

## Continúa el saqueo que patenta la diversidad andina del tomate, ayudada por tecnologías genéticas

por Edward Hammond

En noviembre de 2011, la Red del Tercer Mundo informó acerca de cómo las nuevas tecnologías genéticas y las subvenciones estatales para la investigación en los países del Norte habían incentivado un alto número de nuevas solicitudes de patentes sobre valiosos genes de tomates originarios de América del Sur.<sup>1</sup> Ahora, más de tres años después, la ola de nuevas solicitudes de patente sobre tomates continúa en aumento, mientras que todavía no existen señales de que se haga algún tipo de distribución sustancial de los beneficios con los países de origen de estos valiosos genes.

En esta actualización del informe de 2011, se brinda información y un análisis de nuevas reivindicaciones de propiedad intelectual presentadas sobre genes del tomate y su uso.

El tomate figura entre los cultivos más rentables de frutas y vegetales<sup>2</sup> en varias partes del mundo, pero los recursos genéticos que confieren los rasgos clave de muchas de las nuevas variedades comerciales provienen principalmente de solo dos países, Perú y Ecuador, que son centros de diversidad del género tomate.

Recientemente, algunos tomates de estos países, entre ellos especies únicas de las famosas Islas Galápagos de Ecuador, han sido objeto de nuevas solicitudes de patente sobre genes con resistencia a enfermedades, tolerancia a la sequía y el salitre, así como para aumento de la dulzura de la fruta.

Y en un giro interesante de la biopiratería de las variedades campesinas, investigadores de la Universidad de Florida, Estados Unidos, han escudriñado variedades “autóctonas” del tomate, muchas de ellas desarrolladas por agricultores y pueblos indígenas, para averiguar por qué esos tomates con frecuencia saben mejor que las variedades industriales cultivadas de manera intensiva. Los compuestos aromáticos y sabrosos (llamados “volátiles”) de estos tomates pueden ser usados de múltiples maneras. La Universidad de Florida ha solicitado patentes sobre su uso como aditivo alimentario; al usarse combinados con azúcar o edulcorantes artificiales, aportan mayor dulzura a los alimentos. También ha reclamado variedades de tomate y métodos de fitomejoramiento diseñados para aumentar la dulzura

**TWN THIRD WORLD NETWORK** (RED DEL TERCER MUNDO) es una red de organizaciones e individuos comprometidos con las necesidades, aspiraciones y derechos de los habitantes del Tercer Mundo. A su vez, busca promover una distribución equitativa de los recursos naturales y formas de desarrollo humano que estén en armonía con la naturaleza.

**Dirección:** 131 Jalan Macalister, 10400 Penang, MALASIA  
**Fax:** 60-4-2264505 **Email:** twn@twnetwork.org

**Tel:** 60-4-2266728/2266159  
**Sitioweb:** www.twn.my

mediante el incremento de la producción de componentes del sabor identificados en tomates autóctonos.

Con la reciente secuenciación y publicación del genoma completo de *Solanum pennellii*,<sup>3</sup> una especie andina silvestre pariente del tomate doméstico, las reivindicaciones de patentes probablemente seguirán acelerándose. Los genes de *S. pennellii* y de otros parientes silvestres pueden ser introducidos (mediante ingeniería genética o con ayuda de marcadores) en los tomates cultivados, con resultados beneficiosos. Las empresas y otros interesados continúan reivindicando esas inserciones como “invenciones”, pero sin distribuir los beneficios a los países de origen o a sus comunidades locales.

## **1. Rasgo de firmeza de tomates silvestres peruanos (WO2013153237)**

*Syngenta (Suiza)*

Syngenta, de Suiza, ha solicitado una patente<sup>4</sup> sobre tomates más duros (más firmes), un rasgo útil para evitar el daño de la fruta en la producción industrial del tomate, en la que suelen ser tratados bruscamente por las máquinas y al ser cargados en los camiones. La solicitud de patente reivindica audazmente cualquier tomate con una dureza especificada -cuatro veces más duro que los tomates típicos- cuando tiene incorporado un “elemento genético” (locus de un carácter cuantitativo - QTL) que fue identificado en *Solanum pennellii*, un pariente silvestre del tomate, nativo de Perú.

