



CORTES GENERALES

DIARIO DE SESIONES DEL

CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

COMISIONES

Año 1998

VI Legislatura

Núm. 423

AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

PRESIDENCIA DEL EXCMO. SR. D. JOSÉ CRUZ PÉREZ LAPAZARÁN

Sesión núm. 26

celebrada el jueves, 2 de abril de 1998

ORDEN DEL DÍA:

Comparecencia de los señores Albert Martínez, Puigdomènech Rosell y Ramón Vidal, en representación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para informar sobre el tratamiento de los productos transgénicos agroalimentarios (Número de expediente 212/001309).

Se abre la sesión a las doce y diez minutos del mediodía.

El señor **VICEPRESIDENTE** (Amarillo Doblado):
Señoras y señores diputados, damos comienzo a la sesión número 26 con la comparecencia de don Armando Albert Martínez, don Pedro Puigdomènech Rosell y don Daniel Ramón Vidal, en representación del Consejo Superior de

Investigaciones Científicas, para informar sobre el tratamiento de productos transgénicos agroalimentarios.

Tiene la palabra el señor don Armando Albert Martínez.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS** —CSIC— (Albert Martínez): Señor presidente, señorías,

en mi nombre y en el nombre de mis colegas quiero, antes que nada, agradecerles su deferencia en pedir nuestra contribución para el esclarecimiento de un tema que en estos momentos es de un enorme interés y posible trascendencia, como es la aplicación de la biotecnología, entre otras cosas, a la agricultura, que es lo que les concierne a ustedes como Comisión especializada.

El concepto de que los científicos somos unos seres más o menos extraños que vivimos en una torre de marfil me gustaría que después de esta comparecencia por lo menos no continuara en sus mentes. Los científicos, aparte de dedicarnos a cosas más o menos especializadas, somos ciudadanos y somos conscientes de que nuestro trabajo tiene una enorme trascendencia social. Nos gustaría además que ustedes llegaran a la conclusión de que la ciencia no es una obra del espíritu, como podrían ser la música o la literatura; es un instrumento de progreso económico y social, y en ese sentido cada vez estamos más concienciados los científicos de que nuestro trabajo como funcionarios independientes —por tanto, no sujetos a ninguna presión de carácter económico— es muy importante para la sociedad y de alguna manera nos alegra que en una situación como ésta tengamos ocasión de decir lo que creemos que puede ser importante para el desarrollo económico de nuestro país dentro del entorno económico en el que nos movemos.

Después de este preámbulo, también me gustaría clarificar algunas cosas. Mi presentación va a ser de tipo general. Voy a hablarles de lo que es la biotecnología, qué significa la biotecnología desde un punto de vista más o menos económico y qué reglas o normas se han impuesto para que la biotecnología sea una tecnología más, segura y beneficiosa para la sociedad y para las empresas también, por qué no.

La biotecnología es una actividad casi tan antigua como la agricultura. El hombre aprende a cultivar y casi inmediatamente hay datos de que se ha utilizado la biotecnología muy seriamente con más de 3.000 años de antigüedad, porque el hombre aprendió rápidamente a transformar algunas sustancias, como el mosto de la uva para convertirlo en vino, que era una cosa en muchas sociedades incluso vinculada a la mitología y a las divinidades; el hombre aprendió a hacer cerveza a partir de la malta; el hombre utiliza la transformación de la leche para obtener productos lácteos que se conservan mejor, como el yogur y como el queso; el hombre aprende a hacer pan, una cosa tan corriente es también biotecnología. En definitiva, cuando el hombre va progresando y el conocimiento le permite explicar estos procesos que antes eran puramente empíricos y hasta casi mágicos, el hombre empieza a mejorar las plantas y los animales e incluso aprende a inducir mutaciones tanto en plantas, como en organismos, como en animales, de tal manera que el hombre va mejorando las especies naturales que había, hasta tal extremo que alguna de las especies ahora tan comunes como el maíz se piensa que no existía; fue un cruzamiento más o menos fortuito o más o menos intencionado de dos especies que han producido una cosa tan interesante como es el maíz.

No me voy a extender en estos aspectos. Lo que me gustaría es darles la idea de que el hombre está familiari-

zado con la biotecnología primero, con las modificaciones genéticas, con la utilización de los microorganismos, algunos mutados artificialmente, como por ejemplo para obtener mayores rendimientos en la fermentación para obtener antibióticos, que es un proceso bastante reciente, pero es a mediados de los años setenta cuando el hombre, a través del progreso científico, sobre todo en el campo de la biología molecular, no sólo comprende lo que significa la información genética, la base molecular de la información genética, sino que aprende a modificar la información genética en los organismos vivos, con lo cual aparece lo que ahora llamamos técnicas de DNA recombinante, es decir, procedimientos para que, mediante manipulaciones y tecnologías perfectamente establecidas en el laboratorio, se pueda cambiar la información genética de los organismos, de tal manera que produzcan o modifiquen su comportamiento y nos reporten beneficios a la humanidad.

Este avance científico es el que ha permitido lo que ahora conocemos como biotecnología moderna. En definitiva, la biotecnología moderna, por sus posibilidades, deja de estar vinculada a la agricultura, deja de estar vinculada incluso a la sanidad para convertirse en lo que llamamos una tecnología horizontal. Es una tecnología que se puede aplicar a diversos sectores de producción tan extraños o tan diferentes como pueden ser la química, la sanidad, la agricultura, las plantas o la manipulación de animales. Incluso se ha demostrado que puede ser fundamental para la biorremediación, para la degradación de compuestos generados por el hombre, que son resistentes y que pueden ser contaminantes muy perjudiciales.

La biotecnología actualmente se define como la utilización de organismos vivos o partes de los mismos para obtener o modificar productos, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para objetivos específicos. Es la misma definición de siempre un poco ampliada, porque para hacer el pan utilizábamos una levadura, para obtener vino utilizábamos una levadura, para obtener queso utilizábamos un enzima, que es una parte de un organismo vivo que provocaba la coagulación de la leche y que permitía la obtención de queso. Lo único que ahora ocurre es que podemos modificar las plantas, los animales y los microorganismos para obtener productos o para obtener algún beneficio. Excuso decirles que la biotecnología no es una ciencia que haya aparecido ahora; es simplemente la aplicación de una serie de conocimientos muy diversos que van desde la biología molecular, la bioquímica, la genética, las ingenierías —tanto la ingeniería química como la bioquímica—, incluso la robótica, la informática, que en definitiva nos permiten mejorar los procesos u obtener productos que antes no eran fáciles de obtener.

La biotecnología, aunque sea actualmente, no se refiere única y exclusivamente a la utilización industrial de las técnicas de DNA recombinante; el concepto es mucho más amplio. Existen técnicas que son de enorme interés en la biotecnología actual, como es la obtención y uso de anticuerpos monoclonales, los cultivos celulares, el manejo de técnicas de micropropagación, incluso recientemente lo que conocemos como tecnologías de biorremediación y lo que se ha venido en llamar ingeniería de proteínas, diseñar

proteínas que tengan un comportamiento específico mejorando las condiciones en que se mueve la naturaleza como tal; es decir, podemos mejorar la situación y el comportamiento de algunas proteínas.

La biotecnología aparece a finales de los años setenta, como les he dicho, porque en Estados Unidos se constituyen unas pequeñas empresas, la biotecnología industrial como la conocemos actualmente, en donde científicos provenientes de las universidades se asocian con economistas, con gente que tiene conceptos o ideas sobre lo que significa una empresa, apareciendo muy pequeñas empresas que se dedican a aplicar los conocimientos científicos para la obtención de productos muy concretos. Hay que decir que estas empresas se dedican inicialmente a la obtención de productos fundamentalmente sanitarios y farmacéuticos, porque las posibilidades que encierra la biotecnología en el campo de la sanidad son extraordinarias, y si tenemos tiempo hablaremos un momentito de estas posibilidades. Estas empresas start-up, que es como las denominan los americanos, han llegado a ser en Estados Unidos unas 1.300. El número parece estabilizado, pero no son siempre las mismas, sino que aparecen y desaparecen. Existe cierta fluidez, porque no siempre se obtienen los resultados en el tiempo adecuado y entonces muchas de esas compañías si fracasan desaparecen, son compradas o simplemente los universitarios se vuelven a su universidad y se acabó la historia.

En Europa las cosas son diferentes. Estas 1.300 compañías americanas son la base del liderazgo norteamericano en el campo de la biotecnología en general, sobre todo, en la biotecnología sanitaria donde tienen una manifiesta ventaja sobre las demás. En Europa sólo se han detectado unas 600-700 empresas, que emplean a unos 20.000 técnicos y especialistas, frente a los 110.000 que utilizan los norteamericanos. Los norteamericanos tienen un flujo económico de ingresos de alrededor de 10.000 millones de euros o ecus, como ustedes quieran, frente a los europeos que realmente es mucho menor, mil ciento y pico millones de euros, pero es muy importante que estas pequeñas empresas americanas prácticamente no hacen beneficios ya que su gran inversión es en investigación. Las empresas biotecnológicas son empresas de investigación, hasta el extremo de que las americanas gastan 6.000 millones de euros, una cantidad que se pierden en la mente de un español por lo menos. En Europa también se gasta bastante dinero pero es un orden menor de magnitud, alrededor de 600 millones de ecus.

¿Qué tenemos en España? En España tenemos unas 40 empresas que pudiéramos decir están dedicadas a la biotecnología, pero que utilicen las más altas tecnologías son veintitantas, cuyos laboratorios emplean unos 2.000 técnicos. Hay que considerar que existen empresas que pudiéramos llamar consolidadas, empresas fundamentalmente del sector farmacéutico y del alimentario que también tienen programas de biotecnología, de tal manera que están empezando a tener en cuenta las técnicas y los procesos que ha desarrollado la biotecnología.

¿Por qué el retraso europeo frente al americano? Los estudios de la generación de empresas han demostrado que

para que aparezca la biotecnología hace falta, primero, un clima científico, una comunidad científica capaz de utilizar y desarrollar las más modernas técnicas de biología molecular y celular. En eso no hay ningún inconveniente. Europa tiene alto nivel científico en todos los ámbitos, y especialmente en el de plantas, tan bueno o mejor que el americano, pero hace falta también un clima que podríamos llamar empresarial. Este clima empresarial es muy importante y depende de la capacidad emprendedora de la gente y de los medios económicos para que estas empresas empiecen a funcionar, porque estas empresas requieren una inversión inicial que no da ningún rendimiento hasta por lo menos pasados cinco, seis o más años. De alguna manera esto requiere una inversión de mayor riesgo que el habitual, mayor que la que hacen los bancos normalmente, es decir, lo que ustedes probablemente conocen mejor que yo como capital-riesgo, en Europa tiene una tradición mucho menor que en Estados Unidos y no digamos en España.

Por último, existe también la necesidad de que haya un clima social adecuado. ¿Qué quiere decir este clima social? No sólo una percepción pública, de la que voy a hablar a continuación, sino una legislación que proteja las invenciones biotecnológicas. Una invención biotecnológica normalmente es un nuevo microorganismo, una nueva planta, un nuevo animal, o a lo sumo un microorganismo que produzca un enzima que interesa y que antes no se producía, o una planta que produzca un fármaco que antes se producía por otros procedimientos. Esto ha costado y hasta hace poco se pensaba que no se podrían patentar seres vivos; la legislación ha sido una batalla que ha habido que vencer y que no han tenido que hacerlo, por ejemplo, otras tecnologías emergentes, como la informática, la obtención de nuevos materiales o la microelectrónica, que no han tenido que superar barreras legislativas. Por otro lado, precisamente porque existe una percepción pública que puede ser por lo menos desconfiada en relación con lo que pueda hacer la biotecnología, es preciso que exista una legislación, un clima legislativo que permita proteger la salud humana y animal y al medio ambiente, porque si no realmente podría haber desconfianza o algún riesgo.

Para que se hagan una idea de lo que significa el mercado actual en el campo de la biotecnología, en los países de la OCDE se ha demostrado que el flujo de dinero por ingresos de la biotecnología está en torno a los 12.000 millones de euros en el año 1996, pero el crecimiento es casi exponencial. Por ejemplo, en el campo de plantas se está hablando ahora de unos 600 millones de dólares al año y en el año 2005 se habla ya de más de 4.000 millones, es decir la progresión va a ser tremenda en pocos años.

