

¿CULTIVOS BIOFORTIFICADOS O BIODIVERSIDAD?

La lucha por verdaderas soluciones para la malnutrición está en marcha



Un investigador frente a un ensayo de campo de bananas genéticamente modificadas en el laboratorio nacional de investigación agrícola situada en Kampala, Uganda. Foto: Christopher Bendana

“La biofortificación es una estrategia de negocios, no una solución a la malnutrición mundial.”

Sylvia Mallari, de People’s Coalition on Food Sovereignty¹

A fines de 2018, el gobierno de India anunció que el uso de arroz biofortificado será obligatorio en las comidas de todas las escuelas y los programas públicos de nutrición en todo el país a partir de diciembre de 2019. India es uno de los países objetivo para la liberación de varios cultivos biofortificados como el mijo perla con hierro y zinc, arroz con hierro y zinc, y arroz con “provitamina A”.

Desde que fueron liberados por primera vez en 2004, el uso de los cultivos biofortificados ha ido aumentando en muchos países en desarrollo. La biofortificación es el proceso de aumentar el contenido de unos cuantos nutrientes en los cultivos mediante fitomejoramiento, ya sea usando técnicas convencionales o biotecnología. Desde Perú a Tanzania o Indonesia, los gobiernos están aceptando estos cultivos con los brazos abiertos. Las agencias nacionales de investigación agrícola han hecho de la biofortificación una prioridad y los donantes entregan una gran cantidad de dinero para este fin. El argumento de que esto es una forma de bajo costo para abordar la mal nutrición parece haber convencido a los gobiernos. Pero ¿es ésta una forma real de enfrentar los problemas de salud? ¿Quién está detrás y qué pretenden? ¿Podría esto empeorar las cosas?

GRAIN realizó una revisión del estado actual de la biofortificación en Asia, África y América Latina y de las críticas que surgen desde la perspectiva feminista y de los movimientos por la soberanía alimentaria. Lo que encontramos fue una preocupante presión en favor de un enfoque autoritario y contrario a la diversidad en la alimentación y la salud que puede, finalmente, debilitar la capacidad de los pueblos para fortalecer sus sistemas alimentarios locales.

Puntos clave

Al enfatizar la dependencia en algunos cultivos comerciales, la biofortificación, en realidad, promueve una dieta pobre con baja diversidad nutricional.

Los proyectos de biofortificación utilizan a las mujeres, volviéndolas el objetivo de sus programas de

capacitación, de las campañas de mercadotecnia y de las pruebas de alimentación.

Si bien la primera oleada de cultivos biofortificados fue producida mediante fitomejoramiento convencional, la siguiente oleada usará la modificación genética.

Con el fin de promover dietas saludables y diversificadas, debemos promover la agricultura basada en la biodiversidad. La agroecología dirigida por los campesinos, que empodera a las mujeres, es el enfoque más sustentable para producir alimentos diversos, nutritivos y culturalmente apropiados, a la vez que mejora la salud.

Esperamos que los grupos de mujeres miren con mayor atención la biofortificación e invitamos a todos nuestros aliados a considerar un boicot global a los cultivos biofortificados.

Antecedentes

La Revolución Verde —que a partir de la década de 1960 se centró en obtener nuevas variedades de unos cuantos cultivos alimentarios —arroz, trigo y maíz— aumentó el consumo de calorías en los países en desarrollo, y ayudó a destruir la diversidad en los campos de cultivo. Aunque a menudo se le da el crédito de haber resuelto el hambre mundial, sesenta años más tarde, 821 millones de personas sufren desnutrición (les faltan calorías o padecen hambre) y dos mil millones sufren malnutrición (carecen de nutrientes esenciales), según lo señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La malnutrición impacta de manera más severa a las mujeres y a los niños: la FAO considera que ésta sigue siendo responsable de más de la mitad de las muertes infantiles en los países en desarrollo.

Es bien sabido que una dieta variada, rica en verduras, frutas, legumbres, nueces y granos enteros, brinda todos los nutrientes necesarios para una buena dieta.² Sin embargo, en las últimas décadas, la investigación agrícola se ha centrado casi totalmente en aumentar los rendimientos de sólo unos cuantos cultivos, especialmente cereales, con muy poco énfasis en la calidad nutricional. Estudios realizados en Estados Unidos

1. PCFS Global, *On World Consumer Rights Day: Rural groups slam market release of GM rice in Bangladesh*, 15 de marzo de 2019, <https://foodsov.org/on-world-consumer-rights-day-rural-groups-slam-market-release-of-gm-rice-in-bangladesh/>