El rasgo que Syngenta pretende patentar fue identificado mediante el uso de líneas de introgresión<sup>5</sup> que cruzaron un tomate cultivado con LA0716, una planta *S. pennellii* recolectada cerca del pueblo de Ático, Provincia de Arequipa, costa sur de Perú. LA0716 es parte de la colección del Centro de Recursos para la Genética del Tomate C.M. Rick (Rick Tomato Genetics Resource Center) en la Universidad de California, en Davis.<sup>6</sup>

En 2012 se publicó información sobre el rasgo,<sup>7</sup> poco después de que se presentara la solicitud de patente por parte de investigadores de Syn-

genta que trabajan con científicos de las universidades de Gran Bretaña y Australia y del INRA, la agencia francesa de investigación agrícola. El trabajo que desembocó en la solicitud de patente sobre el recurso genético **andino** fue financiado por Syngenta, el Consejo de Investigación en Biotecnología y Ciencias Biológicas (BBSRC) del Reino Unido y la Unión Europea.

Además de los científicos de Syngenta, la solicitud de patente menciona a dos investigadores británicos del sector público, Graham Seymour y Natalie Chapman, como “inventores” del rasgo peruano. Además de la publicación internacional de la patente, en octubre de 2014 apareció una solicitud de patente europea (EP2013728382), y en marzo de 2015 se publicó una solicitud de patente estadounidense. Es probable que la solicitud de patente también se publicara en otras jurisdicciones.

## **2. Nuevas reivindicaciones sobre tomates ecuatorianos de las Galápagos (WO2014153032)**

*Evolutionary Genomics (EEUU)*

También mediante el uso de técnicas genéticas, la empresa estadounidense Evolutionary Genomics ha reivindicado dos genes identificados en una especie de tomate silvestre ecuatoriano, endémico de las Islas Galápagos. Uno de los genes está relacionado con la tolerancia a la salinidad y la sequía, mientras que el otro está relacionado con la dulzura. La expectativa es poder utilizar los genes para crear variedades de tomate con mayor resistencia ambiental y / o tipos que tengan la fruta más dulce. El gobierno de Estados Unidos proporcionó financiación inicial para la investigación.<sup>8</sup>

Los tomates de las Galápagos (*Solanum cheesmaniae*) habían manifestado previamente rasgos de procesamiento y resistencia a las enfermedades, los cuales fueron utilizados en la industria del tomate. Las especies ecuatorianas son especialmente interesantes para Evolutionary Genomics porque la compañía se enfoca en identificar genes valiosos mediante la comparación de la genética de plantas emparentadas y la identificación de los genes que

son seleccionados positivamente con el tiempo, una indicación potencial de su utilidad. La compañía se interesa, además, -y ha buscado la protección de patentes- en las técnicas de investigación genética para identificar genes útiles evaluando los efectos de históricos “cuellos de botella” genéticos, casos en que una población de una especie queda aislada o gravemente reducida.

Debido al famoso aislamiento biológico de las Islas Galápagos, los tomates de las Galápagos son especialmente ideales para su análisis con los métodos de la compañía, y son una prometedora fuente de información genética y rasgos interesantes para Evolutionary Genomics.

Evolutionary Genomics es una pequeña empresa con grandes ambiciones de alcance internacional. Con fondos de la Fundación Bill y Melinda Gates, ha trabajado en la enfermedad de la yuca y la roya del trigo, y tiene licencia para el desarrollo de genes que mejoran el rendimiento del arroz para las variedades híbridas que se venden en las Américas.<sup>9</sup> La empresa tiene un claro interés en el desarrollo agrícola internacional, pero no hay que confundirse y creer que sus motivos son filantrópicos. Evolutionary Genomics hace un uso agresivo de la propiedad intelectual y ha presentado numerosas reivindicaciones de patente, tanto para su técnica de investigación como para sus resultados.