Como les había dicho antes, el campo más desarrollado económicamente es el sanitario, que copa alrededor del 70 por ciento del flujo económico en biotecnología, seguido de lo que conocemos con el nombre de suministros industriales, que es alrededor del 13 ó 14 por ciento; en cambio, la agricultura no sobrepasa el 8 por ciento. Pero como les he indicado ya, este campo es el que crece más rápidamente, lo mismo que está ocurriendo con la biotecnología europea. Llevamos retraso, pero crecemos más deprisa que los americanos en este momento.

¿Qué significa la biotecnología en sanidad? Pues fundamentalmente la obtención de proteínas que se conseguían por simple purificación, como ocurría con la insulina. La insulina, como ustedes saben, es una hormona necesaria para los diabéticos que tienen problemas de producción de esta hormona, y se suministra sobre todo una insulina purificada de animales, concretamente de cerdos. Hemos tenido suerte en que para el ser humano vale la hormona insulina de los animales, lo mismo que sucede con otra hormona, la calcitonina, que la de salmón resulta mejor que la humana. En el caso de la insulina no ha existido problema, pero hay otras hormonas, como la del crecimiento, cuya falta provocaría el enanismo en niños, de la que solamente vale la hormona de crecimiento humana, y pueden ustedes imaginarse que no era fácil de obtener porque sólo podía obtenerse de cadáveres. Pues bien, mediante la biotecnología se obtiene por transformación de microorganismos una hormona de crecimiento que es absolutamente idéntica a la que producen los seres humanos.

Otra cosa muy importante es la obtención de proteínas que tienen acciones que pueden ser naturales, es decir que existen en el organismo, pero cuya producción puede tener dificultades. Un ejemplo es la eritropoietina, que es la proteína que se encarga de activar la renovación de los glóbulos rojos; por ejemplo, en el caso de los enfermos de riñón terminales —terminales en el sentido de que no tienen riñones que produzcan esta proteína—, el único procedimiento para lograr que sobrevivan, además de la diálisis periódica, es hacerles transfusiones de sangre, que siempre suponen un gran riesgo, acuérdense del sida, de las hepatitis, etcétera. Pues bien, si se les suministra la eritropoietina, estos enfermos sobreviven sin mayores dificultades. Es una proteína normal que existe en el organismo, por lo que no se introducen cosas extrañas, que es el otro temor que se asocia a la biotecnología, lo que ha supuesto para la empresa que lo ha producido —para que se hagan una idea de lo que significan estas cosas— más de 2.500 millones de dólares en los tres o cuatro años que lleva en el mercado.

Existen otras proteínas y, sobre todo, existe la posibilidad de hacer vacunas que antes eran difícilísimas de conseguir. Con vacunas como la de la polio hubo bastante suerte porque se podía atenuar el virus, pero hay ocasiones en que esto no es fácil y hay que hacer transformaciones en el virus para que no sea infectivo y sirva como una vacuna. Hay incluso vacunas de la última generación, que son de DNA desnudo, y que tienen una serie de ventajas, aunque tienen también algunos inconvenientes, pero si se consigue generalizar su uso para lo que sirven, se podrá vacunar, por ejemplo, a la población del Tercer Mundo, que tiene dificultades porque carece de cadenas de frío, porque las vacunas normales son muy caras, etcétera.

Existe también un aspecto muy importante en sanidad, que es el de los diagnósticos. Ahora se puede diagnosticar cualquier cosa muy fácil y rápidamente de manera que se tenga una evidencia inmediata de la existencia de algún agente patógeno, hasta el extremo de que con técnicas adicionales como la llamada del PCR, que permite multiplicar el DNA aunque haya una sola célula incorrecta en el

organismo, prácticamente se podría detectar que existen, por ejemplo, células que pueden producir metástasis, en el caso del cáncer, por no hablar de la enorme cantidad de sustancias que se están desarrollando, y que están a punto de salir al mercado, para poder curar tipos de cáncer muy concretos y determinados. En este momento están aprobadas por las agencias que regulan los fármacos entre 70 y 80 productos, pero en la reserva hay ya cientos de productos que van a permitir cambiar el tratamiento de enfermedades que hasta ahora se consideraban prácticamente incurables.

En cuanto a los suministros industriales, voy a dar sólo unas pinceladas. Tienen importancia porque permiten obtener productos de bajo peso molecular, como péptidos, antibióticos, etcétera, que pueden ser definitivos; es posible la obtención de enzimas de interés industrial, como lipasas y proteasas, algunas de las cuales tienen enorme importancia industrial porque permiten la obtención de productos que es muy difícil conseguir mediante las técnicas químicas normales y suponen una importante contribución de la biotecnología a la industria. Entre otras cosas, en Japón se dedicaron más bien a mejorar los procesos que a obtener productos, con lo cual han obtenido unos procesos económicamente más rentables y técnicas de obtención de productos intermedios que tienen enorme interés económico.

Sobre el caso que más nos preocupa aquí y ahora no voy a extenderme demasiado porque ya les informarán mis colegas, sí puedo decirles que se han conseguido tanto plantas como animales transgénicos con fines muy concretos: para mejorar la producción, para obtener nuevas características, para hacerlos resistentes al entorno, a la sequía, a la salinidad, para hacerlos resistentes a herbicidas de tal manera que no se utilicen indiscriminadamente sustancias químicas que no interesan al medio ambiente, pero además la biotecnología se ha utilizado en el campo de las plantas para obtener micropropagación; a partir de una célula se puede obtener una planta entera. Imagínense ustedes el interés que esto tiene cuando se quieren obtener, por ejemplo, plántulas para reforestar en países como Australia o España, donde interesa obtener muchas plántulas que permitan hacer una reforestación económica y viable. En un tubo de ensayo hay millones de células, y pueden ustedes imaginarse lo que eso significa para la producción de plántulas que permitan, por ejemplo, la reforestación o las replantaciones de cualquier tipo.

También hay productos para diagnóstico de enfermedades de plantas y biofertilizantes. Ya sabemos que los fertilizantes aparte de ser carísimos consumen mucha energía para obtener los nitratos, el amonio, etcétera, y hay microorganismos que de una manera natural retienen el nitrógeno de la atmósfera, y de una manera simbiótica lo facilitan a un tipo de plantas. Se están modificando esos microorganismos para obtener mejores técnicas de fijación de nitrógeno, y no sólo en lo que estos microorganismos hacen de forma natural, sino que se pueden transformar para que sean capaces de fertilizar o ayudar a la fijación de nitrógeno en cultivos en los que no se daría de forma natural.

En el caso de los animales tenemos más problemas, porque existen razones de tipo ético, pero también hay ani-

males para obtener productos de carácter farmacéutico. Probablemente hayan oído hablar de que es posible obtener proteínas de interés farmacéutico en la leche de las vacas, de las cabras, en general de los animales hembras; de ahí el interés de la clonación, porque al producir leche sólo las hembras, al ganadero que tuviera un rebaño de animales de interés de producción le gustaría tener sólo hembras y no machos y hembras. Ahora se está trabajando para que la producción de estos compuestos de interés se haga en la orina, no en la leche. En la orina se produce mucha menos cantidad de proteína, pero tiene una enorme ventaja: la orina es un elemento del cual se pueden purificar las proteínas con una enorme facilidad. Por consiguiente, tenemos dos ventajas: una, la purificación, que es mucho más fácil aunque se obtenga menos; y en segundo lugar, que ya nos da igual, podemos tener machos y hembras porque orina producimos todos.

La biotecnología va buscando lo que es más conveniente desde el punto de vista económico, y también quiero decirles —con esto voy a terminar—, desde el punto de vista social. La biotecnología al principio preocupó a los propios científicos hasta el extremo de que se establecieron unas normas muy estrictas, unas guías —*guides lines* en inglés—, no unas leyes sino unas normas a las que se debían atener todos los científicos que utilizaran las técnicas de DNA recombinantes. Eso fue aceptado y con el tiempo se demostró que todas aquellas preocupaciones, aunque en el inicio estaban justificadas, luego se ha visto que eran una exageración, hasta el extremo de que los propios conocimientos han permitido legislaciones que en Estados Unidos se establecieron hacia el año 1985 y que en Europa ha sido en los años noventa, donde se establecen las famosas directivas. Estas directivas son un compendio de mecanismos para proteger la salud humana y el medio ambiente, asegurando que ningún experimento de las características que hemos venido hablando y en los que haya modificaciones genéticas suponga riesgo para el ambiente, ni para la salud de los animales y de las personas.

Esa legislación está trasladada en España, se tardó un poco pero está en vigor. Ustedes recordarán que el reglamento se ha publicado no hace mucho tiempo, hace un par de años y que existen dos cuestiones. Por un lado, siempre que se manejen microorganismos y organismos en general modificados genéticamente en un entorno cerrado tienen que cumplirse una serie de normas que impidan la salida al exterior de estos microorganismos. Evidentemente depende de la peligrosidad de los microorganismos que se estén manejando; si se maneja un microorganismo que se sabe no tiene ningún riesgo para la salud y lo que se le ha introducido tampoco implica ningún riesgo ni le va a conferir ninguna característica que implique riesgo, no hay problemas; pero, cuando existen problemas hay que tener protección. Por otra parte, cuando se hace cualquier experimento en el exterior, no se puede autorizar ningún experimento con una planta, con un animal transgénico o con un microorganismo transgénico si no es aprobada por una autoridad competente, que además tiene que comunicarlo a Europa, por si acaso existe alguna cuestión que no hubiera visto el país que la puedan ver el resto de los países

Europeos. Por ejemplo en España el año pasado se aprobaron cuarenta y pocos experimentos de campo, fundamentalmente de plantas transgénicas, y este año en el tiempo que llevamos, primer trimestre, ya vamos por más de treinta experimentos, lo cual quiere decir que hay una progresión enorme de experimentos en el campo que se autorizan mediante un estudio muy detallado de una comisión de bioseguridad, que está establecida en la ley.

Finalmente, cuando se demuestra que un producto no implica ningún peligro se puede pedir la comercialización, que sólo tiene autoridad la comunidad europea. En Europa se han autorizado muy pocas plantas transgénicas, creo que son entre 7 y 8, a pesar de que últimamente se han ido aprobando 3 ó 4 más; pero, en Estados Unidos son cerca de 30 las especies que se han autorizado y que se están plantando a una velocidad tremebunda. En los dos o tres años que llevamos de autorización de semillas, por ejemplo de maíz, de algodón transgénico y de soja se ha pasado de un 2 por ciento de cultivo hasta cerca del 20 por ciento el año pasado, en algunos casos y porque no se produjo suficiente semilla. Se espera que este año se superen esas cantidades enormemente. En España se han autorizado por primera vez dos variedades de maíz, que son de la compañía Novartis y que suponen una apertura a lo que va a ser la biotecnología de plantas aplicada a nuestro país.

Con esto, termino mi intervención.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Muchas gracias.

A continuación, tiene la palabra el señor Puigdomènech.

A efectos de que conste en acta, si utiliza transparencias posteriormente, ¿podría adjuntar fotocopia de las mismas? (**Asentimiento**.)

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, —CSIC—** (Puigdomènech Rosell): Señor presidente, señorías, los aportes de las nuevas biotecnologías se enmarcan en el esfuerzo que el hombre ha hecho desde la invención de la agricultura para obtener plantas con mayor rendimiento y más adaptadas a sus necesidades. Si el desarrollo de la agricultura fue una condición necesaria para el avance de la civilización, la eficiencia de la agricultura moderna es imprescindible para mantener los actuales niveles de exigencia de la alimentación de nuestra población mundial. De hecho, ustedes saben que si hoy existe hambre en el mundo no es por falta de producción sino por una inadecuada distribución de los productos alimentarios. Si observamos la evolución de los rendimientos de la producción de los cultivos en Europa, vemos que ha ido creciendo en los últimos siglos de forma exponencial, sobre todo desde la aplicación de las técnicas de la genética clásica. Esto ha permitido que la disposición de alimentos por individuo creciera paulatinamente incluso cuando la población humana lo ha hecho de forma extraordinaria; y ha sido posible por la aplicación de las técnicas modernas de cultivo que incluyen los sistemas de riego, los productos agroquímicos, abonos fitosanitarios, prácticas agronómicas modernas y semillas mejoradas.