2. Organización Mundial de la Salud, “Healthy diet”, 23 de octubre de 2018, <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>



iPillado! Al terminar su discurso sobre la lucha contra la malnutrición, el Dr Howarth Bouis, “padre” de la biofortificación, se toma una Coca-Cola Light

muestran que los alimentos actuales contienen menores niveles de hierro, zinc, proteínas, calcio, vitamina C y otros nutrientes en relación al pasado.³ Los científicos de la Universidad Estatal de Washington analizaron 63 variedades de trigo de primavera desarrolladas entre 1842 y 2003 y encontraron una disminución del 11 por ciento en el contenido de hierro, 16 por ciento de disminución de cobre y 25 por ciento de disminución de selenio.⁴ Estudios similares se han realizado en India, el

3. Las cifras y los métodos de medición son objeto de debate. Para una revisión crítica de la literatura ver Robin J. Marles, “Mineral nutrient composition of vegetables, fruits and grains: The context of reports of apparent historical declines”, *Journal of Food Composition and Analysis*, marzo de 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157516302113>

4. Ver Alana Herro, “Crop yields expand, but nutrition is left behind”, Worldwatch Institute, <http://www.worldwatch.org/node/5339>, Donald Davis, “Declining fruit and vegetable nutrient composition: What is the evidence?”, *American Society for Horticultural Science*, febrero 2009, <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/44/1/article-p15.xml>, y “Dirt poor: Have fruits and vegetables become less nutritious?”, *Scientific American*, <https://www.scientificamerican.com/article/soil-depletion-and-nutrition-loss/>

Reino Unido y en otros países, confirmando lo que en general es visto como una tendencia global.⁵ El fitomejoramiento es, en gran medida, el culpable de la disminución de la calidad nutritiva, además del agotamiento de los suelos y los métodos de producción.

A mediados de los 90, los científicos del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), el consorcio global de las instituciones de investigación que encabezaron la Revolución Verde, decidieron traer la nutrición nuevamente a escena. Pero en lugar de cambiar hacia la agricultura diversificada, las dietas variadas, el saber local y la agroecología como solución, eligieron permanecer en la misma senda. Eso significó continuar fomentando monocultivos y centrarse solamente en unos cuantos cultivos. Las dietas seguirían siendo monótonas, o llegarían a serlo aún más, pero centradas en alimentos “nutricionalmente optimizado”.

5. Vibha Varshney, “Food basket in danger”, *Down to earth*, 1 de diciembre de 2017, <https://www.downtoearth.org.in/news/health/food-basket-in-danger-57079>

Una aclaración sobre la terminología

Quienes promueven la biofortificación a menudo usan un lenguaje engañoso para promover los cultivos biofortificados —comenzando por la propia palabra “biofortificado”. Como señalan los movimientos sociales de Brasil, la palabra sugiere que todos los otros alimentos o plantas son, inherentemente, débiles o deficientes. Términos como “arroz dorado”, “súper banana” y “maíz naranja” realmente apuntan a estrategias de mercadotecnia, para convencer a los consumidores de que las versiones biofortificadas de estas semillas o alimentos son superiores a sus contrapartes no biofortificadas. Estos nombres, y los propios cultivos, son a veces registrados como propiedad intelectual, aun si la intención es usarlos gratuitamente.

Para los propósitos de este informe, elegimos hablar de maíz con provitamina A o frijoles con hierro indicando que son desarrollados para ser altos en ese nutriente —en lugar de usar otros adjetivos (como “súper”) o colores (“dorado”), que son principalmente jerga de mercadotecnia. Específicamente decimos provitamina A y no vitamina A, debido a que estos cultivos contienen betacaroteno, el cual llega a ser vitamina A solamente a través del metabolismo en nuestros cuerpos luego de consumirlos.

También consideramos importante usar la frase “modificación genética” y evitar usar la palabra transgénico ya que las nuevas técnicas de fitomejoramiento, como la edición de genes, resulta también en cultivos GM, aunque no sean transgénicos.

Panorama Global

“Realmente es tan simple como eso. Sólo necesitamos tomar todo el maíz blanco de África y cambiarlo por el maíz anaranjado.”

Doctor Howarth Bouis, ganador del Premio Mundial de la Alimentación 2016 por la biofortificación⁶

La investigación global sobre cultivos biofortificados es encabezado por el sistema del CGIAR, con investigaciones en curso que buscan desarrollar arroz, trigo, sorgo, banana, lenteja, papas, batata, mandioca, frijoles (porotos) y maíz biofortificados. Este trabajo es manejado mediante tres unidades del CGIAR: el Instituto Internacional de Arroz, centrado en arroz genéticamente modificado; el Instituto Internacional de la Papa, enfocado en la batata o camote; y el programa HarvestPlus, que coordina a todos los demás.

