

Alberto Sols establece la necesidad de una nueva ética en función de la evolución científica

Biología molecular: gran revolución del siglo XX

El bioquímico español Alberto Sols, premio "Príncipe de Asturias", es nuevo doctor honoris causa por la Universidad de Barcelona. Cree que "los avances de la biología molecular representan la gran revolución de las últimas décadas, cuyas consecuencias éticas afectarán a la humanidad". En

esta entrevista señala cuáles son las condiciones para una buena política científica en España, explica la necesidad de una recuperación de los jóvenes investigadores para nuestro país y pide una adecuación legislativa a la nueva realidad científica que debe ir acompañada de otra concepción social.

—¿Cuáles son las bases de una buena política científica en España?

—El objetivo principal para nosotros debe ser el desarrollo del país. Las naciones avanzadas invierten del 2 al 2,5 % del producto interior bruto, y aquí gastamos menos del 0,5 %, de modo que tenemos mucho que recorrer, pero sin hacerlo improvisadamente. Yo propongo un giro copernicano: no cuánto podemos destinar, sino cuánto de deprimos podemos invertir y eficazmente.

—¿Cómo y qué hay que investigar?

—No podemos investigar en todo, y por esto hasta la investigación básica debe estar orientada, y conectada con la aplicada. El Gobierno debería preparar planes a largo plazo que se discutieran en las Cortes y duraran más de lo que dura la legislación.

Investigadores y futbolistas

—¿Cómo encuentra el ambiente en España?

—Desde que volví de los Estados Unidos, hace treinta años, a investigar en España he echado de menos la falta de ambiente, más que la falta de medios. Una

fórmula práctica podría ser atender a los científicos que investigan, digamos, la mitad que a los futbolistas (los que lo hacen bien en ambos casos). Hacen falta políticos que se decidan a que nos conviene tener ciencia en España. Todavía no hay una ley de la investigación, aunque el Gobierno actual está preparando un proyecto.

—¿Qué medios cree que son esenciales?

—Sueldos, infraestructuras y gastos materiales. Para tener buena ciencia hay que pagar bien a los buenos científicos, creando "algún estímulo permanente para nuestro profesorado" como decía Cajal, hace 80 años. Siguiendo con el ejemplo de los futbolistas, no es que ganen todos mucho, es que los mejores pueden llegar a ganar mucho.

La infraestructura requiere mayor planificación y cuantiosas inversiones. Y quisiera decir que de vez en cuando "se cae en la cuenta" de que hay muchos jóvenes científicos españoles pendientes de repatriación, y se cree que podría resolverse el problema de la pérdida de cerebros creando más plazas (más dotaciones de sueldos, pues) cuando para un buen científico sueldo sin medios básicos para investigar equivale a frustración personal. Pido a los políticos de

hoy estas infraestructuras para poder acoger eficazmente a todos los que demuestren competencia. Es un grave error que Hacienda funcione en España bajo la presunción de que los investigadores somos malversadores en potencia. La ayuda ágil y rápida debe descansar sobre la base de una buena dosis de autonomía económica. Siempre he tenido más libertad de uso con las ayudas del Gobierno norteamericano que con las procedentes del nuestro.

Política científica y política de empleo

—¿Cómo enfoca el problema de nuestros "jóvenes cerebros"?

—Es vital la recuperación y la "reimportación" de jóvenes investigadores en forma incluso sistemática, pero también la formación de nuevos investigadores, para formar, no para "aparcar" jóvenes científicos. Y una política científica a largo plazo significa una política de empleo. Formación e incorporación de jóvenes españoles que están fuera o aquí son indispensables para no seguir sembrando frustración y emigración de cerebros.

—¿Qué cambios producirá el progreso científico en el mundo?

—Aunque en España la ciencia tardase en dar el gran salto adelante, el gran progreso que continúa activamente en el mundo nos afectará, y en particular en el campo de la ética social. Tras la era de la física en la primera mitad del siglo, estamos en la era de la biología. La nueva biología, plasmada fundamentalmente por la biología molecular, es una gran revolución científica con profundas implicaciones éticas.

