

La mayor amenaza desde que existe el chocolate

De aquí a entre diez y treinta años, el chocolate podría convertirse en un alimento que escasee. Los árboles del cacao del oeste de África, debilitados por el cambio climático, son cada vez más propensos a sufrir epidemias

ROMAN GOERGEN



FRUTOS del árbol del cacao.

La predicción les suena a quienes aman el chocolate como el anuncio del fin del mundo: pudiera ser que en 2030 los productores de cacao no cubran la demanda mundial. Faltarán hasta dos millones de toneladas de cacao. En los veinte años siguientes, el cambio climático complicará aún más su cultivo.

De esa región proceden actualmente tres cuartos de la producción mundial de cacao. «El aumento de la temperatura pronosticado para 2050 en África occidental no estará acompañado probablemente por más precipitaciones», advierte la NOAA, la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera de Estados Unidos, que se refiere al decir esto, entre otros,

a estudios del Centro Internacional de la Agricultura Tropical (CIAT) y calcula, basándose en ellos, que en 2050, en Ghana y en Costa de Marfil, los dos mayores productores de cacao, casi el 90 por ciento de la superficie hoy productora será por entonces menos adecuada para el cultivo del cacao y la producción se desplazará a tierras más altas.

«Predicciones así ya circulaban desde hace tiempo. Pero ahora vemos que el cambio climático es la pura realidad en el oeste de África», dice Judith Brown, viróloga vegetal de la Universidad de Arizona. «Allí, las plantas del cacao están sometidas a estrés porque no reciben lluvia cuando la necesitan. Y más tarde en el

año, llueve a menudo demasiado», explica. Pero por si fuese poco, enfermedades agresivas, que afectan al cacao africano desde hace casi un siglo, dice, dañarían aún más a las plantas, ya debilitadas. «Cuando a los efectos del cambio climático se suma una mayor repercusión de los virus de las plantas, las infestaciones por hongos y las plagas, nos las vemos con una situación que asusta.»

Las epidemias del cacao reducen mucho las cosechas

De momento, el mayor peligro viene de la enfermedad del retoño hinchado del cacao. Un brote epidémico en Ghana, que persiste desde hace años, alcanzó en 2019

una punta, lo que hizo que el país tuviese que corregir hacia abajo sus compromisos de entrega al mercado mundial. Se ha estimado que allí está afectado el 16 por ciento de los árboles de cacao. La cifra real podría ser mayor, según los cálculos de Brown: los síntomas de la enfermedad solo son reconocibles entre uno y tres años después. Los investigadores intentan ahora impedir que la enfermedad alcance a los cultivos de Costa de Marfil, el mayor productor del mundo, con clara ventaja sobre los demás.

El árbol del cacao tiene su origen en la cuenca del Amazonas y se cultivó más tarde en Centroamérica y en el sur de México. Los portugueses lo llevaron a mediados del siglo XIX al oeste de África. Las potencias coloniales, como Portugal, Inglaterra y sobre todo Francia, empezaron finalmente, hacia 1930, a cultivarla comercialmente en esa región.

Las condiciones climáticas del oeste de África, con temperaturas y precipitaciones elevadas, convirtieron enseguida a esas tierras en las principales cultivadoras de la planta, que solo puede darse alrededor del ecuador, entre los 20 grados norte y los 20 grados sur. Pasados entre cinco y siete años, empieza a dar sus frutos, que recuerdan a un balón de rugby. Con sus semillas, las habas del cacao, tostadas se hace cacao en polvo.

Cincuenta millones de personas dependen del cultivo del cacao

Costa de Marfil y Ghana solas producen entre ambas alrededor de la mitad del cacao del mundo. Según un [informe](#) de la empresa de estudios de mercado Zion Market Research, el comercio internacional del cacao tuvo un valor de unos 103.000 millones de dólares en 2017; en 2024 debería tenerlo de 161.000 millones. La dependencia económica que los Estados del oeste de África tienen de este comercio es enorme. En Costa de Marfil viven de la planta más de 600.000 pequeños cultivadores, y unos seis millones de personas trabajan en la industria del cacao.

En el mundo, según las [estadísticas](#) de la Fundación Mundial del Cacao, son 50 millones de personas las que viven del cacao. «En las zonas rurales del oeste de África muchas personas viven en una pobreza extrema y sus ingresos dependen casi por completo del cacao», explica Brown. Un declive de esa industria causado por el cambio climático y por las enfermedades de las plantas podría, según piensa Brown, suscitar grandes disturbios y generar inestabilidad política.

