías principales de regulación son activación de zimógenos (un zimógeno es una forma inactiva de la proteasa que, tras un procesamiento proteolítico,

se convierte en funcional) y la interacción proteasa-inhibidor.

Uno de los temas que se analizó con más énfasis en esa reunión fue la coagulación sanguínea, quizá el ejemplo más claro de una cascada de proteasas. Respecto a los inhibidores de las proteasas, los estudios presentados se encaminaban a su posible utilización como agentes terapéuticos, como sería en las respuestas inflamatorias agudas, la coagulación o las infecciones por retrovirus.

Un caso realmente curioso es el de la cistatina, un inhibidor de cisteín-proteasa: existe una enfermedad hereditaria caracterizada por hemorragias cerebrales, relacionada con la presencia de una versión mutada del gen de esta cistatina.

## Papel del glucosil-fosfatidilinositol en la señalización celular

Entre los días 21 y 23 de octubre tuvo lugar en la Fundación Juan March este *workshop*, titulado «Papel del glucosil-fosfatidilinositol en la señalización celular», organizado por los profesores **José M. Mato**, del Instituto de Investigaciones Biomédicas de Madrid, y **Joseph Larner**, de la Universidad de Virginia (EE.UU.). Fueron 16 los intervinientes y 29 los participantes.

Uno de los temas de mayor interés es el estudio de la recepción y transmisión de señales en las células. Las células producen moléculas capaces de reconocer específicamente alguna de aquellas sustancias, las denominadas receptores. En términos muy generales, un receptor es una molécula proteica, normalmente con varias cadenas polipeptídicas, inmerso en la membrana celular, que presenta una región extracelular que interacciona con la molécula efectora y una intracelular que por algún mecanismo genera el estímulo pertinente.

Uno de los estimuladores más conocidos popularmente y con mayores implicaciones médicas y económicas es la insulina. Los efectos fisiológicos de la insulina son conocidos desde hace bastante tiempo: estimula el transporte y consumo de glucosa dentro de la célula, activa la producción de lípidos y de glucógeno, inhibe la síntesis de glucosa y la degradación de lípidos, y en algunas situaciones produce efectos mitogénicos, comportándose como un factor de crecimiento.

Ninguno de los segundos mensajeros conocidos hasta entonces (nucleótidos cíclicos de adenina, derivados de inositol junto con calcio, canales iónicos) encajaba perfectamente en el modo de acción de la insulina. En 1986 se descubre que la insulina induce en cultivos celulares la liberación de una molécula denominada fosfoglicano de inositol (IPG), un componente de los fosfolípidos de la membrana celular.

## Tolerancia a la sal en microorganismos y plantas: Aspectos fisiológicos y moleculares

Entre el 11 y el 13 de noviembre tuvo lugar en la Fundación Juan March la reunión sobre «La tolerancia a la sal en microorganismos y plantas: Aspectos fisiológicos y moleculares», organizada por los doctores **R. Serrano** y **J. Pintor-Toro**, de Heidelberg y Sevilla, respectivamente. Fueron 19 los intervinientes y 32 los participantes.

Para transformar las especies vegetales productivas en resistentes a la salinidad es necesario echar mano de las posibilidades que ofrece la genética molecular y la transferencia de genes entre especies, y puesto que no hay incompatibilidad natural entre plantas y agua salada, sería teóricamente posible conferir la tole-

rancia de estas plantas a las células de las plantas cultivadas. El problema fundamental es encontrar genes con tolerancia a la salinidad y conocer mejor la fisiología de la respuesta ante el aumento de sal, para poder actuar sobre ella. La respuesta más común de cualquier organismo ante un cambio en la salinidad del medio en que se desarrolla es variar sus sistemas de transporte de solutos y la concentración de éstos en el interior celular. En teoría hay dos vías: una, mediante eficientes sistemas de transporte que bombeen al medio externo los solutos que fluyen al interior celular impulsados por los gradientes electroquímicos; otra, equilibrar la osmolaridad interna según sea la externa.

---

## Control neural del movimiento en vertebrados

Entre el 27 y el 30 de noviembre se reunieron en Madrid, en la sede de la Fundación Juan March, 22 especialistas de varios países que discutieron sus investigaciones sobre el control que el sistema nervioso central ejerce sobre la realización de los movimientos corporales. La reunión estaba organizada por los doctores **José María Delgado García** y **Robert Baker**, de las Universidades de Sevilla y Nueva York. La comprensión de cómo los vertebrados son capaces de mantenerse contra la gravedad y moverse oponiendo fuerzas visco-elásticas es un objetivo básico de la neurociencia actual. Posiblemente, ya que la manera en que hablamos, andamos y organizamos nuestra conducta nos parece tan obvia, no es muy sorprendente que tanto desde un punto de vista científico como cultural no se preste atención a los mecanismos neurales que subyacen al control motor.

Sin embargo, y asumiendo que nuestra conducta es el resultado de nuestra acti-

vidad cerebral, debe resaltarse que, en palabras de Sherrington, «aún podemos aplicar el viejo adagio de que mover cosas es todo lo que la especie humana puede hacer, y para ello el único ejecutante es el músculo, ya sea susurrando una sílaba o talando un bosque».

La aplicación de varias disciplinas científicas está siendo necesaria para arrojar luz en estas intrigantes cuestiones. El conocimiento del control y la génesis neuronal del movimiento ha aumentado considerablemente en los últimos años con la ayuda de diversas técnicas experimentales, que van desde la determinación eléctrica de la actividad neuronal en animales en movimiento al uso de colorantes para trazar las vías motoras y premotoras en el sistema nervioso central. Posteriores mejoras también se han obtenido usando análisis cinemáticos del movimiento, análisis cuantitativos de los datos motosensoriales y modelos informáticos de los resultados experimentales.

---

## Coevolución de los virus, sus huéspedes y sus vectores

En la sede de la Fundación Juan March tuvo lugar, entre los días 9 y 11 de diciembre, un *workshop* titulado «Coevolución de virus, huéspedes y vectores», organizado por los doctores **Adrian Gibbs**, de la Universidad Nacional de Australia en Canberra; **F. García-Arenal**, de la ETSI Agrónomos de Madrid; y **C. H. Calisher**, del Center for Disease Control en Colorado (EE.UU.). Asistieron 16 ponentes y 30 participantes.

La teoría de la evolución biológica, propuesta en el siglo pasado por Darwin, es sin duda alguna la que mejor puede explicar la diversidad biológica que actualmente existe. Sin embargo, vista desde nuestra escala de tiempo, la evolución es

tan «lenta» que sólo somos capaces de observar una instantánea del momento. Pero si nos sumergimos en esa porción microscópica de la vida que son los virus, sí que podemos contemplar una auténtica película de la evolución en acción. A nadie se le escapa en estos últimos años que una nueva especie viral es causa de una mortal enfermedad, el SIDA. Tampoco olvidarán los adictos a la caza que sus conejos empezaron en un tiempo a ser pasto de la mixomatosis. Y aún habrá algunos que recordarán la terrible epidemia de gripe de principios de siglo.

La gripe y la mixomatosis son dos claros ejemplos de coevolución entre el virus y el organismo infectado.