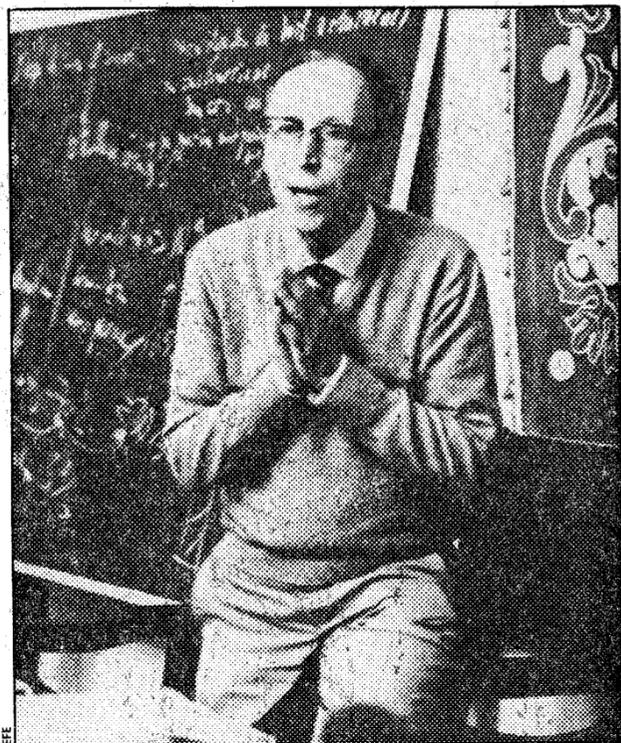
La ética no es inmutable. Desde Darwin somos conscientes de que el hombre se ve afectado por la corriente imparable de la evolución. El progreso del conocer obliga a una revisión o corrección de las morales religiosas, médica y legal. Que nadie se escandalice. Lo que se plantea ahora no es simplemente que no tenga que llegar a haber cambio, sino que los cambios no puedan durar tanto tiempo. El mundo actual cambia muy deprisa. Y son muchos los sufrimientos inútiles, e injustos, que causarían los retrasos imprudentes en las revisiones de la moral que hace inevitables el progreso científico.

Deontología y cambio

—¿Qué cuestiones son más vitales?

—La deontología médica no puede seguir basada en los juramentos hipocráticos: ha cambiado demasiado la biomedicina. Y no digamos de cara a la ya probable ingeniería genética en el hombre en los albores del siglo XXI.

Aparte de la espada de Damocles de las armas nucleares, el mayor problema para la humanidad actual es la eclosión de la



Alberto Sols, premio "Príncipe de Asturias" y doctor honoris causa por la Universidad de Barcelona

población. La higiene y la medicina han motivado que el crecimiento de la población se haya disparado, y el mandato bíblico se ha cumplido con creces. El éxito del hombre se refleja en que hay cien mil hombres por cada uno de nuestros primos hermanos: los chimpancés. Ante esta realidad, tendrán que cambiar criterios muy arraigados. Como la declaración de Derechos del Hombre formulada en la ONU, que afirma el derecho a reproducirse sin trabas. Es un error grave en un mundo limitado que se ha llenado. Lo natural es empezar por cambiar del boicot de los anticonceptivos a su difusión y recomendación. Un paso que podrá aliviar

bastante, aunque no del todo, el problema. Un paso más será pasar de la tradicional ayuda familiar al impuesto progresivo en función del número de hijos.

—¿Cómo se aplicaría?

—Para ser justos tendría que legislarse sin efectos retroactivos. Digamos que para entrar en vigor para los hijos "de más" nacidos tras uno o dos años de la promulgación de la ley. Y no cabría invocar anticonstitucionalidad: el problema es tan serio que si hiciese falta habría que modificar la Constitución. Antes de que acabe el siglo o cuanto antes en el siglo XXI.

JOSE MARIA
PUIG DE LA BELLACASA

Cuando el organismo necesita responder de forma coordinada a un estímulo determinado existen señales de distinto tipo que transportan la información a aquellos lugares en los que una respuesta es requerida. El impulso nervioso es uno de los procesos transmisores de la información pero no el único. Hay otros mensajes que son transmitidos a través del flujo sanguíneo mediante señales químicas a las que denominamos hormonas. El metabolismo de los caracteres sexuales son dos de los múltiples procesos sobre los que las hormonas intervienen de forma directa. Saber cómo el organismo y, en concreto, las células que lo constituyen responden al estímulo hormonal es obviamente un problema de un gran interés, tanto desde el punto de vista de la medicina —ya que importantes desórdenes funcionales se explican por un mal funcionamiento del sistema hormonal— como la actual biología molecular. En efecto, en la base de la regulación por hormonas encontramos el problema de cómo se regula a nivel molecular la expresión de los genes. Recientes descubrimientos nos están acercando a esta meta y es posible que pronto sepamos con todo detalle cómo las células responden a estas señales químicas que son las hormonas aportando cada una de ellas una contribución coordinada a que se desarrollen funciones esenciales para el organismo.

Las glándulas secretoras de hormonas situadas en distintas partes del cuerpo lanzan su producto al flujo san-

Hormonas, genes y comunicación entre genes

guíneo por efecto de un impulso nervioso o de otra hormona. Pero la señal va dirigida a ciertas células determinadas, situadas en distintos tejidos y siendo necesario que cada una de ellas responda de una forma específica. Para prepararse a responder a una agresión de una forma específica. Para prepararse a responder a una agresión será necesario que todo el cuerpo responda a ella y por tanto será preciso que se aumente la cantidad de glucosa en la sangre, que aumente el ritmo cardíaco, etc. Hoy sabemos que las células a las que va destinada una cierta hormona se distinguen de las otras en que poseen lo que se denomina un receptor. Un análisis de estas células llevó a la conclusión de que los receptores son proteínas, las cuales son capaces de reconocer a la hormona, unirse a ella y sufrir un cambio que lo hará capaz de desencadenar en el interior de la célula la serie de reacciones que son la respuesta apropiada al estímulo.