Las reivindicaciones de Evolutionary Genomics sobre los genes ecuatorianos han sido publicadas hasta ahora en una publicación internacional de patentes (WO2014153032), y la compañía presentó una solicitud de patente en Estados Unidos. Es probable que sigan más solicitudes en otros países. La compañía no ha reivindicado el uso de los genes en el mejoramiento convencional (los tomates de las Galápagos pueden cruzarse con tomates cultivados), pero ha reivindicado construcciones genéticas con los genes ecuatorianos, su uso para hacer plantas de tomate genéticamente modificadas, las plantas transgénicas resultantes propiamente dichas, su uso en el fitomejoramiento y su cultivo.

Walter Messier, destacado científico y principal de la compañía, declinó responder a una pregunta sobre la perspectiva y los planes de acceso y distribución de beneficios de Evolutionary Genomics.

### **3. Virus de resistencia de parientes silvestres peruanos del tomate**

(WO2014045206)

Gobierno de Israel

Investigadores del gobierno israelí han solicitado una patente sobre un gen de tomate que codifica la resistencia al TYLCV, o virus del rizado amarillo del tomate, una enfermedad importante de los tomates cultivados en gran parte del mundo. Transmitido por la mosca blanca, el diminuto virus puede causar la pérdida de cosechas enteras a pesar de que se le apliquen grandes cantidades de plaguicidas para controlar su insecto vector.<sup>10</sup>

El gen fue aislado después de un cruzamiento entre un tomate estándar cultivado y cuatro parientes silvestres. Tres son tipos de *Solanum peruvianum*: PI 126926 fue recolectado en 1936, en Pacasmayo, un pueblo de la costa del Perú al norte de Trujillo; PI 126930, o tomate de culobra, fue recolectado por el mismo investigador estadounidense en 1937, en Chancay, al norte de Lima; PI 390681, o lomas de Camaná, fue recolectado por los científicos peruanos en 1974, en el distrito del mismo nombre, en la costa sur de Perú. La cuarta accesión pertenece a una especie diferente de pariente silvestre del tomate, *Solanum arcanum*. LA0441, o Cerro Campana, fue recolectado en 1956, al norte de la ciudad de Trujillo.

El cruzamiento de la resistencia al TYLCV entre cuatro tomates peruanos y el tomate cultivado estándar se hizo en la década de 1990, pero fue recién después que los científicos israelíes identificaron la fuente genética exacta del rasgo que detenía el virus, y solicitaron la patente.

La solicitud internacional de patente, publicada en marzo de 2014, reivindica la secuencia de ADN del gen de resistencia, sus variaciones, la identificación -con el gen (o variantes)- de plantas resistentes y el uso del gen en el me-

joramiento, así como su utilización para crear tomates transgénicos cultivados u otras plantas. Se presentó una solicitud de patente en Estados Unidos, la cual, así como otras más, seguramente salgan publicada en los próximos meses.

#### **4. Variedades campesinas de tomate explotadas por sus componentes y genes del sabor (WO2013163272)**

*Universidad de Florida (EEUU)*

El tomate ha sido calificado como “símbolo icónico del deterioro de la calidad de las frutas y verduras frescas”, porque las variedades industriales que dominan los supermercados en las zonas urbanas carecen del sabor que solían tener. Se cree que este problema se debe a una combinación del métodos de cultivo industrial y el fitomejoramiento intensivo, que ha hecho hincapié en otros rasgos de las plantas, aparte del sabor.<sup>11</sup>

El sabor del tomate está determinado por una compleja interacción de azúcares, ácidos y una mezcla de compuestos aromáticos a los que se les denomina “volátiles”. En varios tomates recientemente mejorados, el equilibrio de estos factores, agradable al paladar, ha disminuido claramente en comparación con numerosas variedades más antiguas. Tratando de recuperar el terreno perdido, científicos de la Universidad de Florida (Estados Unidos) han estado investigando variedades antiguas del tomate con el fin de identificar y comprender mejor los compuestos volátiles que participan en su sabor.