No obstante que son cuarenta los nutrientes que debemos obtener de nuestros alimentos para una buena salud, estas instituciones se enfocan en sólo tres: zinc, hierro y vitamina A. ¿Por qué? Según el director de HarvestPlus, “de los cuarenta, estos tres son reconocidos como los problemas importantes de salud más ampliamente distribuidos”.⁷ Pero el Informe de Nutrición

Mundial cuestiona esta afirmación.⁸ Y algunos investigadores cuestionan que acaso las iniciativas de biofortificación estén legitimando un enfoque reduccionista respecto a las deficiencias de vitamina A, hierro y zinc.⁹

A la fecha, unas 300 variedades de cultivos biofortificados se han desarrollado y liberado en todo el mundo con el apoyo de HarvestPlus. Actualmente son cultivados por diez millones de agricultores y son consumidos por treinta millones de personas (véase tabla). Aunque esto es una proporción muy pequeña de los cultivos realizados por los 1 500 millones de agricultores en el mundo en desarrollo, el CGIAR espera aumentar de manera significativa el alcance de los biofortificados durante la próxima década. Su meta es convertir al fitomejoramiento de cultivos biofortificados en la estrategia principal, de manera que pueda dar cuenta del 90 por ciento del abasto mundial de alimentos.¹⁰

6. Center for Strategic and International Studies, “Biofortification: Better crops, better nutrition”, 16 de junio de 2017, <https://youtu.be/OZ6DRNsB4YM> (27:30)

7. Doctor Howarth Bouis, comunicación personal, 6 de marzo de 2019.

8. Ellos señalan que hay insuficientes datos para hacer estas afirmaciones en *Global Nutrition Report 2018*, <https://globalnutritionreport.org/reports/global-nutrition-report-2018>

9. Ver Sheila Rao “Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania”, 2018, https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e6a-af98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism-in-biofortified.pdf

10. Swagata Yadavar, “Fighting hidden hunger: Our mission is 90% of crops must be biofortified”, *IndiaSpend*, 17 de febrero de 2019, <https://www.indiaspend.com/fighting-hidden-hunger-our-mission-is-90-of-crops-must-be-biofortified/>

¿Qué es HarvestPlus?

HarvestPlus es un programa del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y opera bajo el Programa de Investigación sobre Agricultura para la Nutrición y la Salud del CGIAR. El trabajo de HarvestPlus es coordinado por dos de los 15 centros internacionales de investigación: El International Food Policy Research Institute (IFPRI) en Washington DC, donde está la sede de HarvestPlus, y el Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT) en Cali, Colombia. Su objetivo principal es poner los cultivos biofortificados en las manos de los agricultores, en todo el Sur Global.

HarvestPlus fue puesto en marcha oficialmente en 2003 y está financiado principalmente por el Reino Unido (que proporcionó el 41 por ciento de su financiamiento en 2017), la Fundación Bill y Melinda Gates (30 por ciento), los Estados Unidos (9 por ciento) y la Unión Europea (6 por ciento).

Más información: <https://www.harvestplus.org/>

Hasta el momento, ninguno de los cultivos biofortificados liberados a los agricultores es genéticamente modificado (GM). Sin embargo, un buen número está en vías de serlo (véase mapa¹¹). Aunque HarvestPlus ha manifestado preocupación que las personas confundan “biofortificados” con “GM” y los rechacen, el desarrollo de cultivos biofortificados claramente está cambiando desde el fitomejoramiento convencional a la modificación genética.

Si bien hay alguna evidencia de resultados positivos a consecuencia del consumo de cultivos biofortificados, los métodos usados para promover estos cultivos, teniendo a las mujeres como objetivo, han sido muy criticados.¹² En muchas partes del mundo, las mujeres y los niños sufren de manera desproporcionada de malnutrición. Además, las mujeres son reconocidas como las que toman decisiones sobre los alimentos en sus familias. Por lo tanto, muchas iniciativas para promover la biofortificación se enfocan en las mujeres. Las mujeres reciben entrenamiento acerca de los beneficios de cambiar de los cultivos tradicionales a los cultivos biofortificados y, normalmente, son las participantes buscadas para las pruebas de alimentación que analizan los efectos de los alimentos biofortificados en la salud.

Gran parte de este trabajo está financiado a través del sistema de CGIAR, sus gobiernos miembros, fundaciones privadas y corporaciones multinacionales. El CGIAR ha gastado 500 millones de dólares en biofortificación

desde 2002.¹³ De estos, cerca de 21 millones de dólares se gastaron en un programa para desarrollar mandioca genéticamente modificada con alto nivel de hierro, zinc y provitamina A. Otros 100 millones de dólares se gastaron en esfuerzos por desarrollar arroz genéticamente modificado con alto nivel de provitamina A.

