

El papel de los expertos en la controversia sobre el arroz dorado de Potrykus y Beyer

Jósean Larrión Cartujo

Laburpena: Artikulu honen xede nagusia zientzia eta teknologiaren arteko eztabaidari ekitea da. Honela, bereziki, hainbat gune ezberdinetan, genetikoki aldatu den produktu baten sorkuntza, ebaluaketa eta komertzializazioari buruz agertu den eztabaida baten arakatzeari ekingo diogu artikuluan. Zehatzago, gure lanak enpirikoki azalera atara nahi du zein neurritan aipatu produktu honen sorkuntzak, ebaluaketak eta komertzializazioak bete egiten duten, sustatu edo suspertu zuzenki erlazionatuta dauden komunitate zientifikoko eta enpresetako kideen interes partikularrak.

Resumen: El objetivo principal de este artículo es proceder al estudio de una controversia sobre ciencia y tecnología. En este sentido, de lo que se trata es de interrogarnos acerca de toda la polémica que en diversos espacios se ha podido suscitar en torno a la creación, la evaluación y la comercialización de un producto modificado genéticamente en particular. En concreto, nuestra labor consistirá en procurar evidenciar empíricamente hasta qué punto la creación, la evaluación y la comercialización del comentado producto satisfacen, fomentan o promueven los intereses particulares de los miembros de las comunidades científicas y de las entidades empresariales directamente involucradas.

Introducción

En el artículo presente vamos a proceder al estudio de una controversia sobre ciencia y tecnología. En concreto, de lo que se trata es de proceder a la exposición y posterior análisis de la polémica existente en torno a un producto científico y tecnológico en particular. En este sentido, nuestra finalidad no es otra que la de interrogarnos, desde los parámetros que nos proporciona la teoría social contemporánea en general y la sociología del conocimiento científico en particular, acerca de la discusión que en diversos espacios se ha podido suscitar en torno a la creación, la evaluación y la comercialización del arroz dorado, también conocido como *golden rice*. Como bien es sabido, el arroz dorado es un organismo modificado genéticamente (OMG) de cuya reciente creación cabe responsabilizar en especial a dos científicos.

Josean Larrión es sociólogo por la Universidad Pública de Navarra y becario pre-doctoral del MECED en el Departamento de Sociología V de la Universidad Complutense. (E-mail: joseanlarrion@ole.es)

Estos dos investigadores son, por un lado, Ingo Potrykus, un investigador suizo del Instituto Federal Suizo de Tecnología, en Zürich, y, por otro lado, Peter Beyer, un científico alemán que trabaja en la Universidad de Friburgo, en Alemania. Pues bien, en términos generales, nuestra labor consistirá en procurar evidenciar empíricamente hasta qué punto la creación, la evaluación y la comercialización del comentado arroz dorado satisfacen, fomentan o promueven los intereses particulares de los miembros de las comunidades científicas y de las entidades empresariales directamente involucradas. En concreto, de lo que se trata es de ilustrar cómo los científicos implicados en esta controversia no parecen orientarse por la búsqueda *des-interesada* de la verdad de las cosas, como cabría sostener de acuerdo con la imagen convencional de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, sino, antes bien, por la creación, la aprobación y la comercialización de productos industrialmente rentables y que, de un modo más o menos directo, también garanticen el necesario apoyo financiero para sus respectivas investigaciones.

La tecnología que ha sido movilizada para la creación del arroz dorado ha sido financiada por diversas entidades. Entre ellas, cabe destacar la Fundación Rockefeller, el Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zürich, el Programa Biotech de la Unión Europea y la Oficina Federal Suiza de Educación y Ciencia¹. Para la creación del arroz dorado, Potrykus y Beyer también se sirvieron de recursos tecnológicos propiedad de compañías multinacionales como Monsanto, Zeneca (hoy llamada Syngenta), Bayer o la empresa japonesa Orynova.

La solución de los problemas ha de pasar por la ingeniería genética

En principio, ha de señalarse que el arroz dorado no es sino un arroz modificado genéticamente para que acumule en su embrión beta-caroteno y otros carotenos que, al parecer, son precursores de la vitamina A. De hecho, este beta-caroteno extra es el que otorga al citado arroz un característico y peculiar color dorado que da origen a su nombre. El objetivo oficial de la creación del arroz dorado, según manifiestan los científicos que la han llevado a cabo, es contribuir a solucionar los graves problemas de hambre y malnutrición que sufren determinadas zonas del planeta, especialmente en aquellas zonas ubicadas en países del Tercer Mundo. La meta final no sería otra que la de procurar reducir la incidencia de determinadas enfermedades ligadas al déficit de la vitamina A. En este sentido, tal y como se pudo leer en la portada de un número de la revista *Time*, se han llegado a realizar afirmaciones como la siguiente: «Este arroz puede salvar un millón de niños por año»². Desde este punto de vista políticamente correcto, en suma, cabe sostener pues que el arroz dorado es un producto obtenido a través de las técnicas de la nueva ingeniería genética que ha sido expresamente diseñado para si no salvar, sí cuando menos contribuir a la mejora de las condiciones de vida de un grupo bien concreto de personas, aquel que padece graves problemas de hambre y malnutrición en las zonas más pobres del mundo.

¹ Consúltense al respecto: Rockefeller Foundation and Syngenta. (2001). «International Rice Research Institute Begins Testing 'Golden Rice'». Comunicado de prensa del International Rice Research Institute (IRRI), a 22 de enero de 2001.