El programa de investigación de la Universidad de Florida reúne a biólogos moleculares e investigadores del sabor. El biólogo cabeza del grupo es Harry Klee, quien trabajó en Monsanto durante una década en la manipulación genética de tomates. La obra de Klee para el gigante de las semillas incluía un proyecto para lograr que los tomates transgénicos no maduraran de forma natural y así pudieran conservarse durante más tiempo en las estanterías.<sup>12</sup> En el mundo académico, Klee ha desestimado ahora su identidad previa de ingeniero genético que perseguía rasgos industriales de mal sabor y,

cambiando radicalmente su imagen, se presenta como alguien que apoya el sabor tradicional, los métodos de fitomejoramiento y el cultivo a pequeña escala del tomate.<sup>13</sup>

Sin embargo, Monsanto no ha dejado de financiar la investigación de Klee en la Universidad de Florida.

Con financiamiento del gobierno -y una donación de Monsanto-, los investigadores de la Universidad de Florida compraron semillas de decenas de variedades campesinas y de otros tomates “autóctonos” de empresas que producen y venden semillas de tipos de tomate más antiguos. Estos tomates de polinización abierta están libres de reivindicaciones de propiedad intelectual y, en algunos casos, fueron mejorados hace más de cien años. Entre las variedades de semillas figuran la Zapoteca y la Cherokee, nombres que identifican a los pueblos indígenas de México y Estados Unidos que las cultivaron originalmente. También tomates tradicionales de Tailandia, Malasia, Perú, México, Líbano, Italia, Moldavia, Rusia y otros, en su mayoría creados por generaciones de agricultores o, en otros casos, liberados por programas públicos de fitomejoramiento (la mayoría de los cuales ya no existen, o han dejado de liberar variedades sobre las que no existan reivindicaciones de propiedad intelectual).

Los investigadores de la Universidad de Florida cultivaron las variedades autóctonas de tomate y midieron los niveles (muy variables) de los diferentes volátiles en cada uno. Luego dieron a degustar los tomates autóctonos a investigadores que clasificaron el sabor. Después de medir varias temporadas de cultivo, los investigadores identificaron un conjunto de los volátiles más importantes para el sabor de tomate y su forma de interactuar con los azúcares en la percepción del sabor dulce.<sup>14</sup>

Hasta ahora, la Universidad de Florida ha reivindicado dos variedades de tomate que surgieron de la investigación, y promete más. Presumiblemente, estas variedades incluyen material genético de variedades campesinas que obtuvieron buen nivel en sus pruebas. Sin embargo, todavía está pendiente la solicitud

de derechos de obtentor, por lo que hay escasa información disponible acerca de su composición genética. Y debido a que a menudo se conceden derechos de obtentor sin que se describa del todo bien el pedigrí de las variedades, o incluso sin describirlo en absoluto, es posible que la Universidad de Florida nunca tenga **que divulgar cuáles han sido las variedades campesinas que utilizó y cómo lo hizo.** Klee también está desarrollando variedades híbridas de tomate que incorporan perfiles de sabor obtenidos a partir del trabajo de agricultores y pueblos indígenas.

La Universidad de Florida también ha solicitado la patente tanto para métodos de reproducción convencionales para mejorar la expresión de volátiles en frutos del tomate, como para el uso de un cierto número de compuestos volátiles en combinación con azúcar y edulcorantes artificiales con el objetivo de mejorar el sabor dulce de otros alimentos. En un caso ha identificado, además, un gen específico del tomate que es responsable de la producción de un volátil aromático, y ha solicitado una patente sobre ese gen y su reglamentación. Las reivindicaciones incluyen también la forma del gen que se encuentra en las accesiones silvestres peruanas *S. pennellii*, y la introducción del gen *S. pennellii* en tomates cultivados. Con el trabajo en curso para identificar más elementos de los genes que están vinculados a los compuestos volátiles del sabor, es de esperar que se presenten más solicitudes de patentes.<sup>15</sup>

Pero los tomates que saben bien no son nuevos, y definitivamente no son invento de la Universidad de Florida. La Universidad de Florida ha minado la química y los recursos genéticos de variedades tradicionales del tomate, cuyos sabores fueron desarrollados por pueblos indígenas, agricultores y obtentores, no por científicos universitarios estadounidenses del siglo XXI.