Según el tipo de hormona pueden darse distintos mecanismos de respuesta. Las hormonas esteroídicas, moléculas derivadas del colesterol, como los glucocorticoides, hormonas reguladoras del metabolismo o las hormonas sexuales, progesterona y testosterona entre otras, tienen sus receptores localizados en el citoplasma de la célula.

Cuando se efectúa la secreción de la hormona, ésta sale al flujo sanguíneo gracias al cual encontrará aquellas células que poseen un receptor para ella. Este tipo de hormonas son capaces de entrar en el interior de la célula, allí encuentran a su receptor y se unen a él. El receptor sufre entonces un cambio de estructura cuya naturaleza no está todavía bien conocida y tras él el complejo hormona-receptor activado migra al núcleo de la célula.

Respuesta celular

Se ha demostrado que tras el estímulo hormonal la célula responde de forma inmediata con la producción de aquellas proteínas que serán las encargadas de realizar la función que interesa al organismo en aquel momento. Y también se sabe que esta síntesis de proteínas se produce porque se está produciendo una mayor cantidad de RNA mensajero correspondiente a estas proteínas en el núcleo de la célula. De esta forma se ha demostrado que el punto en el que actúan los receptores es el de activar la expresión de los genes que codifican para las proteínas que son necesarias para la función específica de la célula tras el estímulo hormonal. En algunos casos el estímulo es tan eficaz que la síntesis de nuevas proteínas es muy

superior en cantidad al de todas las demás proteínas de la célula.

Para llegar a conocer cómo se efectúa todo este proceso era importante saber si el receptor es capaz de reconocer un punto en la molécula en la que está escrita la información sobre los genes: el DNA. Recientes experimentos han demostrado que el receptor es capaz de reconocer unas secuencias determinadas de DNA y fijarse a ellas. La naturaleza de tales secuencias ha podido ser analizada y se ha observado que se hallan en la cercanía de los genes regulables por hormonas. Algo interesante en estos resultados ha sido que la secuencia encontrada tiene grandes similitudes con secuencias que habrían sido encontradas en virus que infectan a mamíferos y que se denominan "amplificadores" de la transcripción. Todo ello parece indicar que nos hallamos ante un mecanismo universal de regulación de la expresión de los genes en los organismos superiores.

Aparte de la importancia intrínseca del experimento cabe destacar que éste ha sido realizado por un equipo dirigido por un científico español, gran amante de Barcelona, y que desde años reside en la ciudad de Marburg (República Federal de Alemania), el Dr. Miguel Beato. El trabajo lo ha realizado estudiando los genes de un virus que

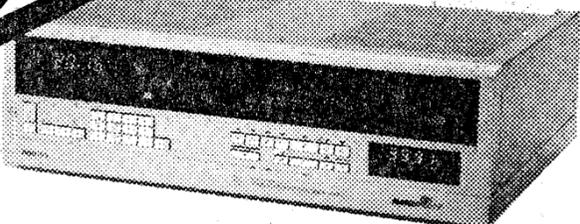
produce tumor de mama en los ratones y para precisar la zona de fijación de receptor ha utilizado las técnicas de la ingeniería genética.

Regulación y transcripción

El mecanismo descubierto tiene algunas similitudes con el conocido en la regulación de los genes de bacterias. Se supone que en el caso de los receptores hormonales de mamíferos éstos se fijan a una secuencia cercana al punto donde la transcripción del gen se inicia y antes de este punto si consideramos la dirección en la que avanzan los enzimas de la transcripción. Lo que ocurre con detalle a partir de este momento es algo desconocido. Otro artículo reciente ha encontrado un mecanismo parecido en los genes de las proteínas que sirven de reserva en el huevo de la gallina. Tampoco en este caso una hormona esteroídica desencadena la producción masiva de proteínas que serán la reserva para la alimentación del embrión. Nos encontramos por tanto ante algo que parece ser un mecanismo universal en la regulación de ciertos genes. Con su conocimiento se habrá desvelado una parte de una de las cuestiones entre células. Y es esta comunicación la que proporciona las grandes ventajas de estos conjuntos de células que son los animales y las plantas.

PERE PUIGDOMENECH
Instituto de Biología
de Barcelona cisc

Su video en Coesa



El video que usted quiere, lo tiene Coesa. Todos los sistemas, VHS, BETAMAX y en especial el video PHILIPS SISTEMA 2000 con cassettes de hasta 8 horas de duración.

No comprar el video en Coesa, es no tener vista.

Nuevo Video Club Coesa

Todas las películas son originales. El Video Club COESA tiene el más amplio surtido de filmes en los tres sistemas VHS, BETAMAX y 2000.

El Video Club COESA, revisa las películas periódicamente.

El Video Club COESA es otra cosa.

No pague más en otro sitio. coesa