² El número de la revista al que nos referimos es el siguiente: *Time*, v. 156, nº 5, a 31 de julio de 2000.

En opinión de los partidarios de este producto, si se han destinado tantos recursos científicos, tecnológicos, económicos y humanos para la creación del arroz dorado ello no es debido sino a que la mayor parte de las personas que habitan en las sociedades occidentales están realmente preocupadas por el destino de muchos de los niños y mujeres de estas zonas tan desfavorecidas del planeta. Según parece, por ejemplo, la falta de vitamina A en la población infantil acarrea graves consecuencias. En concreto, muchas de estas personas sufren de graves problemas en la vista que no son sino consecuencia de determinadas carencias nutritivas en su alimentación. De hecho, según constató la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2002, para 2,8 millones de niños menores de cinco años la falta de vitamina A es tan grave que produce ceguera. De igual modo, según datos de United Nations Children's Fund (UNICEF), alrededor de 124 millones de niños en el mundo no consumen los niveles de vitamina A recomendados por la Food and Agriculture Organization (FAO). También se calcula que, por ejemplo, cada año alrededor de 500.000 niños en todo el mundo podrían haber perdido la vista a causa de esta grave enfermedad. Esta patología se sufre principalmente en el Sureste de Asia y en ciertas áreas de África y Latino-América, lugares éstos donde el arroz es un alimento ciertamente básico y fundamental. Para los partidarios del arroz dorado, sólo a través de la nueva ingeniería genética cabe pensar en solucionar los graves problemas de hambre y malnutrición que sufren determinadas zonas del planeta. Tal y como ha señalado Coon: «No hay ninguna forma de producir las cantidades de alimentos necesarios para una población mundial que crece rápidamente usando técnicas genéticas normales de retrocruzamiento con la tierra arable disponible. Tenemos que usar las nuevas herramientas genéticas disponibles para producir los OMG necesarios para alimentar a nuestro prójimo»³. De hecho, el descubrimiento del arroz dorado, se señala, es seguramente el más claro ejemplo de los desarrollos de la ciencia y la tecnología al servicio de los grupos sociales más desfavorecidos. Por ello, cabe poner de relieve, quienes se oponen a este producto científico y tecnológico están poco menos que condenando a millones de personas en el mundo. En este mismo sentido, según han expresado personas próximas a la multinacional AgrEvo: «No hay otro camino para practicar la necesaria agricultura sostenible»⁴. Frente a esta lamentable situación, en suma, los partidarios de los OMG consideran que el arroz dorado es la solución óptima a los problemas señalados, pues sólo este producto ofrece de momento la posibilidad de poner fin al surgimiento de nuevos casos de este tipo de enfermedad. Porque, como ha indicado Jáñez Pareja: «Al fin y al cabo, los europeos no tenemos problemas de vitamina A, pero ¿y nuestros problemas de solidaridad?»⁵.

Todo comenzó en el año 1990, cuando el Programa de Biotecnología de la Fundación Rockefeller decidiera organizar una reunión de expertos, una sesión en forma de «tormenta de ideas», con la finalidad de esclarecer en la medida de lo posible cómo se podrían aplicar los impresionantes avances en el campo de la nueva ingeniería genética para contribuir a la mejora de las condiciones de alimentación de las

³ Coon, C. (1999). «Biotecnología y la Alimentación Animal», en *MG. Mundo Ganadero*, 110: 58-64, p. 58.

⁴ Waltz, Gerhard y Roca, Miguel (1997). «La Biotecnología Aplicada a los Cultivos», en *Vida Rural*, 50: 34.

⁵ Jáñez Pareja, Enrique (2001). «Potrykus y el Arroz Dorado», p. 2. Este documento se puede obtener en la dirección Web: <http://www.ugr.es/~elanez/Biotecnologia/potrykus.htm>

personas más pobres de los países menos industrializados del planeta. En esta reunión se dieron a conocer los dos «padres» de lo que posteriormente sería conocido como el arroz dorado: Potrykus y Beyer. Con ellos se hizo expresa la idea de llevar adelante un ambicioso proyecto. De hecho, se trataba de un proyecto que suponía un gran reto tanto científico como tecnológico. Por primera vez se pretendía introducir una ruta metabólica completa, esto es, se pretendía introducir varias vitaminas que actuarían consecutivamente para transformar un sustrato en el producto final útil, una planta modificada genéticamente para producir un aporte extra de vitamina A. Los potenciales beneficios de dicho producto se consideraron tan importantes que, a pesar de los posibles obstáculos técnicos, económicos, legales o políticos que pudieran ir surgiendo en el futuro, finalmente se decidió intentarlo. Los resultados de estas reuniones se pudieron poner en práctica cuando tres años más tarde Potrykus y Beyer comenzaron a trabajar duramente en el prometedor proyecto. Finalmente, en 1998, tras varios años de experimentos fallidos, los investigadores consiguieron incluir beta-caroteno en el endospermo (que es la parte del embrión que nutre a la planta) de cada grano de arroz. Para ello, se insertaron en el genoma del arroz dos genes provenientes de la planta del narciso trompón, o *Narcissus Pseudonarcissus*, y un gen de la bacteria conocida como *Erwinia Uredovora*⁶.