Con la actual superficie cultivada y gracias a estas prácticas y semillas, la población mundial puede ser alimentada. En este contexto se mueve la industria de semilla, que en el mundo mueve los recursos que se muestran en la transparencia; son los datos que elaboró la Comisión de bioseguridad francesa y se demuestra que el valor del mercado de semillas en Estados Unidos es del orden de 4.500 millones de dólares y España ocupa una posición de alrededor de 550 millones de dólares. Se observa sobre todo que el mercado de semillas está en la base de una pirámide importante, que si en el mundo es del orden de 20.000 millones de dólares, está en la base de una pirámide que tiene la producción agrícola general y es del orden de 500.000 millones de dólares, y más allá los productos transformados que doblan esta cifra.

En este contexto aparecen las nuevas biotecnologías. Las plantas transgénicas son los primeros organismos modificados genéticamente que llegan al mercado por razones muy simples pero muy diversas. Por una parte, abren una nueva vía para la mejora de semillas, esto sin duda tiene un interés en el mercado, y por otra parte el hecho de que la obtención de plantas transgénicas sea algo relativamente sencillo.

En efecto, la mejora clásica de plantas obtiene variedades a partir de la variabilidad genética que existe dentro de la especie. Si un carácter no existe dentro de la especie no hay manera de encontrarlo. Las técnicas moleculares rompen con esto y hace que podamos plantearnos una serie de posibilidades mucho mayores y que con las técnicas clásicas no se podían hacer.

Por otra parte, modificar genéticamente las plantas es más sencillo que los animales. Esto es algo que se puede constatar con nuestra experiencia común. Nosotros podemos tomar de una planta un esqueje, podemos plantarlo y de ahí va a salir una planta, algo que no podemos hacer con un animal. No podemos tomar un órgano de un animal, un brazo, y de ahí sacar un animal; en plantas sí que se puede hacer. Es decir, a partir de células vegetales, como ya ha sido comentado anteriormente, podemos tener cultivos vegetales y, a partir de aquí, regenerar plantas. Esta metodología se muestra en esta transparencia. Podemos tener cultivos vegetales y, mediante diferentes tipos de tratamiento, regenerar plantas a partir de células. Esto hace que las técnicas moleculares sean mucho más sencillas de aplicar, aparte del interés comercial que tienen estos datos.

Este hecho y toda la tecnología del ADN recombinante han provocado la aparición de una serie de técnicas muy sencillas. Para demostrarles la simplicidad de estas técnicas, les enseño un par de ejemplos. Una de las técnicas más utilizadas para hacer plantas transgénicas es el microbombardeo. Es una técnica muy sencilla que consiste en que, cuando tenemos unos genes que queremos introducir en plantas —ustedes saben que los genes son fragmentos de ADN—, los ponemos en la superficie de pequeñas esferas metálicas, de tungsteno o de oro que, mediante un procedimiento muy sencillo, lanzamos a gran velocidad contra cultivos vegetales. Esas esferitas atraviesan las células vegetales, dejan el ADN a su paso y se introducen en el genoma de las plantas. Como ven, se trata de una tecnología

extraordinariamente sencilla. Esa tecnología es la que se ha utilizado, por ejemplo, para producir estas semillas transgénicas que están llegando al mercado en este momento.

Hay otra técnica, también muy sencilla, que se basa en la capacidad de ciertas bacterias para transferir ADN a las plantas. La metodología es también muy sencilla, fragmentos de planta se ponen en contacto con esas bacterias, las cuales se encargan de transmitir los genes a la planta. Después, mediante un proceso selectivo, se seleccionan aquellas células que han sido transformadas; mediante esta capacidad que tienen las plantas de regenerarse en cultivo podemos regenerar plantas y, a partir de aquí, ponerlas en el proceso de mejora genética.

Tenemos una serie de procedimientos, bastante sencillos y muy eficaces, que nos permiten transferir a las plantas genes de cualquier procedencia. Estos genes pueden ser de procedencia vegetal, animal, microbiano o incluso sintético, ya que hoy día podemos regenerar las plantas y llevarlas a plantas adultas que entrarán en los programas de mejora; eventualmente, si tienen interés llegarán al mercado y se aplicarán si realmente ofrecen una ventaja al agricultor.

Evidentemente, al tratarse de una nueva tecnología, las autoridades de todo el mundo han preferido definir unos reglamentos que obligan a ensayos de campo que se han realizado en diferentes países. Para hacer un resumen de los ensayos de campo que ha habido en el mundo, vean que hasta el año 1995 hubo más de 3.000, de ellos 30 en España, donde ahora está creciendo exponencialmente, como ha dicho el doctor Albert. Estos ensayos de campo se han realizado sobre todo en Estados Unidos, prácticamente 2.000 de los tres mil y pico, pero países como Francia o Canadá han participado también mucho en este tipo de ensayos de campo. Los caracteres de estas plantas que se han experimentado en ensayos de campo son sencillos: resistencias a virus, resistencias a insectos, tolerancias a herbicidas y también cantidad y calidad de productos, lo que discutiremos dentro de un momento.

Voy a explicar en detalle los caracteres que han sido ensayados en estos últimos años. Por una parte, tolerancias a herbicidas, resistencias a virus, resistencias a hongos. Por otra parte, caracteres más específicos, por ejemplo, la primera planta que llegó al mercado fue un tomate con su maduración retardada. Éste es un dato interesante, pero fíjense que aparecen otros caracteres cuyas consecuencias económicas no se les va a escapar. Por ejemplo, hay plantas con su contenido en aceite modificado. En este momento, prácticamente podemos modificar a la carta el contenido en aceite de muchísimas especies; especies de gran cultivo como la soja, la colza, pueden ser modificadas y podemos tener contenido en aceites que se parezcan al aceite de oliva, al aceite de palma o al aceite de coco. Fíjense el tipo de consecuencias que puede tener esto cuando lleguen al mercado estas plantas. En este momento, también ha sido aislada la mayor parte de los genes que intervienen en el metabolismo del almidón. También están en experimentos de campo patatas o maíz cuyo almidón está modificado más o menos a la carta. Las primeras plantas

que están llegando son plantas de resistencias muy sencillas, pero se está preparando toda una serie de proyectos de consecuencias muy distintas.

También se ponen en producción proteínas o medicinas. Ha dicho hace un momento el doctor Albert que se pueden producir vacunas en diferentes sistemas —se están empezando a producir vacunas en plantas— y también sustancias de interés farmacéutico. Saben ustedes que hay muchas sustancias medicinales que tienen su origen en las plantas. Si nosotros podemos producir, como se está haciendo, nuevas sustancias medicinales, más puras, más fácilmente purificables, esto puede tener gran interés y se está trabajando en ello de manera muy intensa.

Hablaré de aspectos más concretos, sobre las variedades de plantas que han sido aprobadas en Estados Unidos. La primera, en el año 1994, fue un tomate que comercializó Calgene, *Flavour savour*, que tiene una maduración retardada; después, aparecieron algodón de Monsanto, que tiene resistencia a insectos; soja, también de Monsanto, con resistencia a un herbicida, el glifosato; maíz resistente también al taladro, de Novartis, que ha sido aprobado recientemente en España; otro algodón de Monsanto, resistente también al herbicida. Empieza a aparecer también una colza de Calgene, con sus ácidos grasos modificados, una patata de resistencia a insectos. Éstas son las primeras plantas que han sido comercializadas en Estados Unidos.

Para que vean la evolución, éstos son los experimentos de campo aprobados en Estados Unidos en el último trimestre del año pasado. Por una parte tenemos manzanas; hay especies nuevas que van apareciendo. Las especies que se han aprobado, como la colza, la soja, el algodón, aparte de su interés económico, tienen el interés de que son más fáciles de transformar, pero hay especies más difíciles. Por razones obvias, es más difícil transformar un árbol, que tiene una longitud de vida más larga, pero ya hay experimentos de campo con manzanas resistentes a insectos, manzanas con la calidad modificada; son experimentos de empresas como Dry Creek o de universidades como la de Berkeley; nogal resistente a hongos; la vid también ha sido difícil de transformar, pero ya empieza a haber ensayos de campo con la viña, por ejemplo, resistentes a lepidópteros o a herbicidas; la fresa y el pimiento han sido hasta ahora difíciles de transformar, pero ya empieza a haber experimentos de campo con fresas de maduración retardada, resistencia a hongos, maduración modificada. Se están aplicando en este momento los siguientes tipos de caracteres: tomate, melón —una de las plantas más importantes que hay por el interés de su semilla—, arroz y berenjena. Las especies de gran cultivo, como arroz, trigo o cebada, han ido un poco retardadas porque ha sido relativamente difícil ir transformando, pero, al parecer, ya hay experimentos de campo —como ustedes pueden ver—: arroz tolerante a herbicida, arroz productor de proteínas farmacéuticas: la idea es producir en especies de gran cultivo, de las cuales sabemos preparar muy bien la harina, proteínas de interés farmacéutico. Trigo y cebada también han sido hasta ahora especies muy difíciles de transformar, pero tenemos cebada con una proteína termoestable y también con un gen marcador; esto sirve, por ejemplo, a empresas cerveceras

que están interesadas en este tipo de transformación para tener menos residuos a la hora del filtrado de la cerveza. Tenemos remolacha, girasol, colza, tabaco; en fin, ya ven ustedes que la lista de plantas en experimentos de campo está creciendo de forma importante.

En Estados Unidos estos ensayos han seguido tres controles distintos: un control de la Oficina de Alimentación, la FDA, para lo concerniente a alimentación y riesgos de toxicidad, del departamento de Agricultura, por sus efectos en la agricultura, y de la Oficina de Medioambiente para efectos sobre el medio ambiente. En Europa se han dictado directivas para la utilización deliberada de organismos modificados genéticamente y estas directivas han sido adoptadas por la legislación de los diferentes países, entre ellos España. En Francia se nombró hace años una comisión de ingeniería biomolecular que ha realizado unos trabajos muy exhaustivos y que ha llevado a cabo un análisis muy a fondo de los diferentes tipos de riesgo que puede haber. El doctor Albert ya ha nombrado el reglamento de la Comisión de Seguridad que ha analizado los experimentos de campo y ha controlado los trabajos que se han realizado en nuestro país. Probablemente, ningún producto agrícola ha tenido hasta ahora un análisis tan riguroso de su comportamiento como el realizado en estas variedades. Desde mi punto de vista, esto es algo perfectamente lógico ya que, al tratarse de nuevas tecnologías, ha habido que descartar cualquier posible efecto negativo, no ya sólo sobre la población, sino también sobre el medio ambiente.

En 1997, los cultivos transgénicos ocuparon en el mundo 12 millones de hectáreas y se supone que en el año 1998 ocuparán 24 millones de hectáreas, sobre todo de maíz, soja y algodón. Las empresas de semillas calculan que, a medio plazo, alrededor del 50 por ciento del mercado mundial de semillas puede llegar a ser de plantas transgénicas. Hay que decir también que estas nuevas tecnologías han producido una conmoción entre las empresas de semillas del mundo, habiéndose producido compras y fusiones de empresas a unos niveles comparables a las fusiones y compras de las empresas farmacéuticas; de hecho, en muchos casos son las mismas empresas. Estas empresas han estado invirtiendo cantidades muy importantes en esas cuestiones. Por sólo mencionar una, Novartis, gastó, en 1997, 3.000 millones de francos suizos en investigación y desarrollo y un 30 por ciento de este gasto está en lo que llaman *agrobusiness*, del cual una parte importante es el mercado de semillas. Por tanto, dense ustedes cuenta de la importante inversión que empresas como Novartis o Monsanto han realizado.