LA COCHINILLA *Pseudococcus calceolariae* transmite la enfermedad del retoño hinchado del cacao



Los investigadores se han puesto ahora a estudiar con mayor profundidad las peores amenazas contra el cacao. Brown y sus colaboradores publicaron en julio de 2019 en la revista *Phytopathology* un [estudio de revisión](#) sobre las enfermedades más peligrosas. Los autores hacen una advertencia que impresiona: «Las actividades humanas representan el mayor riesgo de que los patógenos se extiendan». Jean-Philippe Marelli, coautor y fitopatólogo, asevera que «las enfermedades y las plagas destruyen ya en estos momentos al año más de un tercio de la cosecha mundial de cacao».

Marelli investiga estas enfermedades en el laboratorio conjunto que tienen en Miami Mars, el fabricante de barras de chocolate, y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Los investigadores de este laboratorio, junto con los de otros laboratorios, entre ellos el de Brown, consiguieron descifrar el ADN del cacao. Se publicó en Internet la [secuencia completa](#). Los investigadores esperan que estos conocimientos les permitan encontrar mejores formas de luchar contra las enfermedades.

El árbol del cacao no tiene ninguna resistencia natural contra las plagas

La epidemia de la enfermedad del retoño hinchado es especialmente peligrosa para el cacao porque la mayoría de los badnavirus que la causan proceden de África, dice Marelli, pero la planta en sí se originó en América Latina. «Al desarrollarse en el Amazonas y al cultivarse después en América Central, el árbol del cacao no estuvo expuesto a los virus africanos y por ello no ha podido desarrollar ninguna re-

sistencia natural contra la enfermedad», afirma Marelli.

El primer brote científicamente documentado de la enfermedad del retoño hinchado se produjo en Ghana en 1936. «En siete meses, la epidemia aniquiló una zona de cultivo del cacao de más de 500 kilómetros cuadrados», escribe en un artículo para la Fundación Mundial del Cacao Hervé Bisseleau, su director. Los científicos descubrieron entonces que los badnavirus son transportados por cochinillas e infectaron al cacao procedentes de las especies arbóreas locales.

Tras un período de incubación de hasta siete semanas, el árbol puede mostrar los primeros síntomas. Las venas de sus hojas cambian de color o de patrón geométrico. Luego se hinchan el tronco y los retoños (de ahí el nombre de la enfermedad). En el primer año, el crecimiento de los frutos se reduce en un 25 por ciento. Desarrollan menos semillas o «habas», que además suelen ser de menor calidad. El árbol muere pasados entre uno y tres años. «Como los síntomas se distinguen con frecuencia solo tarde y los árboles mueren con relativa lentitud, es corriente que los agricultores contribuyan a propagar el virus cuando extienden las semillas de los árboles enfermos», explica Bisseleau.

Si bien la enfermedad de los retoños hinchados ya había aparecido en la primera mitad del siglo XX, nunca ha sido tan peligrosa para la producción total de cacao como ahora. Con el impulso que viene de la demanda de nuevos mercados, como China e India, donde antes se consumía menos chocolate, las plantaciones

de cacao están proliferando en el oeste de África. Pero más árboles de cacao ofrecen a los badnavirus también más hospedadores para extender la epidemia.

Más hospedadores y especies

George Ameyaw, del Instituto de Investigaciones del Cacao de Ghana, encontró con sus colaboradores otro problema en su análisis de 2015, donde estudiaba si la tala y destrucción rápida de los árboles enfermos y sus vecinos en Ghana desde 1946 había podido detener el virus: los agricultores pobres preferían aceptar el modesto rendimiento de los árboles infectados hasta la muerte de estos que destruirlos inmediatamente; el Gobierno no solía ofrecer ninguna compensación por eliminarlos. «Y por si fuese poco, ahora ha quedado claro que la enfermedad es provocada por toda una serie de especies de badnavirus diferentes, que causan, según las regiones, síntomas exteriores muy distintos, lo que dificulta aún más que se reconozca la enfermedad», dice Ameyaw.

Todavía en 1999 se suponía que había solo una especie de virus, el llamado virus de la enfermedad del retoño hinchado. Con el desarrollo de las [investigaciones genéticas](#) se ha ido comprobando desde entonces que había más especies. Los [estudios](#) realizados en Costa de Marfil y Ghana a principios del siglo XXI con los métodos moleculares comunes solo pudieron identificar badnavirus en un cincuenta por ciento de los árboles que mostraban síntomas inequívocos, y eso hizo que se pensase en la existencia de especies aún no conocidas.

En junio de 2019, Brown y sus colaboradores [compararon 82 secuencias genómicas de virus](#): hasta 2015 solo se conocían siete secuencias, explica Brown. «Se suponía que correspondían a una misma especie de virus.» Los investigadores piensan ahora que en el mundo hay diez especies de badnavirus que pueden causar la enfermedad del retoño hinchado, y quizá más. «Solo ahora sabemos que hay múltiples especies, diferentes hospedadores y diferentes orígenes», dice.