Sin embargo, una vez creado el arroz dorado, Potrykus y Beyer se percataron de que para poder crear el nuevo producto se habían empleado en torno a 70 patentes pertenecientes a un total de 32 empresas y universidades. Ello, evidentemente, suponía un problema bien complejo, pues la finalidad de Potrykus y Beyer parecía consistir, tal y como cabe desprenderse de lo señalado con anterioridad, en donar gratuitamente el arroz dorado a las personas más necesitadas de los países más pobres o en vías de desarrollo. Si las diversas entidades implicadas no renunciaban a los respectivos derechos de propiedad intelectual ello podría suponer que el producto final no fuera tan económicamente accesible como se había pensado en un primer momento. Con lo cual, la finalidad última del proyecto podría verse seriamente afectada. De hecho, en un comienzo, la sensación de fracaso embargó a Potrykus y a Beyer. Sin embargo, como ellos mismos reconocieron con posterioridad, pronto se dieron cuenta de que ellos sólo habían podido disponer de toda la información necesaria para llevar a buen término su proyecto gracias a que los datos en cuestión eran de libre acceso al estar protegidos por los derechos de patentes. Este hecho les llevó a reconocer que, en primer lugar, sin las patentes mucha de la tecnología utilizada nunca se hubiera podido desarrollar ya que las respectivas empresas no hubieran invertido sus capitales económicos de no contar con este tipo de protecciones intelectuales y tecnológicas para posteriormente poder recuperar sus enormes inversiones de capital. En segundo lugar, ambos científicos advirtieron que los derechos de patentes se conceden no a cambio de nada, por decirlo de algún modo, sino sólo a cambio de hacer público los descubrimientos y las innovaciones respectivas. Por último, y en tercer lugar, ambos investigadores cayeron en la cuenta de que la alternativa a las patentes sería poco menos que

⁶ Los primeros resultados del trabajo de Potrykus y Beyer se dieron a conocer en el documento: Gura, Trisha (1999). "New Genes Boost Rice Nutrients", en *Science*, 285: 994-995, a 13 de agosto de 1999. Entre los diversos trabajos publicados por los creadores del arroz dorado se pueden encontrar los siguientes: Potrykus, Ingo y Beyer, Peter. (2001). "We can Save Millions of Lives", en *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, a 22 de enero de 2001; Potrykus, Ingo. (2001). "Golden Rice and Beyond", en *Plant Physiology*, 125, marzo de 2001, pp. 1157-1161.

retroceder a una etapa, ya por fortuna superada, en la que no dominaban sino el secretismo y el espionaje industrial. Los derechos de patentes, en suma, más que bloquear el proyecto para la creación del arroz dorado, lo habían hecho posible, lo habían transformado en una realidad.

Sin embargo, a pesar del turbio horizonte, lo cierto es que los problemas legales se fueron poco a poco resolviendo debido a que Potrykus y Beyer fueron capaces de llegar a importantes acuerdos con las compañías multinacionales directamente implicadas. Por un lado, la empresa Zeneca, hoy llamada Syngenta, se comprometió a conseguir la donación gratuita de todas las patentes suyas que habían sido utilizadas para la creación del arroz dorado. Sin embargo, este consentimiento fue concedido a cambio de poder no distribuir el producto de forma gratuita en todos los países, sino sólo en aquellos más pobres o en vías de desarrollo. Por otro lado, la empresa Monsanto también ofreció sus derechos de patente sobre el arroz dorado. De hecho, Monsanto abrió un sitio en Internet en el que facilitaba un banco de datos sobre la secuencia del genoma del arroz dorado. El objetivo era que la información estuviera disponible para los investigadores de todo el mundo. Con ello se hacía realidad uno de los sueños de Potrykus y Beyer, esto es, disponer de un producto modificado genéticamente que fuera al tiempo útil, seguro y libre. Tal y como expresó el propio Potrykus: «Tengo grandes esperanzas de que otros, al disponer de los derechos de propiedad intelectual usados en el desarrollo del arroz dorado, seguirán el ejemplo de Monsanto y proveerán también licencias libres de franquicias para el uso humanitario de tecnología y su transferencia a los países en desarrollo»⁷.

El descubrimiento de Potrykus y Beyer posee, según se esfuerzan en poner de relieve los partidarios de este producto transgénico, poco menos que un sinnúmero de propiedades positivas. Estas propiedades se pueden ordenar de acuerdo con las siguientes características. En primer lugar, se supone que el arroz dorado no ha sido desarrollado expresamente en beneficio de la industria privada sino, bien al contrario, en favor de las personas de los países menos desarrollados del planeta. En este sentido, tan solo se trata de un producto que viene a resolver o paliar una necesidad social urgente. Por ello, el arroz dorado se suministrará gratuitamente y sin ningún tipo de restricciones a los agricultores más pobres de estos países. En segundo lugar, se supone que el arroz dorado viene a representar una solución humana y medioambientalmente sostenible y gratuita, sin necesidad de recurrir a otros recursos más complejos o costosos. De hecho, el arroz dorado evita los efectos negativos asociados a la llamada segunda revolución verde. De igual modo, parece ser que este nuevo arroz no crea nuevas dependencias y que se va a cultivar sin ningún tipo de *inputs* adicionales. En tercer lugar, los partidarios de este OMG sostienen que, cuando menos de momento, no ha sido posible lograr este avance mediante métodos de genética tradicional, esto es, por medio de las técnicas convencionales de selección o hibridación genética. Por último, y en cuarto lugar, se afirma que, hasta la fecha, no se han detectado ningún tipo de efectos negativos ni sobre la salud humana ni en relación con el medio ambiente⁸.