Los caracteres que están llegando al mercado en primer lugar son los más sencillos y los que interesan en mayor medida a las empresas de semillas. Sin embargo, como he intentado mostrarles, las oportunidades que están apareciendo son muy diversas y, si tomamos la predicción del director de investigación de una gran multinacional en el estudio que realizó hace unos cuantos años, lo que está llegando en este momento es lo que llaman caracteres agronómicos: resistencias a virus, resistencias a insectos, tolerancia a herbicidas. La segunda ola de plantas transgénicas

es la que ellos llaman de procesamiento de alimentos; ya les he dicho que hay en el campo experimentos importantes de modificación del contenido en lípidos, en proteínas, en azúcares, y esto puede tener una gran importancia en lo que va a empezar a llegar al campo a partir del año 2000. Más allá de esto, se está trabajando de forma muy intensa en la producción de productos farmacéuticos en el campo para competir con la síntesis química o con otro tipo de síntesis, lo que puede dar unos productos de alto valor añadido. Finalmente, a más largo plazo, se preveía la producción de productos químicos; en particular, sepan que ya se han producido cierto tipos de plásticos biodegradables en plantas, se están produciendo combustibles y, por tanto, según este estudio, éste es el tipo de aplicaciones que pueden dar mayores efectos a largo plazo.

Desearía también que consideraran ustedes que se trata de metodologías muy jóvenes y que están en sus comienzos. Piensen que la primera planta transgénica se produjo en el año 1983 y que se publicó en una revista científica en 1984. Estamos en 1998 y ya tenemos 24 millones de hectáreas de plantas transgénicas plantadas. Por tanto, estamos muy al inicio de estas metodologías y, según qué punto de vista adopten ustedes, puede parecer relativamente lenta su aplicación, pero, desde una perspectiva de mejora genética de plantas y sabiendo que estos programas en general se cuentan por decenios, a mí me parece muy rápido que se haya llegado del laboratorio estricto —del primer experimento— al campo a estos niveles.

Para darles una idea de las posibilidades que se están abriendo, quisiera simplemente darles el dato de que, en este momento, como ustedes saben, hay en el mundo una serie de proyectos para analizar los genes que contienen en modelo una serie de especies. En particular en plantas, se publicó a finales del mes de enero pasado el primer análisis de un fragmento del genoma de una planta, que es una planta modelo. Para que se hagan una idea, esto es la perspectiva que nosotros tenemos. Empezamos a ver sobre el genoma de una planta todos los genes que la componen. En este fragmento que se ha publicado en la revista *Nature* de enero tenemos 400 genes de una planta, la *Arabidopsis thaliana*, una pequeña planta modelo, pero vamos a tener todos los genes que componen una planta; de hecho, este proyecto se terminará alrededor del año 2004 ó 2005. En ese momento, tendremos en nuestros ordenadores y en nuestros laboratorios los 15.000 ó 20.000 genes que tiene una planta. De estos genes —por ejemplo, los de este primer fragmento— podemos empezar a saber ya para qué los utiliza una planta. Veán que un 14 por ciento de los genes los utiliza la planta para defenderse; un 22 por ciento para su metabolismo, un 8 por ciento para su energía. En fin, podemos empezar a saber de forma precisa qué hacen todos los genes que tiene una planta. Vamos a empezar teniendo 15.000 ó 20.000 genes, una planta modelo, pero después seguirán el arroz y otras plantas de interés económico. Cada uno de estos genes son posibilidades que la investigación y el desarrollo van a tener con plantas de interés distinto. En particular, es obvio que se nos ofrecen unas posibilidades muy grandes para obtener plantas más adaptadas a nuestras necesida-

des y tener una agricultura y una economía mejor adaptada al medio ambiente.

En mi opinión, las plantas transgénicas nos ofrecen una gran oportunidad para asegurar la alimentación en un mundo con limitaciones ecológicas cada vez más importantes y para tener fuentes renovables de una gran variedad de materias primas. Los efectos económicos pueden ser considerables. En áreas importantes en el ámbito de la economía, esas metodologías pueden ser un factor de competitividad no despreciable. Al tratarse de nuevas metodologías, es evidente que han tenido que dictarse normas que aseguren, con la máxima transparencia y el máximo rigor, la inexistencia de impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente, y es lo que se ha hecho en los países avanzados, incluido el nuestro.

En estas circunstancias, nuestro país no debería jugar sólo un rol de espectador, sino de actor decidido y para ello hay y habrá muchas oportunidades. Desde la comunidad científica de nuestro país sentimos que es necesario que esos avances, que tendrán probablemente efectos radicales sobre la agricultura del futuro, sean seguidos de cerca por nuestra sociedad para que desde aquí seamos capaces de obtener de ellos aquello que es más adaptado a nuestra economía y a nuestra manera de entender el mundo.

Muchas gracias.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Tiene a continuación la palabra don Daniel Ramón Vidal.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Ramón Vidal): Yo quisiera comenzar, presidente y señorías, agradeciéndoles la oportunidad que nos dan a tres científicos que trabajamos en nuestros laboratorios públicos de investigación en estos temas de expresarles cuáles son nuestras maneras de ver y entender lo que es la biotecnología, con especial referencia a la aplicación en la industria agroalimentaria. En eso vengo trabajando desde hace diez años en un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en Valencia, el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos que, probablemente, en estos momentos es el mayor foco de investigación en biotecnología de alimentos en el Estado español.

Cuando doy charlas e intento explicar a la gente qué es aquello en lo que trabajo, la primera dificultad con la que me encuentro es explicarles qué es eso de los alimentos transgénicos, que es la forma en la que en nuestro país hemos decidido llamar a los productos de la nueva biotecnología de alimentos en referencia al campo del sector agroalimentario.

La biotecnología de alimentos es tan vieja como la humanidad. Antes, el doctor Albert ya lo ha explicado, por lo que no voy a incidir demasiado sobre ello. Sin embargo, es cierto que hay que dejar muy claro que la biotecnología de alimentos viene de muchísimos miles de años antes de Cristo, y no es malo recordar de nuevo que la cerveza, que es un claro producto de la biotecnología de alimentos, era la bebida oficial del antiguo Egipto, o no es malo recordar que cien años antes de Cristo, en la antigua Roma imperial,

había 250 panaderías o, lo que es lo mismo, 250 negocios de biotecnología de alimentos, porque el pan, nos guste o nos disguste, es un producto de la biotecnología de alimentos. Sin embargo, como ha explicado el doctor Albert antes, los últimos 20 años han sido impresionantes, y hemos pasado de haber utilizado unas técnicas de mejora genética, a través del cruce sexual, fundamentalmente en agricultura y ganadería, a poder usar las técnicas de la ingeniería genética, lo cual es muy importante tanto desde el punto de vista técnico como del social. En mis charlas siempre me gusta poner un pequeño ejemplo para que la gente logre entenderlo. Si queremos hacer una combinación de genes para tener un individuo, ya sea una vaca, ya sea maíz o ya sea, por qué no, una levadura que hace cerveza con unas características determinadas, podríamos acudir a las técnicas de cruce sexual, y eso se puede entender muy bien con el siguiente ejemplo.

Ustedes tienen dos bolsas: en la mano derecha, una bolsa roja; en la izquierda, una bolsa negra, y en cada una tienen cinco bolas numeradas del 1 al 5. En la mano derecha, numeradas del 1 al 5, cinco bolas rojas, por tanto; en la mano izquierda, cinco bolas negras, numeradas del 1 al 5; y ustedes quieren obtener una combinación que sea cuatro bolas rojas y una negra, pero, además, quieren que la negra tenga el número 1 y las rojas el 2, 3, 4 y 5. ¿Qué hacía el cruce sexual? Mezclaba las bolas en una única bolsa, las agitaba y, al azar, con los ojos cerrados, sacaba cinco bolas y esperaba tener la posibilidad de sacar cuatro rojas y una negra que, como pueden entender, tiene una probabilidad muy baja. Pero si a eso le suman que esa negra tenía que tener el número 1 y las otras los números 2, 3, 4 y 5, convendrán conmigo que la probabilidad era muy baja, todo lo cual explica que los métodos de mejora genética por vía tradicional impliquen una apuesta a muy largo tiempo y donde hay muchos falsos positivos frente a algo que funciona. Pero hay que insistir también, lo cual es extraordinariamente importante, en que, a pesar de ello, eso ha funcionado y hemos tenido muchos desarrollos en biotecnología de alimentos gracias al empleo de esas técnicas.

¿Qué ofrece la ingeniería genética? La posibilidad de coger de la enorme maraña de genes, como antes explicaba el doctor Puigdomènech, de las varias decenas de miles de genes que hay, uno o unos pocos que hacen aquello que nosotros queremos o que perseguimos estudiar. En el caso de las bolas, es muy claro de entender. Lo que haría un ingeniero genético sería abrir su bolsa negra, coger la bola con el número 1; abrir la bolsa roja, sacar la bola con el número 1 y meter la negra, en un único paso y con direccionalidad. Frente al azar del cruce sexual, uno consigue lo que quiere. Y ahí es donde va mi primera reflexión. El empleo de ingeniería genética en biotecnología de alimentos implica dos cosas importantísimas: una, desde el punto de vista técnico, que es que podemos ir mucho más rápido y de una forma mucho más direccionada, algo que afecta a la técnica; y dos, cuestión que afecta a la sociedad, que podemos saltar la barrera de especie. Convendrán conmigo en que no es posible cruzar dos especies distantes, pero sí que es posible por ingeniería genética coger, por ejemplo, el gen de un pez y expresarlo en una fresa, lo cual no es posible

por cruce sexual, aunque sí lo es por ingeniería genética, y ése es el segundo matiz de la nueva biotecnología de alimentos y de los alimentos transgénicos: se puede saltar la barrera de especie, con lo que conlleva desde el punto de vista de repercusiones sociales.

Dicho lo anterior, podemos estar en condiciones de definir qué es un alimento transgénico. De entrada les diré que este término de alimento transgénico sólo se utiliza, que yo sepa, en nuestro país, porque en ninguno de los otros países de nuestro entorno, países de la Comunidad Europea, se utiliza este calificativo para los alimentos en cuyo diseño se han utilizado técnicas de ingeniería genética. Por el contrario, se utiliza un término que es nuevos alimentos, *novel foods*, que engloba no sólo a los alimentos transgénicos, sino también a otros alimentos que no han sido, por así decirlo, usuales en nuestra dieta. Si pensamos en 15 años atrás, por ejemplo, el kiwi sería un nuevo alimento, porque había sido un alimento que habían comido en países tropicales pero nunca en países de nuestro entorno. Por tanto, podríamos definir alimento transgénico como aquel en cuyo diseño se han empleado técnicas de ingeniería genética, y aquí sí que me gustaría hacerles una nueva reflexión.

Cuando cualquier persona, cualquier ciudadano de a pie, oye hablar de alimento transgénico, inmediatamente lo que viene a su cabeza es la imagen de estar expresando un gen de un organismo en otro, porque realmente eso es lo que los científicos entendemos por transgénico, lo que nos podría llevar a la conclusión de que todos los alimentos transgénicos que se están comercializando o se vayan a comercializar portan genes de otra especie, con lo que antes les decía que eso tiene de repercusión social. Tengo que decirles que eso no es así y que hay muchos ejemplos y casos de alimentos transgénicos que no contienen genes de otros organismos, sino los que se han modulado por ingeniería genética la expresión de sus propios genes y, por tanto, no hay nada añadido de otro organismo. Esto tiene que quedar muy claro en la cabeza de todos a la hora de hablar de alimentos transgénicos; que aunque el nombre en sí sea agresivo, muchas veces no es tan agresivo como pueda dar a entender el nombre.

Hay muchos ejemplos sobre lo anteriormente dicho, pero los que más suenan son los ejemplos vegetales. El doctor Puigdomènech ha hablado de muchos de ellos, pero a mí me gustaría, aunque no les voy a dar una lista completa de alimentos transgénicos, incidir en tres cosas que para mí son muy importantes.

La primera es que no todos los alimentos transgénicos son de origen vegetal, aunque las plantas transgénicas sean muy importantes. También hay alimentos transgénicos de origen animal, por ejemplo, se han construido salmones con un incremento considerable de tamaño, sin merma de la calidad organoléptica de su carne; por ejemplo, se han construido —y en eso el instituto en el que trabajo es líder en Europa— muchísimos microorganismos capaces de producir alimentos fermentados modificados genéticamente y, por tanto, habría también alimentos transgénicos de origen fermentado. Por ponerles un ejemplo, en nuestras instalaciones hemos conseguido levaduras panaderas

que, por sufrir modificaciones genéticas, son capaces de hacer pan que tiene un mayor período de conservación y que, además, como luego comentaré, solventan un problema de salud laboral del sector.