EL financiador privado más grande del CGIAR, la fundación Bill y Melinda Gates, ha destinado decenas de millones de dólares para apoyar la biofortificación de la batata o camote, arroz y mandioca en África.¹⁴ Entre 2009 y 2016, la Fundación Gates gastó 69 millones de dólares en batata biofortificada para África, con un 80 por ciento destinado al Centro Internacional de la Papa del CGIAR.¹⁵ También hay informes que indican que la fundación también invirtió 15 millones de dólares en desarrollar, en una universidad de Australia, de banana transgénica con provitamina A para Uganda.¹⁶

11. Disponible en: <https://grain.org/e/6245>

12. La evidencia está resumida en Howarth Bouis y Amy Saltzman, “Improving nutrition through biofortification: A review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016”, *ScienceDirect*, marzo 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912417300068>.

13. Charles Hymas, “British government sparks new green revolution with £100m investment in ‘super-crops’ ” *The Telegraph*, 25 de mayo de 2018, <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/05/25/british-government-sparks-new-green-revolution-100m-investment/>

14. Matthew Schnurr et al., “Limits to biofortification: farmer perspectives on a vitamin A enriched Banana in Uganda”, *Journal of Peasant Studies*, 27 noviembre 2018, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2018.1534834>

15. Sheila Rao “Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania”, 2018, https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e6a-af98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism-in-biofortified.pdf.

16. John Woodhouse, “Say no to GMO bananas in Hawaii & bio-piracy news”, 25 de octubre de 2015, <https://mauihawaiitheworld.wordpress.com/2015/10/25/say-no-to-gmo-bananas-in-hawaii/>

Algunos proyectos de investigación de cultivos biofortificados importantes



En otro ejemplo de financiamiento privado de la biofortificación, Aliko Dangote, el empresario más rico de África, comprometió 50 millones de dólares a través de su fundación para derrotar la malnutrición en África, incluso mediante biofortificación. El sector privado

también está activamente involucrado mediante donaciones, investigación doméstica, producción y distribución de semillas y la generación de demanda para los cultivos biofortificados.

Preocupaciones en torno a los cultivos biofortificados a nivel internacional

A nivel internacional, hay varios temas legales importantes relacionados a la presión por los cultivos biofortificados:

Debate sobre la denominación: No hay un acuerdo internacional sobre la definición de biofortificación, de manera que no hay un estándar para lo que puede ser comercializado como “biofortificado”. Zimbabue y Sud África encabezan los esfuerzos por cambiar esto en el Codex Alimentarius.¹⁷ Un obstáculo es que la Unión Europea se niega a considerar la formalización de cualquier término que use el prefijo “bio” debido a que significa “orgánico” en la ley de la UE, y los cultivos biofortificados no son necesariamente desarrollados orgánicamente. Otros miembros no están seguros de que el Codex deba adoptar formalmente una definición de biofortificación, ya que podría fomentar el enfoque a la nutrición en base a un único nutriente (o pocos nutrientes), en oposición a una dieta diversa. Otro riesgo es que el término enmascare la presencia de organismos genéticamente modificados (biofortificados), lo cual algunos gobiernos consideran engañoso. Además, otro problema es decidir a qué nivel de mejora nutricional se necesitaría para calificar con la denominación de “biofortificado”. Las autoridades de Estados Unidos, por ejemplo, comentaron que el arroz dorado no podría ser rotulado por sus propiedades nutricionales bajo las leyes de los Estados Unidos, debido a que la cantidad de beta-caroteno que contiene no es suficientemente alto.

Contaminación con polen modificado genéticamente: La liberación de cultivos GM es objetada en muchos países, debido a la preocupación por problemas de salud humana y seguridad ambiental. El debate se complica aún más porque los gobiernos deciden si regulan o no como cultivos “genéticamente modificados”, a los cultivos producidos mediante nuevas técnicas de fitomejoramiento, como la edición de genes.¹⁸ Un gran número de cultivos biofortificados se está desarrollando a través de la modificación genética, de manera que esta presión sólo irá en aumento. La Organización Mundial de la Salud considera la contaminación cruzada, debido a cultivos biofortificados genéticamente modificados y la pérdida de biodiversidad, como las dos posibles amenazas que presenta la biofortificación.¹⁹ La transferencia de material genético

17. Ver Codex Alimentarius, Report of the 39th session of the Committee on nutrition and foods for special dietary uses, 4-8 de diciembre de 2017, http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-39%252FREPORT%252FREP18_NFSDUs.pdf y el Report of the 40th session of the Committee on nutrition and foods for special dietary uses, 26-30 de noviembre de 2018, http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-40%252FREPORT%252FREP19_NFSDUe.pdf

18. Argentina, Brasil, Japón y los Estados Unidos han optado por no regular los productos de las nuevas técnicas de fitomejoramiento como CRISPR como organismos genéticamente modificados. Las autoridades de la UE, por otro lado, las están manejando, por el momento, bajo la actual legislación de organismos modificados. Australia ha tomado un enfoque intermedio mientras que la posición de India será dada a conocer pronto.