Si bien no hay nada malo *per se* con que la Universidad de Florida vuelva a las variedades campesinas del tomate para recuperar el buen gusto erradicado por el fitomejoramiento industrial, reivindicarlo como una invención suya está muy mal. No se puede decir que la

manipulación de los compuestos aromáticos de variedades tradicionales en el fitomejoramiento, ni su uso para mejorar el sabor, fuera un descubrimiento de los investigadores universitarios. Por el contrario, básicamente la Universidad de Florida **no ha inventado nada en absoluto.** Simplemente ha vuelto a variedades más antiguas para aprovecharse de la capacidad de selección y mejoramiento de generaciones anteriores de agricultores y otros.

Los investigadores de la Universidad de Florida podrían estar orgullosos del logro científico que significa tener una comprensión químicamente detallada del sabor del tomate que han desarrollado, pero deberían avergonzarse de haber reivindicado el uso y la manipulación de los **sabores volátiles del tomate -para el mejoramiento y en alimentos- como algo que inventaron y que es suyo.**

Las solicitudes de derechos de obtentor de la Universidad de Florida para "*Garden Gem*" (gema de la huerta) y "*Garden Treasure*" (tesoro de la huerta) están pendientes en la Oficina de Protección de Variedades Vegetales de Estados Unidos y pueden presentarse en otros lugares.<sup>16</sup> Las solicitudes de patente, una de las cuales reivindica tanto los **métodos de mejoramiento** como la utilización de volátiles para incrementar el sabor dulce, y la otra un gen relacionado con un volátil y su uso, fueron presentadas en Estados Unidos; recientemente se han publicado las solicitudes internacionales.<sup>17</sup> La Universidad de Florida está actualmente tratando de vender licencias por los compuestos volátiles del tomate que identificó en variedades autóctonas, y por las cuales presentó reivindicaciones de patente.<sup>18</sup>

No se sabe qué derechos y datos obtuvo Monsanto como financiador parcial de la investigación y, por falta de divulgación o del requisito de origen en las leyes de los derechos del obtentor, tal vez nunca se sepa.

## Conclusión

Estas reivindicaciones, sumadas a las que destacamos en nuestro informe de 2011, una de las cuales está siendo impugnada ac-

tualmente en Europa por organizaciones no gubernamentales,<sup>19</sup> revelan que está en marcha un claro intento de privatizar el genoma del tomate. Este robo a Perú, Ecuador y los países vecinos ha sido propiciado por la financiación pública de los gobiernos de Estados Unidos y Europa, que han subvencionado la investigación que indirectamente -y en algunos casos directamente- ha desembocado en reivindicaciones de patentes por parte de empresas y universidades.

Las colecciones *ex situ* han sido la principal fuente de abastecimiento de los tomates y parientes silvestres del tomate que quedan abarcados por la reivindicación de la patente. Muchos de los genes y rasgos reivindicados fueron encontrados en accesiones de bancos de germoplasma recolectadas antes de la entrada en vigor de la Convención sobre la Diversidad Biológica, pero esos genes y rasgos pueden ser destinados a nuevos usos y ser reivindicados en patentes y solicitudes de patentes. Las reivindicaciones de patente del nuevo estilo, como la apropiación de una firmeza QTL del fruto del tomate por parte de Syngenta, se extienden mucho más allá de las afirmaciones de propiedad sobre materiales encontrados en bancos de semillas. Pueden extenderse, por ejemplo, al uso de cualquier planta de tomate con un rasgo reivindicado en el mejoramiento.<sup>20</sup>

Es muy irónico que la Universidad de Florida reivindique derechos de patente sobre los compuestos del sabor del tomate. No sólo refleja el saqueo a la polinización abierta tradicional y las variedades no patentadas para “nuevas invenciones” -que no son ni nuevas ni invenciones- sino que también implica admitir que décadas de un sistema de propiedad privada del fitomejoramiento **para la obtención de rasgos útiles para el procesamiento** han dañado cualidades esenciales para el disfrute humano de una de las especies de fruta más importantes.