⁷ . Consultáse al respecto: Servicio Noticioso desde Washington. (2000). "Monsanto ofrece Derechos Patente Arroz Dorado", en *Programa de Información Internacional del Departamento de Estado de los Estados Unidos*.

⁸ En esta línea de argumentación puede consultarse: Lláñez Pareja, Enrique. (2001). "Potrykus y el Arroz Dorado", pp. 4-5. Este documento puede encontrarse en la dirección Web: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/potrykus.htm>

Para los partidarios de la proliferación mundial de los OMG en general, la polémica suscitada en torno al caso particular del arroz dorado nos puede ayudar a desenmascarar cuál es la auténtica naturaleza, realmente irracionalista y vergonzosa, de algunos de los llamados nuevos movimientos sociales. De hecho, una vez superadas las barreras tanto científicas y tecnológicas como legales, los creadores del arroz dorado se encontraron con la incomprensible oposición a este proyecto de algunas organizaciones ambientalistas, en especial la de Greenpeace. Como ha señalado Iáñez Pareja: «A pesar del gran interés mostrado por los países pobres que más se pueden beneficiar, es triste constatar que algunos de los opositores a la biotecnología, principalmente Greenpeace, siguen empeñados en dificultar este desarrollo plenamente humanitario. Aducen estos ambientalistas fanáticos que se trata de un «Caballo de Troya» que puede abrir otros usos de los transgénicos. Con este pobre argumento (que la bioética tradicional hace tiempo que desechó como «la falacia de la pendiente resbaladiza»), nuestros aguerridos guerreros de arco iris están dispuestos, a pesar de todo, a impedir un avance loable hacia la resolución de un grave problema que afecta a millones de personas, erigiéndose en «salvadores a pesar de los deseos de las personas que se pretende 'salvar' del 'diablo tecnológico'»⁹. Los OMG son la tecnología del futuro, sostienen Potrykus y Beyer, y precisamente porque son la tecnología del futuro no acabarán sino siendo una realidad prácticamente infranqueable que de hecho obligará a cambiar la política en materia de regulación de muchos de los organismos e instituciones tanto nacionales como internacionales¹⁰. Por ello, porque el arroz dorado es una respuesta meramente científica y tecnológica, la oposición política de grupos ecologistas como Greenpeace sólo revela que ésta obedece a convicciones políticas que nada tienen que ver con la seguridad humana o medioambiental garantizadas por la neutralidad y la objetividad del mundo de la ciencia y la tecnología. Como han manifestado Potrykus y Beyer: «De tener éxito quienes se oponen al arroz dorado, previniendo que llegue a los pobres de los países en vías de desarrollo, serán ellos quienes deberán hacerse responsables de las muertes y ceguera estimadas, aunque evitables, de millones de pobres, personas desposeídas, año tras año en un futuro próximo»¹¹.

Pero, ¿se sabe en realidad lo que se está haciendo?

Pues bien, es por toda esta retahíla de propiedades supuestamente beneficiosas por lo que el caso del arroz dorado constituye sin duda uno de los casos más interesantes para llevar a buen término nuestro estudio acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Porque quizá lo realmente relevante consiste en analizar cuál es el recurso o los recursos, si éstos fueran varios, a los que apelan los detractores de los productos y las aplicaciones de la nueva ingeniería genética cuando todo parece indicar que apenas existirían aspectos negativos asociados a este tipo de organismos. De lo que se trata, por servirnos de una metáfora química, es de procurar estudiar por

⁹ Iáñez Pareja, Enrique. (2001). "Potrykus y el Arroz Dorado", p. 4. Este trabajo puede encontrarse en la dirección Web: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/potrykus.htm>

¹⁰ Consúltense al respecto: Pujol Gabellí, Xavier. (2001). "Los Padres del Arroz 'Dorado' trabajan para ampliar su Catálogo de Productos", en *El País*, a 25 de julio de 2001.

¹¹ Potrykus, Ingo y Beyer, Peter. (2001). "We can Save Millions of Live", en *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, a 22 de enero de 2001.

qué razón la molécula de los detractores no termina por enrolarse con la molécula de los partidarios de la nueva ingeniería genética cuando, como hasta ahora hemos podido hacernos relativamente cargo, todo parece indicar que nada debiera impedir este acoplamiento. De lo que se trata, dicho con otras palabras, es de analizar por qué no existe si no una fusión completa sí cuando menos un acercamiento de posiciones cuando, en principio, todo parece indicar que así debiera suceder.

En este sentido, bien es verdad que, tal y como acostumbramos a argumentar los partidarios del arroz dorado, según expresó la OMS en 2002, varios millones de personas en todo el mundo padecen ceguera por no ingerir suficiente cantidad de vitamina A. De hecho, la desnutrición, ocasionada por insuficiencias de ciertas vitaminas y minerales, afecta aproximadamente al 40 % de la población mundial. La situación es particularmente preocupante en las mujeres y los niños. En las mujeres embarazadas, por ejemplo, la carencia de vitamina A provoca el padecimiento de ceguera nocturna y tasas más elevadas de transmisión del VIH de la madre al hijo así como un mayor riesgo de mortalidad materna. En relación con este tema ha de señalarse que la importancia de la vitamina A en la prevención de la ceguera está históricamente reconocida. Más recientemente, también se ha descubierto el papel que desempeña en apoyo al combate de problemas de salud asociados a las infecciones. Sin embargo, argumentan los detractores del organismo transgénico promovido por Potrykus y Beyer, existen algunos expertos que han señalado la posibilidad de que existan determinados problemas para la correcta asimilación de la vitamina A. Tal y como ha señalado Nestlé: «La ciencia de la nutrición, sin embargo, sugiere que el arroz dorado no podrá disminuir en gran medida la deficiencia de vitamina A y la ceguera asociada a ésta. [...] Las personas cuyas dietas sean pobres en grasas y proteínas, o que padezcan enfermedades como la diarrea —común en los países en vías de desarrollo— no pueden obtener vitamina A del arroz dorado»¹².