19. OMS and FAO, “Technical consultation: Staple crops biofortified with vitamins and minerals: considerations for a public health strategy”, 6-7 de abril de 2016, https://www.who.int/nutrition/events/2016_consultation_staplecrops_biofortified_vitminerals_5to8april.pdf?ua=1

¿Nota algo?

Dr Bouis, padre de la biofortificación



Dr Potrykus, arroz biofortificado



Dr Dale, plátano biofortificado

Dr Taylor, yuca biofortificada

Todos. Son. Hombres. Blancos.

La biofortificación pertenece a un planteamiento muy occidental y muy típico de los hombres blancos según el cual la alimentación y la agricultura son mercados capitalistas a los que la investigación científica formal presta servicio.

de una planta genéticamente modificada a una no modificada genéticamente, mediante cruzamiento natural, es una preocupación presente con casi todos los cultivos biofortificados modificados genéticamente que actualmente están siendo desarrollados (maíz, trigo, arroz, mostaza, sorgo y mandioca). Incluso en el caso de la banana, la contaminación mecánica es un problema. Pero debido a que los cultivos no biofortificados genéticamente modificados ya fueron liberados, aún no tenemos datos sobre la contaminación real. Irónicamente el flujo de genes en sentido inverso también puede ocurrir. Científicos que han realizado ensayos han encontrado que el maíz normal puede polinizar al maíz biofortificado genéticamente modificado rico en zinc y diluir su ventaja nutricional debido a genes recesivos.²⁰

Patentamiento y biopiratería: También pueden aparecer conflictos por las patentes. Por ejemplo, un maíz biofortificado genéticamente modificado desarrollado en España, para usar en Asia y África, contiene 36 tecnologías patentadas, que pueden requerir licencias. Syngenta, una compañía suiza comprada por ChemChina en 2018, posee más de setenta patentes sobre el arroz dorado. Las licencias otorgadas hasta ahora significan que la tecnología puede ser usada sin costo en los países en desarrollo; aunque la compañía sostiene que no tiene interés en explotar comercialmente la tecnología en los mercados de los países en desarrollo, esto puede cambiar. Recientemente, un profesor de la Universidad de Purdue, tomó la investigación que realizó con HarvestPlus para desarrollar maíz con provitamina A y creó su propia corporación de responsabilidad limitada en torno a este maíz, en conjunto con su hijo. En febrero de 2019, lanzó una exclusiva línea de productos en los Estados Unidos, con base en la investigación financiada con fondos públicos.²¹

20. Muhammad Amir Maqbool y Abdu Rahman Beshir, "Zinc biofortification of maize (*Zea mays* L.): Status and challenges", *Plant breeding*, 22 de noviembre de 2018, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pbr.12658>

21. Evan Rocheford, CEO of Nutramaize, comunicación personal con GRAIN, 7 de febrero de 2019.

Aunque no es muy discutido, el tema de la biopiratería también es un asunto de preocupación. Los mijos biofortificados que son desarrollados por ICRISAT en India, obtienen su característica nutricional mejorada a partir de los mijos desarrollados por campesinos de Togo, el origen ancestral del mijo.²² Y a nadie parece importarle. De manera similar, en África, las batatas, la mandioca y el maíz biofortificados que están siendo promocionadas fueron derivadas de variedades de América Latina. ¿Estas contribuciones serán reconocidas? También se puede decir algo sobre la banana provitamina A que ya existía en todas las comunidades de las islas que van de Indonesia a Hawaii.²³ De hecho, los genes aislados en el trabajo de los científicos australianos en banana biofortificada para Uganda, fueron aislados desde una variedad usada en Papúa Nueva Guinea. ¿Quién cuándo y cómo se reconocerá a las comunidades campesinas que originalmente fueron responsables del desarrollo y cuidado de las variedades vegetales que ahora son usadas en la biofortificación?