Lamentablemente, los tomates son quizás una señal de lo que está por ocurrir con otros cultivos de frutas y verduras de no poner freno a la biopiratería. En la medida que los tomates se utilizan como una planta modelo y su genoma

fue secuenciado bastante temprano, la relativa abundancia de conocimiento sobre los tomates y la existencia de importantes colecciones *ex situ* de parientes silvestres del tomate han estimulado la investigación y -algo que es menos positivo- las patentes. Como también están disponibles otras herramientas genéticas similares (genomas, líneas de introgresión, etc.) y conjuntos de datos (por ejemplo, marcas de accesiones de bancos de germoplasma) para otras frutas y verduras y sus parientes silvestres, todo indica que es posible esperar una similar avalancha de solicitudes de patente.

La ola de patentes sobre los tomates es un llamado de atención a la necesidad de que existan leyes sobre el acceso nacional y la distribución de beneficios que protejan a los cultivos agrícolas no cubiertos por el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (ITPGRFA, por su sigla en inglés). El sistema multilateral de este Tratado para el acceso y distribución de los beneficios solo se aplica a los cultivos enumerados en el Anexo 1 del mismo. Los cultivos que no están en el Anexo 1 caen dentro de los términos de la Convención sobre la Diversidad Biológica y, en particular, del Protocolo de Nagoya sobre el acceso y la participación en los beneficios (para los países que lo ratificaron).

Si bien hay conversaciones en curso que podrían dar como resultado la expansión del Anexo del Tratado, no está claro si tendrán éxito o si a los países en desarrollo les serviría unirse a un acuerdo resultante.<sup>21</sup> Incluso las proyecciones más optimistas en materia financiera para la distribución de beneficios en virtud del Tratado, en caso de que se ampliara el Anexo, indican que la distribución de beneficios para frutas y hortalizas y otros cultivos no incluidos en el Anexo, como los tomates, sería bastante modesta. Por lo tanto, los países en desarrollo deberían ser prudentes y colocar cultivos como los tomates en regímenes fortalecidos de acceso y participación en los beneficios, de acuerdo con el Protocolo de Nagoya, especialmente cuando un país es fuente importante de diversidad natural o de diversidad de cultivos mejorados por los agricultores o de parientes silvestres de cultivos. Actualmente, si los país-

es no garantizan que la protección que ofrece el acceso y la participación en los beneficios del tipo de Nagoya se extiendan a la diversidad de cultivos que no integran el Anexo 1, lo que harán será facilitar la biopiratería de su biodiversidad agrícola.

---

**Edward Hammond** es director de la consultora de investigación Prickly Research ([www.pricklyresearch.com](http://www.pricklyresearch.com)), con sede en Austin, Texas. Hammond ha trabajado en temas de biodiversidad y enfermedades infecciosas desde 1994. De 1999 a 2008 Hammond dirigió el proyecto Sunshine, una organización internacional no gubernamental especializada en el control de armas biológicas. También fue funcionario de programa de RAFI (Fundación Internacional para el Progreso Rural, hoy Grupo ETC) desde 1995 a 1999. Tiene Grados de Maestría en Ciencias y Humanidades de la Universidad de Texas, en Austin, donde fue miembro de una Fundación Interamericana de Maestría.