No se puede escapar de la enfermedad

Toda esta nueva información debe incorporarse ahora a los nuevos análisis y aparatos. En la Universidad de Queensland, los investigadores trabajan en un dispositivo móvil de análisis de ADN que pueden aplicar los agricultores directamente a los árboles. Sin embargo, la fase de ensayos no ha concluido todavía. Métodos preli-

minares de laboratorio, creados por investigadores estadounidenses, como Brown y Marelli, pueden detectar cinco de las especies del oeste de África.

Mientras, para la lucha se cuenta con los métodos tradicionales. Pero Brown es escéptica. «Talar los árboles infectados ya no funciona», afirma la experta. Poco a poco se talaría todo, y no quedaría sitio alguno para escapar. «Costa de Marfil y Ghana han intentado escapar de la enfermedad estableciendo las plantaciones siempre más lejos de donde se producían los brotes. Pero ahora está claro que la enfermedad llega también a esas plantaciones», dice Brown.

Por otra parte, combatir los transmisores parece que no ofrece posibilidad alguna. A las cochinillas se las ha investigado poco y la aplicación de insecticidas es problemática por razones ambientales. «Y aunque se usen plaguicidas, las cochinillas tienen mecanismos defensivos efectivos», explica Brown. Hormigas que «ordeñan» a las cochinillas contribuyen a que se propaguen los virus al transportar la plaga de árbol en árbol. Además, las cochinillas se ocultan bajo una fina capa de tierra, donde los plaguicidas difícilmente pueden alcanzarlos.

Modificaciones genéticas podrían hacer que el cacao fuese más resistente

Marelli trabaja en Costa de Marfil en otra idea: junto con el Gobierno y el Centro Agroforestal Mundial, establecen una «barrera verde» que debería circundar como un cinturón las plantaciones de cacao. Las especies de dicha barrera no deberían ser vulnerables a los virus ni tampoco propagarlos al cacao. Valdrían los limoneros, las plantaciones de aceite de palma y el caucho. «Además, les ofrecerían a los agricultores unos ingresos adicionales», dice Marelli.

No obstante, la mayoría de los investigadores coinciden en que sobre todo debe ser el árbol del cacao mismo el que tiene que volverse más resistente genéticamente. Por ello, el laboratorio de Mars y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos pusieron a disposición de todos los investigadores el genoma de la planta tras descifrarlo en 2008. «Sabíamos que ello aceleraría la investigación de la resistencia de la planta contra las enfermedades», explica Marelli.

Desde entonces, se han identificado marcadores genéticos clave para el cacao: los que influyen directamente en el rendimiento, el gusto o incluso la resistencia a las enfermedades. Si se pudiese

crear para el árbol del cacao un híbrido, se escogerían las cepas que muestren la mayoría de los marcadores genéticos correspondientes.

¿Aceptarán los consumidores el cacao modificado genéticamente?

No obstante, sigue siendo incierto que se vaya a derrotar a la enfermedad del retoño hinchado. El progreso más rápido contra la enfermedad lo ofrece el método que a la vez es el más polémico: la modificación genética. «Precisamente, las técnicas CRISPR tienen un potencial muy alentador, en especial para plantas como el cacao que son propensas a sufrir enfermedades», afirma Marelli. Brown espera que pronto [se sustituya a los genes susceptibles del cacao por genes resistentes](#). A causa del cambio climático, los propios virus se transforman cada vez más deprisa, explica: «Por ejemplo, acabamos de descubrir una nueva especie agresiva que mata a los árboles en solo un año».

Ameyaw da a entender que el escepticismo de los consumidores podría resultar problemático. «El chocolate se consume especialmente en Europa y allí se tiene a los alimentos modificados genéticamente por no aceptables.» Brown pronostica al respecto que los consumidores ya se están adaptando a la realidad de un medio modificado: «Cuando no puedan conseguir su producto de ninguna otra forma, quizá cambien de opinión». ■

EL AUTOR

Roman Goergen es periodista especializado en los ecosistemas africanos.

PARA SABER MÁS

[The proposed new species, cacao red vein virus, and three previously recognized badnavirus species are associated with cacao swollen shoot disease.](#) Nomatter Chingandu et al. en *Virology Journal*, vol. 14, art. 199, 2017.

EN NUESTRO ARCHIVO

[Cacao. Su domesticación.](#) Marlene De la Cruz et al. en *lyC*, junio de 1996.

[El chocolate.](#) Pere Castells en *lyC*, marzo de 2009.

[El futuro del chocolate.](#) Harold Schmitz y Howard-Yana Shapiro, en *este mismo número*.

[La popularización y las virtudes del chocolate.](#) Davide Castelvecchi en *lyC*, diciembre de 2011.