22. "Casi todas las fuentes de hierro identificadas están basadas en el germoplasma iniadi (variedades locales de maduración temprana y semillas grandes provenientes de una zona geográfica que abarca a Togo, Gana, Burkina Faso y Benin) o tiene una gran proporción de germoplasma *iniadi* en su linaje" ICRISAT informes en HarvestPlus "Biofortification progress briefs", agosto de 2014,

23. John Woodhouse, "Say no to GMO bananas in Hawaii & biopiracy news", 25 de octubre de 2015, <https://mauihawaiiworld.wordpress.com/2015/10/25/say-no-to-gmo-bananas-in-hawaii/>

En terreno en Asia

En el sur de Asia vive la mayor parte de las personas del mundo que sufren de malnutrición por micronutrientes. Irónicamente, la región tiene una increíble diversidad de frutas y verduras que son excelentes fuentes de micronutrientes. Las tasas de anemia en mujeres embarazadas, por ejemplo, son más altas en el sur de Asia que en cualquier otra parte, y más de la mitad de las mujeres embarazadas sufre esta condición.²⁴ El sur de Asia también tiene el mayor número de niños que presentan retraso o problemas de crecimiento y de desarrollo causado por problemas de nutrición, frecuentemente con consecuencias para toda la vida.²⁵

Estado de la biofortificación en Asia: Los centros de CGIAR como IRRI e ICRISAT (Instituto Internacional de Investigación en Cultivos de Zonas Semi Áridas Tropicales) han estado al frente del desarrollo de los cultivos biofortificados en Asia.

Los cultivos biofortificados más famosos son el arroz con provitamina A del IRRI, apodado arroz dorado. Es un cultivo transgénico que aún no ha sido liberado

debido al fuerte rechazo por parte de los agricultores y la sociedad civil desde los comienzos de la década del 2000. Actualmente es considerado para una aprobación regulatoria en Bangladesh y Filipinas.

El IRRI también desarrolló una variedad de arroz no transgénico, que tiene alto contenido de zinc y hierro, y que no ha enfrentado los mismos obstáculos que el arroz dorado. Fue liberado, sin mucho debate, en Indonesia en diciembre de 2018 y previamente en China.²⁶ El IRRI actualmente trabaja en el desarrollo de otro arroz alto en zinc y hierro mediante modificación genética.²⁷ Su objetivo principal es obtener un arroz biofortificado transgénico, tres en uno: alto en zinc, hierro y provitamina A. A través de HarvestPlus, la batata con provitamina A y porotos o frijoles con altos niveles de hierro también son distribuidos en varios países de Asia. También desarrollan un sorgo alto en hierro y zinc.

Los institutos nacionales de investigación de India también se están involucrando en la biofortificación. El National Agri-Food Biotechnology Institute en Punjab desarrolló una banana con provitamina A usando

24. Hannah Ritchie and Max Roser, "Micronutrient deficiency", *Our world in data*, agosto 2017, <https://ourworldindata.org/micronutrient-deficiency>

25. UNICEF, "Malnutrition rates remain alarming: stunting is declining too slowly while wasting still impacts the lives of far too many young children", abril de 2019, <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

26. Peg Willingham and Ben Uchitelle-Pierce, "Launch of high-zinc rice in Indonesia could help stem childhood stunting", *HarvestPlus*, enero 2019, <https://www.harvestplus.org/knowledge-market/in-the-news/launch-high-zinc-rice-indonesia-could-help-stem-childhood-stunting>

27. IRRI, "Healthier rice varieties. High iron and high zinc rice", enero 2017, http://books.irri.org/Healthier_Rice_Varieties_brochure.pdf

tecnología CRISPR.²⁸ Y una mostaza transgénica, muy controvertida, desarrollada por el Centre for Genetic Manipulation of Crop Plants de la Universidad de Delhi es considerada candidata para la biofortificación con el fin de que sea portadora de provitamina A. Debido a que tanto China como India tienen sus propios programas de biofortificación independientes, con financiamiento nacional, podemos esperar que surjan otros proyectos nacionales de investigación.

El sector privado de India también se está activando. El Indian Council of Agricultural Research está realizando un trabajo de biofortificación junto con PepsiCo.²⁹ Y desde 2016, ICRISAT colabora con las compañías semilleras de India como Karnataka State Seeds Corporation Ltd y Maharashtra State Seeds Corporation Ltd para entregar a los campesinos semillas de mijo perla altas en hierro.³⁰

El Instituto John Innes del Reino Unido desarrolló una variedad de trigo transgénico usando la tecnología CRISPR, que produce 20 miligramos de hierro por kilo de harina. Una solicitud para ensayos de campo de este cultivo biofortificado fue aprobada recientemente y los ensayos comenzarán a fines de 2019. Además del posible uso en el Reino Unido, quienes promueven este trigo biofortificado transgénico quisieran verlo cultivado en Pakistán, India y Bangladesh.