---

## Notas

- 1 Hammond E (2011). Marker-assisted Biopiracy. Third World Network. Noviembre. URL: [http://www.twm.my/title2/briefing\\_papers/No61.pdf](http://www.twm.my/title2/briefing_papers/No61.pdf)
- 2 Si bien el tomate desde el punto de vista botánico es una fruta, para fines culinarios es considerado un vegetal (así como para las regulaciones aduaneras de Estados Unidos).
- 3 Bolger A et al. (2014). The genome of the stress-tolerant wild tomato species *Solanum pennellii*. *Nature Genetics* 46(9):1034-1039 (Septiembre).
- 4 Ver publicación de patente PCT WO2013153237
- 5 Ver Hammond (2011) para una introducción a las líneas de introversión del tomate. URL: [http://www.twm.my/title2/briefing\\_papers/No61.pdf](http://www.twm.my/title2/briefing_papers/No61.pdf)
- 6 University of California at Davis (2014). TGRC Entry for LA0716 (página web). URL: <http://tgrc.ucdavis.edu/data/acc/AccDetail.aspx?AccessionNum=LA0716>
- 7 Chapman NH et al. (2012). High-Resolution Mapping of a Fruit Firmness-Related Quantitative Trait Locus in Tomato Reveals Epistatic Interactions Associated with a Complex Combinatorial Locus. *Plant Physiology* 159(4):1644-1657 (Agosto). URL: <http://www.plantphysiol.org/content/159/4/1644.full>
- 8 SBIR.gov (2014). SBIR Phase I: Identification of salt and drought tolerance genes for crop plant improvement (página web). URL: <https://www.sbir.gov/sbirsearch/detail/4335>
- 9 Ver Evolutionary Genomics sitio web, URL: <http://evolgen.com>
- 10 Polston JE y M Lapidot (2007). Management of Tomato Yellow Leaf Curl Virus: US and Israel Perspectives. p. 251. Capítulo en Czosnek H (ed.). *Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease*. Springer.
- 11 Bennett A (2012). Taste: Unraveling Tomato Flavor. *Current Biology* 22(11):443-444.
- 12 Ver publicación internacional de patente WO1992012249, Control of fruit ripening and senescence in plants.
- 13 Chang K (2013). Building a better mass-market tomato. *New York Times* (26 de agosto). URL: <http://www.nytimes.com/2013/08/27/health/tomatoes-ripe-for-improvement.html>
- 14 Tieman D et al. (2012). The chemical interactions underlying tomato flavor preferences. *Current Biology* 22(11):1035-1039.
- 15 Ver, por ejemplo, *J Exp Bot.* Feb 2014; 65(2): 419-428 y *Mol Plant.* 2014 Oct 29. pii: ssu124. [Epub].
- 16 Ver: Garden Gem: URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/acc/display.pl?1914756> y Garden Treasure: URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/acc/display.pl?1914757>
- 17 Ver publicaciones internacionales de patente WO2013163272, Compositions and Methods for Modifying Perception of Sweet Taste, y WO2013043666, Tomato catechol O-methyltrans-

ferase sequences and methods of use (publicado el 28 de marzo de 2013).

18 University of Florida Technology Licensing Office (2014). Natural Compounds that Enhance the Perception of Sweetness (página web). URL: [http://technologylicensing.research.ufl.edu/technologies/14111\\_natural-compounds-that-enhance-the-perception-of-sweetness](http://technologylicensing.research.ufl.edu/technologies/14111_natural-compounds-that-enhance-the-perception-of-sweetness)

19 No Patents on Seeds (2014). Opposition against European Patent on tomatoes (comunicado de prensa). 30 de mayo. URL: <http://www.no-patents-on-seeds.org/en/information/news/opposition-against-european-patent-tomatoes>

20 Para una discusión más amplia del mejoramiento asistido por marcadores y las tecnologías genéticas, y cómo dan lugar a reivindicaciones de patente más amplias sobre los tomates, ver el documento anterior de la Red del Tercer Mundo (Hammond 2011).

21 Si las conversaciones en la FAO desembocan en una propuesta para expandir el Anexo 1 del ITPGRFA, hacerlo requerirá una nueva ronda de ratificaciones por los Estados Miembros del Tratado. Por más información sobre esas conversaciones, ver Hammond E (2015). *A report of the 2nd meeting of the Ad Hoc Technical Committee on Sustainable Use of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Third World Network. 5 de enero. URL: <http://www.twn.my/title2/biotk/2015/btk150101.htm>