La segunda cuestión en cuanto a los ejemplos en la que me gustaría incidir es que también uno, cuando oye hablar de esto, parece que tenga la idea de que en alimentos transgénicos sólo se investiga en compañías multinacionales. La cosa no es así. Aunque una gran mayoría de los productos se han investigado y desarrollado en estas grandes compañías, porque se necesita mucho dinero, entre otras cosas, para llevar a cabo uno de estos proyectos, también hay muchos ejemplos de alimentos transgénicos desarrollados en centros públicos de investigación dependientes de universidades o de organismos públicos, como el nuestro, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y eso es válido en Estados Unidos, es válido en los países de nuestro entorno y es válido en España, donde tenemos un buen plantel de científicos trabajando en biotecnología de alimentos en centros públicos de investigación, les diría que en nuestro país, muchísimos más en centros públicos de investigación que en compañías privadas.

Finalmente, les diré que los ejemplos de alimentos transgénicos siempre hay que referenciarlos a algo que es muy importante en alimentación: la opinión del consumidor, y en ello hay que hacer una clara división. Hay alimentos transgénicos que favorecen al consumidor y hay alimentos transgénicos que favorecen al productor, y esto, que parece una tontería, como luego explicaré al final de mi exposición, es muy importante para entender el debate social. Lo voy a explicar con dos casos determinados. Imagínense, por ejemplo, el maíz transgénico de Novartis. ¿A quién beneficia ese alimento transgénico? Primero y claramente, al productor primario, que es la compañía de semillas que las vende, y al productor que está en la mitad de la cadena, que es el agricultor, que con esas semillas sabe que se va a obviar un problema de pérdida de cosecha. ¿Favorece eso al consumidor? No, porque el maíz que consume es exactamente igual que el maíz que conseguiría a través de una variedad convencional. Pongamos otro ejemplo, por no salirnos de los vegetales, que favorezca claramente al productor. El doctor Puigdomènech ha citado antes uno de esos casos, el primer alimento transgénico que se comercializó, el tomate *flavour savour*, en Estados Unidos. Es un tomate que puede aguantar en la nevera sin pudrirse entre seis y siete semanas frente al tomate convencional, que tarda dos o tres semanas en sufrir esa pérdida de calidad. ¿Quién se beneficia ahí? Evidentemente el consumidor, que por el mismo precio puede comprar un alimento que le aguanta sin pérdida de calidad organoléptica mucho más tiempo en su nevera.

Por tanto, siempre hay que tener claro en los ejemplos que los alimentos transgénicos pueden ser de cualquier origen —animal, vegetal o fermentado—, que se pueden producir evidentemente en compañías multinacionales pero también en un número apreciable en laboratorios públicos de investigación y que algunos favorecen al consumidor y otros al productor e incluso en ocasiones a ninguno de los dos, y vuelvo sobre el ejemplo que les comen-

taba antes. En mi instituto, con cargo a un proyecto de la Comisión interministerial de Ciencia y Tecnología, se ha desarrollado una levadura panadera que obvia el problema de alergenicidad que presentaba el sector panadero. Cuando hacen pan en los hornos cogen la masa panaria, añaden levadura y amilasa, que es una enzima en polvo que es necesaria para que la masa levante. Esa enzima, que se vende en polvo, es inhalada por los profesionales del sector, por los horneros y da problemas de alergia inespecífica que en algunos casos llega a producir hasta bajas laborales permanentes. Lo que se ha hecho en los locales de mi instituto es simplemente expresar el gen que codifica esa amilasa, que proviene de un hongo, en la levadura panadera, de forma que la levadura, al mismo tiempo que hace el pan, es capaz de secretar esa enzima pero no en forma de polvo y se obvia el problema de alergenicidad. ¿A quién favorece eso? ¿Al consumidor? No, porque toma el mismo pan. ¿Al productor? Tampoco, porque no cambian sus condiciones de panificación. ¿A quién favorece en este caso? Evidentemente al profesional del sector, que acaba con su problema de salud laboral.

Los alimentos transgénicos evidentemente son algo muy nuevo y cuando esto llega a pie de calle, es decir, al consumidor, lo primero que hace éste es pararse y pensar: ¿es esto peligroso para mi salud? Eso iría en relación con cuáles son los criterios de seguridad, tanto desde el punto de vista higiénico-sanitario como desde el punto de vista de salud para el medio ambiente, de este tipo de nuevos alimentos. Les diré que desde los dos puntos de vista hay que partir de una premisa y es que riesgo cero no existe, ni en alimentación ni en ninguna otra faceta de la vida. Por lo tanto, no estamos en condiciones de decir que los alimentos transgénicos tengan un riesgo cero, porque eso sería mentir, de la misma forma que no estamos en condiciones de decir que los alimentos convencionales tengan un riesgo cero, porque riesgos pueden aparecer en cualquier momento. Lo que yo sí les digo es que con las herramientas científicas que tenemos en estos momentos podemos asegurar que los alimentos transgénicos tienen el mismo riesgo para la salud o para el medio ambiente que puedan tener los alimentos convencionales. ¿Por qué? Porque, a diferencia de esos alimentos convencionales, para poder obtener el permiso de comercialización los transgénicos deben someterse a una serie de pruebas de laboratorio muy específicas, que sobre todo hacen referencia a tres cosas: primero, a que no tengan variada la composición nutricional con respecto al convencional con el que se puede comparar; segundo, a la alergenicidad —presencia de alérgenos en el nuevo alimento— y tercero, como es evidente, a la toxicidad. No son pruebas de dos o tres días, ni son pocas. Para que se hagan una idea, el *flavour savour*, el primer alimento transgénico que se comercializó, tuvo que pasar en Estados Unidos durante cuatro años todas y cada una de las pruebas que la FDA le demandó. Y el nuevo reglamento europeo de alimentos transgénicos, *novel foods*, implica que se tiene que pasar una evaluación muy rigurosa, primero, por un comité de expertos diseñado a tal efecto en Bruselas y, luego, por los comités de expertos de cada uno de los países miembros. Luego existen todos los

filtros, con el conocimiento científico que tenemos hoy en día, para aseverar lo que antes les he dicho y es que son al menos tan seguros como los alimentos convencionales. Evidentemente que todavía no tenemos una historia de su consumo ni podemos predecir qué pasará dentro de cuarenta años, pero ni lo podemos predecir en los alimentos transgénicos ni en ningún otro tipo de alimentos.

Acabada esta presentación más o menos científica sobre lo que son los alimentos transgénicos, me gustaría entrar en lo que para mí es realmente importante, que es el debate social abierto alrededor de los alimentos transgénicos. De entrada les diré que yo no he tenido nunca en los diez años que llevo trabajando en esto financiación por parte de ninguna multinacional del sector. Toda mi investigación se ha llevado a cabo con fondos de la Comisión interministerial, de la Generalitat Valenciana o de la Unión Europea. En ese sentido me considero bastante libre en cuanto a opinión, pero no les voy a engañar, evidentemente trabajo en esto, creo en esto y mi opinión tiene que estar sesgada a favor. Con lo que nos encontramos en el debate social es con una clara polarización. Por un lado, tenemos las compañías multinacionales productoras de los alimentos, que evidentemente están a favor; por otro, nos encontramos con otra serie de grupos de presión como Greenpeace en toda Europa, aunque tengo que decir que la presión es muy fuerte pero no tanto, por ejemplo, por parte de este mismo grupo en Estados Unidos u otros colectivos que realmente se oponen a la comercialización de este tipo de alimentos.

Creo que hay que hacer aquí una serie de matices importantes. El primero, que la biotecnología de alimentos y, por tanto, sus productos, que son los alimentos transgénicos, desde el punto de vista del consumidor, no son lo mismo que los productos de otras biotecnologías como, por ejemplo, la farmacéutica. ¿Por qué? En mi opinión por dos motivos, primero, porque en los alimentos el consumidor tiene la capacidad de decisión y, segundo, porque alimentación es cultura. Voy a reflexionar sobre eso. Imagínense un diabético que, como antes indicó el doctor Albert, no tiene más remedio que pincharse insulina transgénica, y es insulina transgénica porque es el gen humano expresado en *escherichia coli*. Ni un segundo dudará en pinchársela porque le va la vida en eso y además no tiene capacidad de decisión, porque o se pincha ésta u otra no hay. Ese mismo diabético dentro de unos meses podrá ir a nuestros supermercados y decidir entre comprar un maíz etiquetado como transgénico o un maíz convencional. ¿Cuál podrá escoger? Será libre de hacerlo; por lo tanto, sí tendrá la capacidad de decisión. Creo que ése es un primer matiz muy importante.

¿Cuál es el segundo matiz? Como antes les decía, alimentación es cultura. No le importa al ciudadano de a pie que los científicos investiguen en algo relacionado con la salud, con la biorremediación o en cosas por el estilo, pero no nos gusta tanto que se investigue en algo tan importante como es la alimentación, sobre todo en un país mediterráneo. Las cosas más importantes siempre las celebramos, si se dan cuenta, alrededor de una comida. Comida es mucho más que tomar energía; comida para nosotros es cultura, y

eso de que la genética se mezcle en la cultura parece un poco un choque de culturas, nunca mejor dicho. Yo creo, por lo tanto, que todo el debate social en este caso hay que enfocarlo desde ese prisma o, al menos, teniendo eso muy claro en la cabeza.

¿Cuál es la opinión de los consumidores? Hay encuestas realizadas y publicadas en Estados Unidos y en los países de nuestro entorno. Esas encuestas lo que vienen a decir más o menos es que, en general, el consumidor acepta bien los alimentos transgénicos de origen vegetal o de origen fermentado, pero no tan bien los de origen animal. En segundo lugar, el consumidor acepta siempre los alimentos que le favorecen, y de ahí la importancia a la que antes me refería de que la mejora genética favorezca al consumidor y no al productor, porque las encuestas dicen que se aceptan mucho mejor aquellas mejoras que favorecen al consumidor que aquellas que favorecen al productor. Es obvio, porque el consumidor piensa: si el productor quiere ganar dinero con esto, yo no tengo por qué entrar en ese juego.

Por último, ¿qué dicen las encuestas? Algo muy importante. Seguro que ustedes han oído hablar del debate en torno a si estos alimentos deben de estar etiquetados o no. Pues los consumidores, en un porcentaje altísimo, opinan que deben de etiquetarse. De nuevo ahí tenemos la confrontación y es que las grandes compañías y un buen colectivo de los científicos que trabajan en el tema no están a favor de eso, porque piensan que etiquetar sería en buena medida estigmatizar.

¿Cuál es la opinión de España? Datos publicados no tenemos ninguno, aunque yo les puedo adelantar algunos que he obtenido con mi grupo de trabajo en Valencia, financiado por la Generalitat Valenciana, sobre un colectivo muy reducido. Decidimos, en lugar de encuestar a consumidores en general, tomar una parcela de 700 chicos entre 15 y 25 años, pensando que eran los consumidores del futuro, tanto estudiantes de formación profesional, como de universidad, como de ESO, como de bachiller y con una representación más o menos estadísticamente correcta. Los resultados coinciden plenamente con lo que les he dicho. Al menos los jóvenes valencianos en absoluto están en contra de los alimentos transgénicos, pero matizan que prefieren los de origen vegetal o los de origen fermentado. Está de acuerdo con el etiquetaje en torno al 95 por ciento y, además, les parece que son más aceptables los que favorecen al consumidor que al productor. Me gustaría decirles que esa encuesta se hizo de la siguiente forma. Primero se hizo una encuesta previa, a continuación se dio una pequeña charla de 20 minutos sobre biotecnología de alimentos y luego se realizó una encuesta posterior, de forma que la primera encuesta tenía 10 preguntas, la segunda 15 y algunas preguntas estaban repetidas en la segunda con respecto a la primera para ver cambios de actitud después de una charla técnica. Para mí lo más impresionante de esa encuesta —y esto liga mucho con la última parte de mi intervención— es que, previa a la charla, había una pregunta clave, que era la siguiente: ¿te comerías un derivado lácteo producido por el crecimiento de un microorganismo, es decir un yogur? El 26 por ciento de los chicos dijeron no; el 36 por ciento dijeron no sé, no contesto, que, coincidirán

conmigo, es lo mismo que decir no; y el resto, es decir mucho menos del 50 por ciento, dijeron sí. Ése es el punto de partida. Nuestros consumidores no tienen ninguna información sobre qué es biotecnología y sobre cuáles son los avances científicos. Podemos entender que hasta puede ser lógico porque, como antes ha dicho el doctor Puigdomènech, son técnicas de hace muy poco tiempo. Si vemos el perfil medio de un profesor de instituto, evidentemente, cuando él estaba cursando la carrera en la universidad estas cosas ni tan siquiera se habían empezado a contar. La reflexión, por tanto, es que de alguna forma hay que empezar a transmitir esto a todos los niveles posibles, y para mí es especialmente importante a lo largo de esas encuestas incidir sobre todo en la gente joven que, al fin y al cabo, es la garantía de futuro, y con esto entro en la posición de los científicos.