Surgen las críticas: La principal crítica a la biofortificación en Asia es que es una extensión de la Revolución Verde, responsable de la erosión de la agro-biodiversidad, que impone sólo unas cuantas variedades de cultivo de alto rendimiento, pero menos nutritivas. Hasta los años 70, los agricultores indios cultivaban 110 mil variedades de arroz; hoy, sólo 6 mil han sobrevivido.³¹ Al presionar por este pequeño grupo de cultivos, los cen-

tros del CGIAR han contribuido a que la dieta de Asia se haya vuelto más y más homogénea. Las dietas de Asia incluían un gran rango de cultivos alimenticios como mandioca, maíz, frijoles (porotos), taro y batata; hoy las personas en esta región comen arroz tres veces al día, debido sobre todo al énfasis que la Revolución Verde puso en la promoción del arroz. Esta dieta no solamente resulta en deficiencias de micronutrientes, sino que contribuye a enfermedades relacionadas con la dieta, como la diabetes. (Ver recuadro: *Arroz y diabetes*.)

Los promotores de los cultivos biofortificados argumentan que la biofortificación es la forma más eficaz de atacar la deficiencia de micronutrientes entre las comunidades de bajos ingresos que no pueden costear la compra de alimentos más diversificados como frutas y verduras. Pero una investigación participativa realizada en Andhra Pradesh y Telangana, con comunidades adivasi y de pequeños campesinos, muestra que los sistemas de agricultura tradicional proporcionan dietas que ya son altamente nutritivas, que proporcionan altos niveles de vitamina A, ácido fólico, vitamina D, zinc y otros micronutrientes.³² De manera que la pregunta es ¿cuál sistema se debe promocionar: dietas tradicionales y variadas, basadas en sistemas agrícolas diversificados o reemplazar estos sistemas diversificados por un pequeño número de cultivos “mejorados nutricionalmente”?

UBINIG, de Dhaka, realizó estudios que muestran que las personas están preocupadas por los cultivos biofortificados como el arroz con zinc que están destruyendo las bases ecológicas de la agricultura en Bangladesh.³³ También hay preocupación por el uso de las mujeres y niños como sujetos objetivo de las campañas de mercadotecnia de los cultivos biofortificados. Como ellos lo señalan, “aunque es cierto que las mujeres y las niñas adolescentes sufren deficiencias nutricionales que han llevado a un alto porcentaje de problemas de crecimiento (40 por ciento), la solución no es tener un alimento como si fuera una “cápsula”, como las variedades de arroz fortificado. En cambio, necesitamos cambiar hacia una agricultura basada en la biodiversidad”.³⁴ Las personas en Bangladesh no consumen arroz solo, señalan, sino con verduras, pescado y lentejas. Aún los más pobres también tendrán papas, espinacas y lentejas junto al arroz. La distribución del nuevo arroz y el trigo

28. CRISPR significa “clustered regularly interspaced short palindromic repeats” (agrupaciones palindrómicas repetidas y regularmente interespaciadas, por sus siglas en inglés). Es una técnica que permite a los científicos cortar o pegar segmentos de ADN en un célula vegetal o animal. Por esta razón también es llamado “edición” de genes o del genoma, aunque el término es cuestionado.

29. “CGIAR-ICAR collaboration”, 2017, <https://icar.org.in/file/2957/download?token=B9DeiKAS>

30. ICRISAT, “Mainstreaming biofortification of pearl millet to tackle malnutrition”, 10 de marzo de 2017, <https://www.icrisat.org/mainstreaming-biofortification-of-pearl-millet-to-tackle-malnutrition/>

31. Debal Deb, “We have more hardy, nutritious grains than GM can offer”, *India water portal*, 16 de febrero de 2017, <https://www.indiawaterportal.org/articles/we-have-more-hardy-nutritious-grains-gm-can-offer>

32. Lean la maravillosa investigación realizada por Food Sovereignty Alliance India y Catholic Health Association of India, “Exploring the potential of diversified traditional food systems to contribute to a healthy diet”, 2018, <https://foodsovereigntyalliance.files.wordpress.com/2018/12/Report-1.pdf>