Continuando con la exposición de las críticas que ha recibido este producto, según revela un estudio realizado por Greenpeace, para poner fin a las deficiencias de vitamina A las personas afectadas deberían consumir una cantidad realmente desmedida de arroz dorado¹³. Lo que el informe de este grupo ecologista revela es que, en consecuencia, el arroz dorado no proporcionará suficiente vitamina A para beneficiar a las personas que realmente se ven afectadas por estos problemas. En concreto, se calculó que un adulto tendría que ingerir en torno a 3,7 kilos (8 libras) de peso seco de arroz dorado, que aproximadamente equivalen a 9 kilos (20 libras) de arroz cocido, para satisfacer la necesidad diaria de vitamina A recomendada por la OMS. De igual modo, una mujer que estuviera amamantando a su hijo tendría que consumir por lo menos 6,3 kilos (14 libras) de peso seco de arroz dorado, o casi 18 kilos (40 libras) de arroz dorado cocido al día¹⁴. De este modo, se concluye en el trabajo de Greenpeace, se estima que una ingesta diaria normal, en torno a 300 gramos (0.7 libras) de arroz dora-

¹² Nestlé, Marion. (2000). "Gene-Altered Food", en *New York Times*, a 9 de diciembre de 2000. Marion Nestlé es Profesora y Jefa del Departamento de Estudios sobre Nutrición y Alimentos, en la Universidad de Nueva York.

¹³ El Informe de Greenpeace al que nos referimos es el siguiente: Greenpeace Statement. (2001). "Genetically Engineered "Golden Rice" is Foo's Gold", a 9 de febrero de 2001. Este documento se puede encontrar en la dirección Web: www.biotech-info.net/foos_gold.html

¹⁴ En este sentido, señalar que la propia OMS ha manifestado su negativa a reconocer los potenciales beneficios de este producto en la prevención de enfermedades en los países más pobres o en vías desarrollo. Este hecho, evidentemente, ha indignado profundamente a Potrykus y a Beyer.

do en el mejor de los casos, proporcionaría aproximadamente el 8 % de la vitamina A que una persona necesita diariamente¹⁵.

Los detractores del arroz dorado también contra argumentan afirmando que los graves problemas de hambre y malnutrición existentes no son sino la consecuencia, poco menos que lógica, de la llamada segunda revolución verde. Sin embargo, como algunos expertos han señalado, quizá de entrada deba reconocerse que en el caso concreto del arroz dorado nos encontramos en un terreno de discusión algo distinto al de OMG resistentes a herbicidas, como la soja RR, o al de OMG productores de toxinas insecticidas, como el maíz Bt. Porque en este caso, al menos a primera vista, sí que existe un potencial beneficio para los consumidores en general o las personas más desfavorecidas en particular. La cuestión clave, entonces, consiste en esclarecer hasta qué punto puede este arroz enriquecido con vitamina A contribuir positivamente a solucionar este tipo de problemas. Sin embargo, para ello quizá debamos interrogarnos acerca de por qué en muchos países del mundo las personas padecen los efectos del hambre y la malnutrición. Tal y como ha señalado Riechmann: «¿Por qué padece la gente en muchos países malnutrición, con carencias de vitamina A, C, D, hierro, yodo, zinc, selenio, calcio, riboflavina y otros micro-nutrientes? A causa de las dietas empobrecidas típicas de la agricultura de la «revolución verde», que ha llevado a que hoy más de 2.000 millones de personas tengan una alimentación menos diversificada que hace treinta años»¹⁶. En este sentido, se sostiene, apostar por una «nueva revolución verde» no parece ser una solución muy acertada frente al problema del hambre o la malnutrición, y ello por las siguientes razones. En primer lugar, porque la erosión genética y la pérdida de biodiversidad continuarán. Por ejemplo, según una investigación realizada en granjas de Corea del Sur, durante el periodo 1985-1993 se calcula que se perdieron alrededor del 25 % de las variedades cultivadas en ellas, con el consiguiente empobrecimiento de las dietas¹⁷. En segundo lugar, porque enriquecer las variedades ya existentes de arroz con vitamina A no resolverá el problema fundamental, pues las carencias nutricionales son complejas, múltiples y están íntimamente cruzadas. La deficiencia de vitamina A no debe catalogarse tanto como un «problema», en sentido estricto, antes bien, debe entenderse como un «síntoma» o una «consecuencia» de determinado estado de cosas. Las personas no padecen una deficiencia de vitamina A porque el arroz convencional contenga en sí mismo poca vitamina A, o poco beta-caroteno por ejemplo, sino, lo que resulta bien diferente, porque su dieta prácticamente se ha visto reducida al arroz, lo cual hace que estas personas sufran toda una serie de deficiencias nutricionales que en modo alguno pueden ser subsanadas por todo el beta-caroteno que pueda contener el arroz dorado. Según ha expresado Tewolde Egziabher, de la Agencia de Protección Medioambiental Etiopé y el Instituto para el