El debate está abierto y a mí al menos no me gusta cómo está transcurriendo. ¿Por qué? Porque el debate se está limitando a una serie de artículos que aparecen en algunos periódicos de difusión nacional —yo en su día publiqué uno, he tenido una respuesta muy fuerte, he mandado mi contrarrespuesta y tengo la promesa, no la esperanza, de que sea publicada—, pero yo no creo que ése sea el foro más adecuado, es decir que tengamos un carteo en los periódicos. Yo creo que el foro hay que llevarlo a muchos más niveles y hay que abrir el debate y en ese debate todos tenemos que estar abiertos a oír las posiciones de todo el mundo. De entrada, ya sabemos que partimos de una mala información del ciudadano de a pie, y el resultado de la encuesta que antes les he mencionado es claro; partimos también, y esto hay que dejarlo muy claro por mucho que moleste, de una falta de divulgación científica rigurosa en este país. Las noticias de divulgación científica de nuestros periódicos normalmente acuden mucho más al sensacionalismo, porque evidentemente vende mucho más, que a contar una realidad científica. Finalmente, también tenemos que echarnos la culpa los científicos; partimos de un colectivo científico que no es muy dado a bajar a la calle a explicar lo que está haciendo y que se suele encerrar bastante en su burbuja de cristal. Yo creo que los científicos también tenemos que entonar el *mea culpa* y romper esa dinámica.

Desde el punto de vista de un científico que trabaja en esto, a mí me preocupa que ese debate comience, que se haga en buenos términos y que se avance lo máximo posible, pero siempre con una premisa de partida clara y es que hay una realidad científica y una serie de pruebas científicas claras con las que se puede juzgar si los alimentos transgénicos tienen un riesgo o no en los límites que antes hemos definido para la salud y para el medio ambiente. También como científico me preocupa una cosa que quería dejar clara en un foro como éste, y con esto termino, y es que las compañías multinacionales, como antes indicó el doctor Puigdomènech, ahora están invirtiendo muchísimo dinero en este campo, pero no podemos olvidar algo importante y es que en los años previos y con cargo a fondos públicos (en Europa con cargo a los proyectos de biotecnología, en nuestro país con cargo a la Comisión interministerial de Ciencia y Tecnología), ha habido muchísimos

proyectos de investigación que nos han dado toda la información básica que se necesitaba para poder empezar a aplicarla en este tipo de desarrollo, y las compañías esa información la han, entre comillas, chupado sin que les haya costado una sola peseta, un solo ecu o un solo dólar. En estos momentos mi pregunta al aire sería: ¿cuántas de esas compañías multinacionales están revirtiendo parte de ese dinero en investigación en grupos públicos españoles, cuántas de esas compañías están investigando en nuestro país? Yo no me quisiera ir de aquí, al menos como científico, sin exponerles a ustedes este tema tan importante para que piensen sobre él.

El señor **VICEPRESIDENTE:** Agradecemos a los comparecientes su intervención y les tranquilizamos en el sentido de que el debate al menos ya ha llegado al Congreso y ha comenzado; el futuro nos dirá cómo termina.

A continuación van a intervenir los distintos grupos en el orden de mayor a menor, por espacio de diez minutos, y después, para que puntualicen los comparecientes las preguntas que se hagan, abriremos un turno que aunque vamos a ser flexibles lógicamente en los tiempos, les pido que sea lo más breve posible y que se ajuste a los cinco minutos o no mucho más.

Por el Grupo Parlamentario Popular, tiene la palabra el señor Pintado.

El señor **PINTADO BARBANOJ:** Comienzo mi intervención agradeciendo a los tres profesores su presencia hoy aquí ante la Comisión de Agricultura. He de decir que realmente lo importante de esta Comisión es lo que ustedes nos han manifestado, que lógicamente queda registrado no solamente en nuestro propio entendimiento y en nuestra forma de pensar y ver el tema de la biotecnología sino también en el «Diario de Sesiones» de esta Comisión, que será un elemento a tener en cuenta a la hora de futuras comparecencias o de tomar postura al respecto. Yo creo que estamos en un foro muy apropiado para hablar de este tema, y nuestro grupo parlamentario, igual que otros grupos, ha solicitado su comparecencia, pues entendemos que cuando nuestra labor sea la de legislar sobre estas materias, lo que con mucha probabilidad en un plazo no demasiado largo tendremos que hacer, acudir a los expertos es una garantía básica, y por lo menos en los dos años que llevamos de esta legislatura, en lo que es la Comisión de Agricultura, en este foro, es la primera vez que comparece una representación de la comunidad científica. Espero que a partir de ahora en otros aspectos y en éste en concreto también podamos seguir contando con su presencia.

Me referiré en principio —y voy a ser lo más breve posible— a un aspecto que ha tocado el profesor don Daniel Ramón en lo que es la percepción de la sociedad —también el profesor don Armando Albert lo ha tratado—. Hay un clima social determinado y hay un informe que se presentó en una de las jornadas organizadas por la Sebiot, en donde el profesor don Emilio Muñoz hacía como unos paradigmas de los frutos de las distintas encuestas sobre la alimentación de los productos transgénicos. Los resultados se referían a tres capítulos distintos y leo literalmente

cuando decía que biotecnología sí, pero no cuando no presente un beneficio inmediato o resuelva un problema de primera necesidad, como se ha referido perfectamente el profesor don Daniel Ramón; biotecnología sí, pero no cuando vaya a suscitar dudas acerca de la relación con el medio ambiente —era la segunda preocupación—, y biotecnología sí, pero no cuando ello signifique que voy a tener que cambiar mis costumbres o pueda molestar a mis animales de compañía, a mis plantas o a mi entorno. En definitiva, lo que se está viendo con toda claridad es un déficit de transmisión, de no llegar directamente con los mensajes a la opinión pública, no solamente por parte de la comunidad científica, sino por todos los elementos que estamos integrados de una forma u otra en lo que es el desarrollo en este caso concreto de nuestra agricultura.

También me referiré al aspecto del deber ético que tenemos en este caso no solamente la comunidad científica sino también los políticos, las propias empresas y el sector productor de transmitir a la sociedad todos estos avances que se van consiguiendo a base de muchos esfuerzos económicos y de mucha investigación por parte de ustedes y de las propias empresas, que no en vano a su vez utilizan también a otros científicos, para que intentemos corregir el peligro que tenemos de asustar a la población. Se ha hecho referencia a los casos estrella que han podido ocurrir en el pasado y que los medios de comunicación, a veces con una falta de rigor impresionante, han elevado al máximo exponente para de esa forma dentro de la sociedad crear un ámbito de temor hacia todo lo que sea en este caso la transformación genética o lo que en muchos casos se habla ya directamente, la manipulación genética.

En los distintos foros en los que algunos de los miembros de esta Comisión hemos tenido posibilidad de participar, tanto en aquellas jornadas organizadas por la Sebiot como en el propio intergrupo de productos farmacéuticos del Parlamento Europeo, se ve cómo se va avanzando a la hora de la constitución en los distintos comités o los distintos organismos de bioseguridad que den suficientes garantías a la hora de poner en marcha un proceso que va a terminar lógicamente en manos del consumidor. Es decir, las garantías al consumidor son fundamentales, porque es donde, a nuestro entender, se va a jugar el papel definitivo, en tanto en cuanto sean aceptados estos productos de una forma clara. Ahora bien, cuando se habla de los controles algunos hemos tenido posibilidad de hablar con algunos de ustedes en otras reuniones de lo que se refiere al esfuerzo que se hace por dar esas garantías de seguridad respecto de los alimentos transgénicos con relación a los alimentos de tipo tradicional y uno ya quisiera para sí que todos los productos o alimentos que en estos momentos nos están llegando tuvieran ese control tan exhaustivo que se plantea por los diversos organismos.

Yo quiero hacer una referencia explícita, porque me pareció muy interesante la reunión del intergrupo de productos farmacéuticos del Parlamento Europeo, a la intervención que tuvo la catedrática de la Universidad de Edimburgo, Elizabeth Joyce, en relación con lo que podría suponer en el futuro el tema de la aplicación de las semillas —en aquel caso hablábamos básicamente de semillas—

transgénicas, desde el punto de vista de la protección del medio ambiente y de la producción agraria. Lógicamente, en cuanto al tema de la necesidad de alimentación para esos 800 millones de personas que según la FAO pasan hambre, estoy totalmente de acuerdo con el profesor Puigdomènech en que es un problema de distribución de alimentos y no solamente de producción, pero tampoco habrá que destacar ni dejar de lado el hecho de que la población mundial sigue creciendo y en definitiva la demanda de productos va a ser una constante y lo uno directísimamente con el capítulo que nos ocupa estos días y sobre el que tenemos toda la documentación encima de la mesa: la aplicación de lo que va a ser la próxima o la ya inminente política agraria común en referencia a la Agenda 2000. Si hay una palabra que aparece continuamente en la Agenda 2000 es competitividad. Nuestros agricultores —y ya me refiero al sector concreto como productores— necesitan herramientas o instrumentos que les hagan competitivos a la hora de poder sacar los productos hacia los mercados. La biotecnología puede ser un instrumento importantísimo. Ahí tenemos las cifras que se nos han dado hoy por la mañana de lo que ha supuesto en los últimos años el traslado del uso de semillas tradicionales hacia el uso de semillas transgénicas. El agricultor, lógicamente, no utiliza las semillas transgénicas solamente porque se las ponga a su disposición la empresa que las ha elaborado, sino porque va a obtener unos beneficios muy directos. Ahí está el caso más concreto del tema del maíz, aprobado recientemente por el Ministerio de Agricultura en estas dos variedades concretas, que ha levantado cierta expectativa en distintas asociaciones de agricultores respecto a lo que pueden ser las mejoras y los beneficios directamente ligados a ello. Me refiero al informe de la profesora de la Universidad de Edimburgo cuando decía que con la aplicación de la biotecnología, hablando de un plazo de 15 ó 20 años, se podría estar en perfectas condiciones de abordar asuntos medioambientales muy graves que preocupan hoy a toda la sociedad internacional, así como una mayor producción, no entendida como intensificación sino más bien como extensificación, con semillas biotecnológicas o transgénicas en este caso. En definitiva, estamos hablando de plantas y de posibilidades, en las que los elementos o los factores que inciden directamente, como pueden ser clima y suelo, puedan suponer una complejidad menor con la aplicación de estas nuevas semillas.

Termino diciendo sucintamente que estamos totalmente de acuerdo —y es una constante que aparece en todas las reuniones y en todos los foros— en que hay un divorcio, en principio, que parece existir entre la comunidad científica, los políticos, las empresas y la sociedad en general. Creo que vale la pena aunar esfuerzos en este sentido y no solamente desde el punto de vista económico. Estamos totalmente de acuerdo en que esos grandes beneficios que puedan revertir a las grandes multinacionales, que han gastado por adelantado un dinero en programas base que ha salido de la comunidad científica y de organismos oficiales, tengan una repercusión directa sobre la investigación científica en los propios organismos oficiales y que, en definitiva, se pueda ir avanzando en ese sentido. Asimismo,

hay que hacer una llamada hacia el rigor por parte de todo el mundo. Creo que ustedes, los científicos, son los que realmente nos están demostrando en este caso un gran rigor y estoy viendo en distintos foros y en distintas publicaciones que mantienen claramente sus posiciones contra viento y marea. Otros grupos de presión, por otros intereses a lo mejor no confesables, están llevando a cabo una estrategia que perjudica y va directamente contra el desarrollo y contra lo que entendemos que debe ser el rigor científico y social.

El señor **VICEPRESIDENTE:** Por el Grupo Socialista, el señor don Demetrio Madrid tiene la palabra.

El señor **MADRID LÓPEZ:** Quisiera dar las gracias a nuestros invitados, a los profesores don Armando Albert, don Daniel Ramón y don Pedro Puigdomènech. Yo creo que ustedes son conscientes de la acogida que han tenido en esta primera invitación para asistir al Congreso de los Diputados, la institución básica de toda estructura democrática, con el deseo de que pudieran venir a informarnos de sus opiniones científicas, e independientemente de los diputados presentes, por razones de organización del orden del día del conjunto de las actividades de la Cámara, ustedes están en este momento predispuestos a colaborar de una manera muy positiva al conjunto de las tareas que tiene encomendado el Congreso de los Diputados y, por extensión, las Cortes Generales.

Sus aportaciones tienen un alto valor científico, que por supuesto yo no voy a ser capaz de valorar en su justa medida, pero sí quiero hacerlo desde un punto de vista pedagógico y político, por el alcance y lo que significa su presencia, más allá de esa colaboración científica, que supone un acicate, un bagaje y también un impulso para que, desde la colaboración política y científica, cumplamos con nuestra responsabilidad llegado el momento de poder generar toda la legislación que corresponda, acertando en aquello que los políticos no tienen por qué conocer y en lo que tampoco se trata de suplantar a personas con la capacidad suficiente, como en el caso de ustedes. Ello supone de una manera muy evidente, muy plástica y muy pedagógica que efectivamente este Parlamento no está de espaldas a la propia realidad de los acontecimientos y que tampoco da la espalda a las personas que son capaces de hacer de buena voluntad, como ustedes, una aportación en uno de los aspectos probablemente más interesantes y más inquietantes desde un punto de vista no sólo de futuro sino también de presente. Por lo tanto, el sentido de la responsabilidad nos lleva a nosotros como políticos y como legisladores en todo caso a tener las cautelas necesarias y los asesoramiento precios que con la suficiente garantía nos puedan dar aquel impulso y aquel saber para que cuando, como decía antes, llegue el momento podamos establecer con claridad aquellos aspectos y aquellos límites, pero también aquellos caminos abiertos para que el conjunto de la sociedad se aproveche del futuro y del bienestar.

A nosotros, como Grupo Socialista, nos gustaría que la biotecnología sirviera, por ejemplo, para conseguir una mayor seguridad de los alimentos y, por lo tanto, de los

ciudadanos —son preguntas que les voy formulando sobre la marcha—; nos gustaría que sirviera también en sentido positivo para facilitar la mejor elaboración de los propios alimentos, y en el ámbito agrícola y agroalimentario deseamos que la aplicación de la biotecnología contribuya, por qué no decirlo, a evitar enfermedades y a tener un mejor nivel de salud del conjunto de nuestros ciudadanos. Nos parece que es posible, pero, como es natural, tenemos dudas, ya que efectivamente, la situación novedosa de todos estos productos hace pensar en las repercusiones y en que pueda tener o no algún tipo de consecuencias en el comportamiento de la salud. A nosotros nos gustaría que se evitara esta situación. Como antes ha dicho muy bien el profesor Ramón Vidal, cualquier cosa tiene un riesgo, es evidente, incluso los alimentos naturales y normales, pero es lógico que desde el punto de vista de la responsabilidad de los políticos y de los gobernantes se desee que cualquier producto experimentado no adolezca de riesgos, para evitar situaciones como las que desgraciadamente a veces, por la falta de rigor en el tratamiento de algunos alimentos, hemos tenido en nuestro país.

Finalmente, nos gustaría que el desarrollo y la aplicación de la biotecnología diera como resultado alimentos más baratos; que la aplicación de estas tecnologías tuviera una proyección social y repercutiera en las ciudadanas y ciudadanos que no están en las mejores condiciones desde el punto de vista social y económico. En definitiva, deseamos que sirva para mejorar el nivel de vida y la calidad y también, por qué no decirlo —y esto ya es algo casi de la experiencia personal—, para que el gusto de los alimentos no variara, porque a veces, cuando uno ha tenido la oportunidad de tomar algún tipo de alimentos que ha sido tratado de alguna manera, incluidos los tomates, comprueba que se pueden guardar semanas o meses en la nevera, pero en ocasiones el gusto los rechaza. En este sentido, no digo que la aplicación de los instrumentos de transformación o mejora sea un fracaso, pero sí que nos gustaría que el gusto por las cosas, y también por los alimentos, fuera algo importante, ya que, por suerte, nuestro país tiene un alto grado de desarrollo y de bienestar, y en el bienestar creo que debe estar el gusto por las cosas y por los alimentos.

Creemos que debe establecerse, y hoy la iniciamos de una manera formal, una comunión entre la comunidad científica y la voluntad empresarial, que es un elemento fundamental. Es necesaria esa voluntad empresarial y un clima social que tenemos que crear entre todos para que se vea claramente que la legislación está en defensa de los consumidores, que representa claramente garantías de progreso, y garantías de progreso en esa dimensión social. No queremos tener miedo a la nueva situación. Nos parece que el progreso no tiene que dar miedo, pero para eso hay que ir con seriedad y rigor y la mejor manera es la comprensión y la claridad. Es una pena lo que acaba de decir el profesor Ramón Vidal sobre la dificultad de poner al servicio de esta situación, por otro lado apasionante, a los medios de información, cuando son elementos claves de la transmisión. Debe existir un interés en que llegue a los ciudadanos y ciudadanas en su conjunto que esta situación no es algo de unos científicos metidos en unos laboratorios, en esa

burbuja que él mismo decía, sino que están trabajando para la sociedad. Habría que conseguir salir de los laboratorios y de esas burbujas y también de las paredes del propio Parlamento y llegar a la sociedad. Por eso, los elementos claves son la comunidad científica, los empresarios que se dedican a la proyección práctica del desarrollo, los responsables políticos, a través de una legislación acertada, y los medios de comunicación que son los encargados de la divulgación, pero probablemente también habrá que hacer algo, aunque esto lo diga sin tener seguridad, en los colegios, algo habrá que hacer en la comunidad educativa, porque ya tenemos experiencia de que cuando estas cosas se empiezan a hacer con jóvenes, con niños, se empieza a poner los pies en el sitio donde hay que ponerlos y se inicia el buen camino.

Recogiendo el interés de todos los compañeros y compañeras en la Comisión, aunque por diversas razones no estén presentes, me gustaría hacer alguna pregunta. La pregunta que le hago es qué tiempo juzgan ustedes que es necesario para que la investigación garantice que no hay efectos nocivos para la salud. Yo sé que depende de qué y de en qué momento, pero me gustaría conocer su opinión sobre esto.

También nos gustaría saber si están investigando las empresas y qué tipos de apoyo están ustedes recibiendo del sector en los proyectos de I+D en los que ustedes están trabajando o en los que saben que se está trabajando. Además, aunque no se trata de hacer aquí un nacionalismo españolista ni de otra naturaleza, nos gustaría saber qué es lo que está ocurriendo con las compañías específicamente españolas, si están interesadas y están dedicando esfuerzos económicos a I+D.

Tenía otra pregunta escrita, pero no se la voy a hacer porque acaba de hacerla el profesor y la ha dejado en el aire. Ha preguntado cuántas compañías están revirtiendo los beneficios en la investigación. Yo se lo iba a preguntar, pero como lo ha hecho él, supongo que tampoco tiene la información.

No me queda más que repetir el agradecimiento profundo no solamente de mi grupo parlamentario, sino también del conjunto de la Cámara

El señor **VICEPRESIDENTE**: Por el Grupo Catalán de Convergència i Unió, tiene la palabra la señora Solsona.

La señora **SOLSONA I PIÑOL**: Intervengo muy brevemente para expresar el agradecimiento del Grupo Parlamentario Catalán (Convergència i Unió) por la presencia en esta Cámara y en esta Comisión de los doctores Albert, Puigdomènech y Ramón. Es para nosotros una gran suerte tenerles aquí para hablar de un tema de tanta actualidad como es el de los alimentos transgénicos, ya que nosotros tenemos que legislar sobre el mismo. No es la primera vez que se trata en esta Cámara de estos temas. En la Comisión de Sanidad ya se ha discutido sobre la soja transgénica, sobre su comercialización y sobre el etiquetado de alimentos tratados genéticamente. Nosotros esperamos tener, con sus datos, más información para poder determinar más concretamente lo que debe hacerse después de des-

cartar todos los aspectos negativos de estos alimentos para la salud y para el medio ambiente, pero tenemos la esperanza de que esto pueda ser algo positivo para toda la humanidad.

No me queda más que repetir nuestro agradecimiento, pero antes quiero aprovechar su presencia aquí para preguntar sobre un tema concreto, porque estoy segura de que el doctor Puig Domènech debe saber qué solución tiene el problema de la descarga de la soja en el puerto de Barcelona. Como usted sabe, la descarga de este producto produce una gran cantidad de alergias y de asma, y me gustaría que me dijera qué solución se puede dar al problema, que no es, por supuesto, la de trasladarla a otro puerto más abajo. Espero que, por su alto nivel científico, pueda darnos alguna orientación.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Por el orden que quieren los comparecientes, pueden responder por el tiempo indicado. ¿Quién va a hablar primero?

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Albert Martínez): Si quieren, yo hablo primero.

El señor **VICEPRESIDENTE**: El señor Albert tiene la palabra.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Albert Martínez): Hay algo que preocupa en este debate, y es el argumento de que deberíamos esperar no sé cuántos años para saber si estos alimentos pueden causar horribles perturbaciones en los seres humanos. Yo creo que esto encubre una pobreza de argumentación. Respecto a la idea que ha expresado el doctor Ramón de que los alimentos que llamamos transgénicos son caracterizados y evaluados químicamente, incluso genéticamente, que es lo más importante, de una manera concreta y definida, tengo que decir que en la naturaleza no existen cosas extrañas. Cuando a un organismo beneficioso se le introduce una característica también beneficiosa no tiene por qué resultar una cosa no beneficiosa. Lo que sí ocurre —y algunas veces se ha llegado a esta situación— es que cuando se ha pretendido transformar un alimento añadiéndole características que provenían de otra planta —no de una especie extraña— se ha visto que junto a la introducción de algún beneficio, como podría ser una mayor capacidad alimentaria, se introducía, por ejemplo, un efecto alergénico. Las compañías son las primeras interesadas en que eso no ocurra, y entonces esa posible investigación se abandona porque no es interesante ni económicamente ni desde el punto de vista de la salud. Es decir, habría que confiar en las multinacionales en el sentido de que se juegan mucho. ¿Se imaginan ustedes que hubiera algún fracaso, aunque fuera elementalísimo, en la aparición de uno de estos nuevos alimentos? Supondría un retroceso tremendo que ellos son los primeros que no están dispuestos a asumir. En cualquier caso, desde un punto de vista cientí-

fico y técnico, las cosas son clarísimas y están perfectamente cuantificadas.