¹⁵ En respuesta a las conclusiones del estudio de Greenpeace, Potrykus redactó un nuevo artículo en el que se explicita que lo que se pretende con el arroz dorado es en realidad complementar la alimentación con Vitamina A, y no, como acostumbran a criticar los detractores de este producto, proporcionar el 100 % de la cantidad diaria recomendada por la FAO. Potrykus mantiene por tanto que la meta consistente en que el arroz dorado genere un efecto benéfico en las personas que sufren carencia de vitamina A es realista, y que las líneas experimentales de arroz dorado posiblemente ya proporcionan en torno al 20 o 40 % de la cantidad diaria recomendada de vitamina A. Esta respuesta se contiene en el trabajo: Potrykus, Ingo. (2001). "Genetically Engineered 'Golden Rice' is Fool's Gold", a 15 de febrero de 2001. Response from Prof. Ingo Potrykus". El documento en cuestión se puede encontrar en la dirección Web: www.bioleech.info.net/JP_response.html

¹⁶ Riechmann, Jorge. (2001). "Nuevas Reflexiones sobre Biotecnologías Agrícolas y Alimentos Transgénicos", en Anderson, Luke. (2001). *Transgénicos: Ingeniería Genética, Alimentos, y Nuestro Medio Ambiente*, Gaia, Proyecto 2050, pp. 123-172, p. 143.

¹⁷ Consúltense al respecto: GRAIN. (2000). "Biotecnología: El Caso de la Vitamina A", en *Biodiversidad*, 23, a marzo de 2000.

Desarrollo Sostenible: «No necesitamos ninguna planta nueva para alimentación; la naturaleza nos provee de todos los nutrientes que necesitamos, únicamente hay que distribuirlos»¹⁸. En tercer lugar, porque el hecho de que las fuentes naturales de vitamina A abundan incluso en los países más afectados por estas carencias nutricionales hace pensar en impulsar soluciones de naturaleza más política que científica o tecnológica. Por último, y en cuarto lugar, porque si no se aborda de forma directa el problema político de la pobreza, lo poco ganado en algunos ámbitos se manifestará previsiblemente como nuevos problemas en otros terrenos. Porque las carencias nutricionales de estas personas no han sido provocadas sino por la sustitución de las variadas dietas locales por las dietas basadas en los monocultivos propios de la segunda revolución verde. Por ello, la verdadera solución consistiría en re-introducir la biodiversidad agrícola y las diversas formas de agricultura sostenible. La única solución a largo plazo no reside pues en el arroz dorado, ni en ningún otro tipo de productos científica o tecnológicamente milagrosos, sino, antes bien, en esforzarse por asegurar el acceso a una dieta diversa y saludable, y en trabajar sobre las causas estructurales de la pobreza en el mundo.

Para los detractores en general de la libre proliferación de OMG, el arroz dorado en particular representa pues algo así como el Caballo de Troya de los productos y las técnicas de la nueva ingeniería genética¹⁹. De hecho, se argumenta, el arroz dorado se ha convertido poco menos que en la perfecta y oportuna herramienta de relaciones públicas que tanto necesitaban los promotores de la ingeniería genética. La finalidad para la que ha sido diseñado y desarrollado el arroz dorado no ha sido otra, por tanto, que la de hacer las veces de un Caballo de Troya para de este modo poder abrir el camino, por así decir, al resto de productos y aplicaciones derivados de la nueva ingeniería genética que, principalmente en el caso de la Unión Europea, han sido objeto de un claro rechazo por una parte ciertamente importante de los consumidores. Lo único que buscan los promotores del arroz dorado, se sostiene, es un rápido y rentable lavado de imagen. En opinión de Egziabher: «[...] 30 compañías diferentes son dueñas de patentes del notorio 'arroz dorado'. Hasta el momento ninguna de ellas cobra la semilla. Pero una vez que tengan a los agricultores en sus manos, empezarán a cobrar. Las compañías agrícolas están utilizando patentes para hacernos dependientes de sus semillas. Se podría considerar como una forma de colonialismo mucho más efectiva. La industria de la ingeniería genética sería capaz de mantenernos como rehenes»²⁰. El caso del arroz dorado revela a la perfección, por tanto, cómo la ciencia y los científicos se han convertido en muchas ocasiones en dóciles instrumentos de las grandes empresas internacionales. El conocimiento experto, en este caso, sería así instrumentalizado al modo de una clara, y de momento parece que rentable, estrategia de marketing. De hecho, sostienen los detractores de este producto, las empresas serán las principales beneficiarias de este proyecto, ya que si algo persiguen las empresas es que el arroz dorado sirva para lavar la imagen de las plantas modificadas genéticamente en general.

¹⁸ Esta cita ha sido tomada de: Greenpeace de Argentina. (2001). "Recetas contra el Hambre: Historias con éxito para el futuro de la agricultura", Buenos Aires, Campaña de Biodiversidad.

¹⁹ Ho, Mae-Wan. (2000). "El Arroz Dorado: Un Caballo de Troya para los Pobres", en *Revista del Sur*, julio-agosto de 2000.