En las transformaciones se ve que no hay ni bordes ni extrañas introducciones genéticas. La limpieza de la transformación genética en estos momentos es extraordinaria y, además, se tiene que comprobar en cada caso, de tal manera que el riesgo es impensable. El riesgo que existe es el que tiene, por ejemplo, una soja no transgénica que resulta que es alergénica, pero no porque sea transgénica. Y en el caso del arroz, que es alergénico para muchos japoneses, se ha conseguido obtener una variedad que elimina la proteína que causaba esa alergenicidad, de tal manera que ahora esos japoneses alérgicos al arroz pueden comerlo. Eso es importante. Pero lo más importante —no quiero dejar de decirlo— es que hablamos muy poco porque nos da vergüenza lo que puede suponer la biotecnología para la alimentación de la humanidad. Y nos da vergüenza porque siempre que hablábamos de la biotecnología de alimentos decíamos que íbamos a arreglar el problema del hambre en el mundo. No sólo no se ha arreglado sino que algunos preguntan: ¿qué hacen ustedes para arreglar el hambre en el mundo? Tengo que decir que bastante poco. Hace algunos años había más interés en producir productos —valga la redundancia— que no engordaran en vez de productos que alimentaran a nadie, porque, desde el punto de vista del mercado, era mucho más atractivo. Sin embargo, hay que decir que se empieza a tener conciencia de este problema, que además no implica producir más alimentos en el mundo desarrollado sino en los países que tienen déficit. De tal manera que puedo anunciarles un arroz transgénico —dentro de nada se va a aceptar su consumo y su utilización— desarrollado precisamente por una fundación benéfica que va a permitir incrementos en la producción de arroz —sobre todo en el Sudeste Asiático— de entre un 15 y un 20 por ciento. Ése es el camino para justificar realmente el avance de la biotecnología.

Respecto de la última parte de la pregunta, creo que es esconder un poco los verdaderos intereses de los que proponen moratorias y ese tipo de cosas. Las argumentaciones realmente no van al aspecto científico sino a problemas colaterales de carácter económico; por ejemplo, si es mejor la agricultura extensiva que la intensiva, si económicamente benefician sólo a las multinacionales o no. Éstos son problemas que, desde el punto de vista de los científicos, no mueven molino; no tienen nada que ver con el problema. Es un problema social que tendrá que definirlo quien haga falta. De todos modos, estamos de acuerdo en que estos objetores sirven precisamente para que los científicos busquemos soluciones incluso a problemas que no nos preocuparían. Un ejemplo es la presencia para detectar las células transformadas —como ha dicho antes el doctor Puigdomènech— que se utilizan, por ejemplo, resistencias a antibióticos. Se dice ¡qué horror, vamos a llenar el universo de resistencias a antibióticos! Se ha demostrado que la contribución a esas resistencias es prácticamente cero, pero ha servido para que los científicos y los técnicos busquen mecanismos en los cuales ya no se utilice la resistencia a antibióticos. Es decir, aunque desde un punto de vista científico a veces no nos diviertan estas objeciones, son

bienvenidas porque de alguna manera obligan a la sociedad a perfeccionarse. En este sentido, no hay ningún inconveniente. Como ha dicho el doctor Ramón, diálogo sí, polémicas estériles no vale la pena.

Y con esto termino mi intervención.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Gracias, profesor Albert.

Don Pedro Puigdomènech tiene la palabra.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Puigdomènech Rosell): Quisiera contestar a un par de preguntas que se han formulado. Por una parte, el sector de semillas en España ha sufrido unos cambios muy importantes en los últimos años y una transformación debido, en gran parte, a que multinacionales se han interesado por empresas españolas y han comprado una gran cantidad de empresas de semillas, con lo cual ha hecho que el sector, sobre todo en plantas de gran cultivo, esté en manos de multinacionales en España. Existen empresas españolas, viveristas, empresas de semillas muy activas y cooperativas que se interesan mucho tanto por la producción de plantas como de semillas. Por tanto, es un sector que está en gran evolución en que las empresas más dinámicas se interesan por las metodologías, aunque me parece que todavía no hay ninguna empresa española que tenga plantas transgénicas en ensayos; es algo esperable en los próximos años. Sí se utilizan técnicas de biotecnología, microcultivos, para analizar la pureza híbrida en las semillas, que es un tema importante a la hora de vender a los agricultores del pimiento, por ejemplo, que se planta en Almería, donde algunas empresas utilizan técnicas de DNA en este momento. Algunas de estas empresas ya se han interesado por la innovación. Estoy seguro de que en esta casa tienen ustedes muchas cosas que hacer, tanto en estimular la innovación científica en las empresas que hay en este país, muchas de ellas atentas a este hecho y para las que un apoyo legislativo sería muy eficaz como también para estimular que esas multinacionales que tienen aquí una presencia muy importante, como sucede con las empresas farmacéuticas, se les alentara a tener una parte de su investigación en España. Éstos son instrumentos que desde el Parlamento se pueden utilizar y serían muy beneficiosos, incluso para adaptar el gusto, como ha mencionado algún interviniente. Repito que desde esta casa se pueden hacer muchas cosas en esas direcciones y la comunidad científica las apreciaría porque muchas veces nos cuesta encontrar personas en las empresas con las cuales dialogar. Es más fácil dialogar con multinacionales, desgraciadamente. En cualquier caso, si estuvieran aquí bienvenidas serían.

Un segundo punto que quisiera mencionar es que la competitividad que nuestra agricultura puede tener en el futuro puede estar en juego con esas metodologías. Han ido muy rápido. Estamos en el inicio y con que sólo una pequeña parte de esos proyectos llegue al mercado puede afectar de forma muy importante a sectores que pueden ser clave en algunos casos, y no únicamente en la alimentación, que puede ser más conflictivo, sino en la producción,

donde se puede utilizar la agricultura como fuente de productos de alto valor añadido, como se está trabajando intensísimamente en este momento en el mundo. En este sentido tenemos una aportaciones muy interesantes para la agricultura y en particular para la competitividad del sector en nuestro país. A mí me parece —repito— que estamos muy al inicio, que hay muchas y grandes oportunidades ante nosotros, no tan sólo en investigación sino en aplicaciones posteriores, y las enormes inversiones que están haciendo muchas empresas lo confirman en este momento. Piensen ustedes que hace poco una de las mejores empresas de biotecnología en Europa fue comprada por una multinacional por un precio del orden de 700 millones de dólares; eso fue lo que costó una pequeña compañía de biotecnología. Veán ustedes las inversiones que se están haciendo en este momento.

Por tanto, me parece que es importante que el sector esté atento, que los investigadores, como es nuestra obligación, estemos atentos al nivel existente. Como ha dicho el doctor Albert, creo que el nivel de investigación en este país es bueno —pequeño como siempre, pero bueno— y en ese sentido me parece que sería muy importante que, como las cosas van cambiando muy deprisa, desde esta casa se vaya siguiendo. Supongo que para ustedes es difícil ir siguiendo los avances que se van produciendo de manera muy rápida, pero en esa línea creo que en la comunidad científica del país estaríamos muy abiertos a colaborar de forma continuada con el Parlamento. Me parece que éste es un tipo de contacto que sería muy importante de cara a tomar decisiones por su parte, porque a nosotros también nos interesa que esa información llegue de forma regular. Creo que sería interesante que este contacto se estableciera de forma continuada, de la manera que a ustedes les parezca.

Finalmente, contestando a la señora Solsona, he de decir que las alergias que produce la soja suponen un problema importante, pero es un problema intrínseco de la soja. Le puedo decir que en este momento está en marcha un proyecto entre médicos y biólogos moleculares del Valle de Hebrón, en Barcelona, para atacar ese problema en la vía que señalaba el doctor Albert. Éste podría ser un ejemplo de un proyecto en el cual las técnicas clásicas muy difícilmente van a poder atacar, pero las técnicas modernas pueden disminuir los niveles de aquellos productos que son los que ocasionan reacciones de ese tipo. Por tanto, es un proyecto típico de lo que se puede atacar en este momento.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Muchas gracias.
Tiene la palabra el señor Ramón.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Ramón Vidal): Al señor Madrid querría contestarle alguna de sus preguntas. En la primera, respecto a tiempo, suscribo lo que ha dicho el doctor Albert, pero quiero matizar que es un problema específico de cada nuevo alimento. Aquí lo que entra en juego es lo que los científicos llamamos evolución caso por caso. No se puede

pensar en un tiempo fijo sino que cada caso hay que atenderlo. Lo que sí puedo decir es que en todos los que se ha dado el permiso hasta ahora se dispone de los datos científicos suficientes como para saber que no es un riesgo —sin hablar del riesgo cero— añadido al que tiene el alimento convencional del que procede.

También quería decirle que suscribo lo que ha dicho. Es muy importante para la gente que trabajamos en la biotecnología de alimentos que se incida de nuevo en el binomio beneficio-productor, beneficio-consumidor, que se avance mucho más en las mejoras que significan beneficio para el consumidor. Lo que ocurre es que hasta ahora los primeros ejemplos que han aparecido son muy específicos de resistencia a plagas. ¿Por qué? Por un motivo técnico claro. Dependen de un único gen y esas modificaciones son mucho más fáciles de hacer, desde el punto de vista técnico, que aquello que implica calidad u otras mejoras donde hay más cosas que atacar, desde el punto de vista genético, y es más complicado. Ése es el motivo. Pero si recuerda la escala que marcaba el doctor Puigdomènech verá que están por venir muchos nuevos logros de los que, de verdad, quien se va a favorecer es el consumidor. También me parece que es muy importante lo que ha dicho respecto a mejorar la calidad sanitaria de los alimentos. De hecho ya estamos empezando a ver cosas. En el número de marzo de *Nature Biotechnology* aparece un grupo de una universidad americana que ha desarrollado una patata que contiene el gen que codifica la proteína mayoritaria del vibrio que produce el cólera. Eso implica que comiendo esas patatas uno queda inmunizado, vacunado contra el cólera; imagínense lo que eso implica. No hay que distribuir una vacuna con todo el riesgo de pérdida existente sino que con comer patatas sobra. También le diré que en nuestro país se están haciendo esfuerzos. En protección al consumidor desde el punto de vista sanitario, por ejemplo, se están desarrollando kits de biología molecular que permiten detectar una célula de *salmonella* en cien gramos de alimento y en cinco horas; un salto en el espacio comparado con lo que hay ahora. El Instituto de Investigaciones Marinas en Vigo no sólo ha llegado a eso sino que ha desarrollado un kit de diagnóstico molecular para evitar fraudes en alimentos, donde la biotecnología tiene mucho que decir. Han desarrollado un kit que permite diferenciar mezclas de pescados infravalorados en conservas de atún; hasta un 5 por cien de mezcla puede ser detectado con ese kit. Es algo importantísimo y en eso se está trabajando, y mucho.

Respecto al gusto de los alimentos, le doy la razón. Todos los que trabajamos en tecnología de alimentos sabemos que no vale con tener un buen desarrollo en el laboratorio. Eso diferencia de nuevo la biotecnología de alimentos de la farmacéutica. El fármaco que se desarrolla, se lo tienen que pinchar o tomar por vía oral, les guste o les disguste, pero en un alimento, no; puede haber tenido un desarrollo científico excelente y, si al consumidor no le gusta, no se saca a la venta y se ha fracasado. Eso lleva a la conclusión de que en biotecnología de alimentos no vale —y eso es lo bonito y lo interesante de esta disciplina científica— con un grupo donde haya sólo biólogos moleculares, sino que hay que jugar a la multidisciplinariedad y tener biólogos moleculares,

tecnólogos de alimentos e incluso, si me apura —y en eso estamos en el Instituto—, psicólogos que digan cuál es la opinión del consumidor porque, además, es variable y no opina lo mismo un consumidor español que un consumidor americano, por lo que muchos desarrollos de la biotecnología americana pueden no ser trasbordables a la sociedad española. Como decía Pere, si revirtiera alguno de esos dineros de las multinacionales, a lo mejor sería bueno ponerlo a funcionar en cosas de este estilo.

El señor **VICEPRESIDENTE**: ¿Algún grupo quiere hacer alguna puntualización?

Señor Madrid.

El señor **MADRID LÓPEZ**: No es una puntualización, quién va a hacerla, pero le diría algo al doctor Albert. Si la

aplicación al arroz en Japón, que estaba en relación con el consumo, no se ajustaba bien al gusto japonés ¿se cambiaba el arroz o a los japoneses? (**Risas.**)

El señor **VICEPRESIDENTE**: Si lo considera pertinente, puede responder el doctor Albert.

El señor **REPRESENTANTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS —CSIC—** (Albert Martínez): No hace falta.

El señor **VICEPRESIDENTE**: Agradeciendo a los comparecientes su muy interesante información, se levanta la sesión.

Eran las dos y veinte minutos de la tarde.