²⁰ La cita ha sido tomada de: Greenpeace de Argentina. (2001). "Recetas contra el Hambre: Historias con éxito para el futuro de la agricultura", Buenos Aires, Campaña de Biodiversidad.

Conclusión

Pues bien, una vez expuesta la controversia existente en torno al arroz dorado de Potrykus y Beyer, parece que no nos resta sino presentar una serie de reflexiones en tono concluyente. En este sentido, de lo que se trata no es de esforzarnos precisamente en dilucidar cuál de las dos posiciones en litigio lleva más o menos razón, sino, antes bien, de procurar esclarecer cómo desde la teoría social contemporánea podemos dar cuenta de la existencia, y de la persistencia, de posiciones tan divergentes respecto de la libre proliferación de los OMG.

En este sentido, cabe por tanto diferenciar entre, a saber, tres opciones interpretativas fundamentales que si evidentemente no agotan la realidad sí nos sirven cuando menos para simplificarla y hacerla más transparente. La primera de estas opciones interpretativas es la que cabe llamar modelo del *déficit cognitivo*. En opinión de Potrykus y Beyer, por ejemplo, el problema ocasionado por los grupos sociales contrarios a los productos transgénicos estriba en las emociones de ciertas personas y colectivos, y no en el discurso propiamente objetivo y racional que es el propio del mundo de la ciencia y la tecnología. Por ello, se sostiene, los argumentos racionales usados en medios de comunicación sólo consiguen convencer a aquellas personas que disponen de suficiente información. De hecho, según declaró Potrykus, los argumentos objetivos y racionales «son una pobre munición contra las apelaciones emocionales de sus opositores»²¹. Los argumentos racionales hechos públicos a través de los medios de comunicación sólo logran convencer a los que se encuentran previamente convencidos porque disponen de la información correcta. La oposición a los OMG, para este científico, se fundamenta por tanto en una carencia de información, esto es, en un déficit cognitivo. De acuerdo con este modelo, en consecuencia, cuanto menor es el grado de conocimiento técnico disponible, mayor será la oposición a los productos que se pudieran derivar de la aplicación de unos conocimientos o tecnologías en particular y, viceversa, cuanto mayor es el grado de conocimiento técnico disponible menor será la oposición a, en este caso, los productos obtenidos a partir de las nuevas técnicas de ingeniería genética. De acuerdo con esta explicación, si los detractores de los OMG se oponen a este nuevo producto de la ingeniería genética no es sino porque éstos carecen de la información correcta. Sin embargo, cabe cuestionar si el motivo de controversia no será qué debe ser considerado información correcta o incorrecta.

Una segunda forma de analizar esta controversia sobre ciencia y tecnología, cabe pensar que ciertamente más adecuada que la propuesta por el modelo del déficit cognitivo, consiste en sostener que ni los expertos directamente involucrados en esta controversia, sean éstos científicos o tecnólogos, ni las empresas que acostumbran a financiar este tipo de proyectos o investigaciones en modo alguno se mueven por motivos altruistas en beneficio de las necesidades de las personas más desfavorecidas del planeta. De acuerdo con esta opción interpretativa, los genetistas no parecen pues esforzarse en la búsqueda objetiva, racional y *des-interesada* de verdad de las cosas, como cabe suponer de acuerdo con la imagen convencional de las relaciones entre ciencia,

²¹ Este comentario ha sido extraído del artículo: Potrykus, Ingo. (2001). "Golden Rice and Beyond", en *Plant Physiology*, 125, marzo de 2001, pp. 1157-1161.

tecnología y sociedad, sino, bien al contrario, por encontrar quién financie sus respectivas investigaciones y, lo que quizá es más importante, garantice en cierta manera la posición en la estructura social que tanto esfuerzo les ha podido costar el conquistar, ocupar y mantener. Para ello, se han dedicado a erigir, lo mejor que han podido, toda una serie de argumentos por los cuales estas entidades deberían otorgarles su confianza y apoyar sus prometedores proyectos de investigación. Una de las cuestiones más importantes a señalar en relación con el análisis del surgimiento y posterior consolidación de la controversia en torno al arroz dorado es pues que, como hemos procurado evidenciar empíricamente, la creación, el desarrollo y la proliferación de este producto en particular, como de la práctica totalidad de los OMG en general, promueven, favorecen o satisfacen determinados intereses científicos y empresariales. El conflicto entre intereses enfrenta, en suma, los intereses de los partidarios de los OMG, de acuerdo con los cuales los productos en cuestión deben comercializarse con total libertad y generar la máxima rentabilidad económica posible, con los intereses de los detractores de los OMG, para quienes la comercialización de estos productos no parece sino contribuir al incremento de las desigualdades e injusticias tanto sociales como medioambientales.

La tercera alternativa interpretativa no reivindica sino la necesidad de, en cierto modo, ir más allá de, o simplemente complementar, la interpretación materialista expuesta con anterioridad. En este sentido, la opción idealista o culturalista intenta dar cuenta de la controversia sobre el arroz dorado poniendo de relieve un claro conflicto entre valores o visiones del mundo. De acuerdo con esta opción interpretativa, el conflicto existente en relación con el arroz dorado expresa una clara tensión entre dos conceptos bien diferentes de naturaleza y de sociedad. Por una parte, para los partidarios de los OMG, la naturaleza es percibida como una mera mercancía, esto es, como un mero recurso a valorar en términos de utilidad. De este modo, se considera que la naturaleza es poco menos que el adversario de la humanidad y que ésta no debe estar sino al servicio del hombre. El deber de la humanidad parece consistir pues en dominar, someter, controlar, domesticar, gestionar y mejorar a la naturaleza. Para los detractores de los OMG, sin embargo, la naturaleza no debe ser considerada como una mercancía o un adversario del hombre al que procurar controlar y someter, sino como un valor en sí mismo, es decir, como una realidad con la que se ha de saber vivir y convivir en armonía. Por otro lado, para los partidarios de estos productos los valores supremos son los de la libertad individual y los representados por la economía de libre mercado. El libre mercado es pues considerado como la forma si no natural sí cuando menos óptima de distribución, jerarquización y estructuración social. Para los detractores de los OMG, por el contrario, lo que se ha de garantizar es el bien común, esto es, el control y la regulación de las injusticias que pudiera provocar la libertad individual y la economía de libre mercado.

Para concluir esta breve reflexión, poner de manifiesto que el papel de los expertos en la sociedad parece pues adoptar dos formas fundamentales al margen, por descontado, de aquella otra opción que hemos procurado cuestionar en este trabajo y que los presenta como meros asesores o consultores neutrales y ajemos a las tensiones de la sociedad. La primera de estas formas características es la representada por lo que, a falta de otros términos, cabe llamar el «experto marioneta». El experto marioneta desa-

rolla su quehacer cotidiano *des-*entendiéndose prácticamente por completo de las aplicaciones, consecuencias o usos sociales de su trabajo científico o tecnológico. En este caso, son los políticos, las empresas, los consumidores o los nuevos movimientos sociales quienes se encargan de seleccionar, instrumentalizar o cuando menos beneficiarse de aquellos trabajos o productos científicos y tecnológicos que, de algún modo, legitiman sus intereses y valores particulares. La segunda de estas formas típicas es la representada por lo que cabe denominar el «experto cómplice». El experto cómplice, por su parte, actúa de un modo conscientemente cómplice, esto es, esforzándose en otorgar justificación científica o técnica a determinados intereses y valores particulares que él pueda considerar oportuno o necesario. En este otro caso, por el contrario, el experto se hace plenamente responsable de las aplicaciones, las consecuencias y los usos sociales de sus productos científicos y tecnológicos, sin embargo, cabe poner de relieve, representa una fuente de poder no democrático que puede influir y de hecho influye de manera decisiva en el devenir de las sociedades contemporáneas.

Bibliografía

- Coon, C. (1999). «Biotecnología y la Alimentación Animal»; en *MG. Mundo Ganadero*, 110: 58-64.
- GRAIN (2000). «Biotecnología: El Caso de la Vitamina A»; en *Biodiversidad*, 23, a marzo de 2000.
- Greenpeace de Argentina. (2001). «Recetas contra el Hambre: Historias con Éxito para el Futuro de la Agricultura»; Buenos Aires, Campaña de Biodiversidad.
- Greenpeace Statement. (2001). «Genetically Engineered "Golden Rice" is Fool's Gold»; a 9 de febrero de 2001. Este documento se puede encontrar en la dirección Web: www.biotech-info.net/fools_gold.html
- Gura, Trisha. (1999). «New Genes Boost Rice Nutrients»; en *Science*, 285: 994-995, a 13 de agosto de 1999.
- Ho, Mae-Wan. (2000). «El Arroz Dorado: Un Caballo de Troya para los Pobres»; en *Revista del Sur*, julio-agosto de 2000.
- Ibáñez Pareja, Enrique. (2001). «Potrykus y el Arroz Dorado». Este documento se puede obtener en la dirección Web: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/potrykus.htm>
- Nestle, Marion. (2000). «Gene-Altered Food»; en *New York Times*; a 9 de diciembre de 2000.
- Potrykus, Ingo y Beyer, Peter. (2001). «We can Save Millions of Live»; en *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, a 22 de enero de 2001.
- Potrykus, Ingo. (2001). «"Genetically Engineered "Golden Rice" is Fool's Gold"; a 15 de febrero de 2001. Response from Prof. Ingo Potrykus». El documento en cuestión se puede encontrar en la dirección Web: www.biotech-info.net/IP_response.html
- Potrykus, Ingo. (2001). «Golden Rice and Beyond»; en *Plant Physiology*, 125; marzo de 2001, pp. 1157-1161.

- Pujol Gebellí, Xavier. (2001). «Los Padres del Arroz "Dorado" trabajan para ampliar su Catálogo de Productos»; en *El País*, a 25 de julio de 2001.
- Riechmann, Jorge. (2001). «Nuevas Reflexiones sobre Biotecnologías Agrícolas y Alimentos Transgénicos»; en Anderson, Luke. (2001). *Transgénicos: Ingeniería Genética, Alimentos, y Nuestro Medio Ambiente*, Gaia, Proyecto 2050, pp. 123-172.
- Rockefeller Foundation and Syngenta. (2001). «International Rice Research Institute Begins Testing "Golden Rice"». Comunicado de prensa del International Rice Research Institute (IRRI), a 22 de enero de 2001.
- Servicio Noticioso desde Washington. (2000). «Monsanto ofrece Derechos Patente Arroz Dorado»; en *Programa de Información Internacional del Departamento de Estado de los Estados Unidos*.
- Waltz, Gerhard y Roca, Miguel. (1997). «La Biotecnología Aplicada a los Cultivos»; en *Vida Rural*, 50: 34.