33. Comunicación personal, marzo 2019.

34. *Ibid.*

Arroz y diabetes

El arroz es un buen ejemplo del efecto nocivo para la salud pública causado por el fomento de una dieta basada en un solo cultivo. La mayor parte del arroz mundial es producido y consumido en Asia. La Revolución Verde iniciada en los años 60 impulsó entre los agricultores de Asia nuevas variedades de arroz de alto rendimiento potencial como una forma de aumentar la producción de alimentos y, por lo tanto, de detener la propagación en la región de los movimientos políticos de izquierda (los que se pensaba eran impulsados por el hambre). Como resultado, el arroz blanco llegó a dominar la dieta de los asiáticos, la que una vez fue una dieta diversa —con dramáticas consecuencias sobre la salud.³⁵ El arroz blanco tiene, especialmente, un alto índice glicémico: esto causa que el azúcar de la sangre aumente rápidamente y luego caiga, interrumpiendo la habilidad del cuerpo para producir insulina y regular los niveles de azúcar en la sangre. Ahora, 60 por ciento de todas las personas que sufren diabetes están en Asia, 90 por ciento de los cuales sufren diabetes tipo 2, la forma evitable de la enfermedad. El presidente la Sociedad Endocrina y Metabólica de Malasia afirma que la altísima obesidad en su país no se debe a la comida chatarra occidental, sino al arroz blanco.³⁶ Desde India hasta China, se dice que la diabetes tipo 2, como la creciente obesidad epidémica en toda Asia es causada por el arroz blanco.³⁷

¿Cómo es posible que, introduciendo unos pocos nutrientes más, con el propósito que la gente coma más, esta situación no empeore?

35. Históricamente, el arroz blanco ha sido la forma preferida porque el aceite en el endosperma del grano se vuelve rancio rápidamente en los trópicos —lo que significa que no se puede guardar arroz pardo por mucho tiempo, ya que se echa a perder.

36. See Simon Baroke, "White rice exacerbates diabetes threat in Asia", *Euromonitor International*, 8 de septiembre de 2014, <https://blog.euromonitor.com/white-rice-exacerbates-diabetes-threat-in-asia-pacific/>

37. Ver Arun Nanditha et al, "Diabetes in Asia and the Pacific: Implications for the global epidemic", *Diabetes Care*, American Diabetes Association, marzo de 2016, <http://care.diabetesjournals.org/content/39/3/472>

biofortificado en Bangladesh no está basada en evidencias, sino más bien en el supuesto de que las mujeres pobres son deficientes en zinc, hierro y vitamina A. De hecho, las mujeres pobres la mayor parte del tiempo desconocen por qué se les entrega arroz biofortificado.

Las comunidades rurales y los grupos de mujeres en toda la región ven los sistemas alimentarios locales diversificados como la real solución a la pobreza y la mala nutrición. Muchas de estas comunidades resisten de manera activa que se les arrebate el control de sus cultivos, ganado, territorios y su cultura. Como parte de estos conflictos, las mujeres luchan por mantener su saber tradicional como base de la salud y la cultura, como el conjunto de saberes de los diferentes usos de verduras de hojas y otros alimentos que se encuentran en los bosques y las zonas semiáridas donde ellos viven.

En terreno en África

En África, que siempre es mostrado como un continente que sufre hambre, los cultivos biofortificados son publicitados como el arma mágica para atacar las deficiencias de nutrientes. El presidente del Banco de Desarrollo de África, doctor Akinwumi Adesina, señala:

"Los cultivos biofortificados son los que cambiarán el escenario al combatir el problema de la mal nutrición en el mundo actual."³⁸ En 2018, la Unión Africana llegó incluso a adoptar la biofortificación como una nueva estrategia de seguridad alimentaria para el continente. Sin embargo, África tiene una rica cultura de alimentos locales definida por las relaciones sociales, específicamente locales, en las cuales las mujeres tienen un papel central. La presión por la biofortificación en el continente es, en consecuencia, recibida con escepticismo en muchos círculos.

Estado de la biofortificación en África. El caso más emblemático de la promoción de los cultivos biofortificados en África es el de la banana transgénica con provitamina A, en Uganda. El cultivo fue desarrollado para enfrentar la deficiencia de vitamina A, que actualmente afecta al 28 por ciento de los niños del país en edad preescolar. Las bananas son un alimento básico para las personas de Baganda, que corresponden al 17 por

38. "Biofortified crops will be game changers", *HarvestPlus*, 7 de julio de 2017, <https://youtu.be/3lWPuWpOiu4>

ciento de la población ugandesa. A fines de la década del 2000, la Fundación de Bill y Melinda Gates comenzó a financiar el trabajo en la Universidad de Queensland en Australia para producir la variedad transgénica. Aunque hay más de 20 tipos de banana extensamente cultivados y consumidos en Uganda, el trabajo se concentró en uno, la variedad Nakitembe. Unos 10 millones de dólares han sido entregados al proyecto hasta el momento. Ensayos de alimentación se realizaron en 2014 en Estados Unidos. Se espera que la banana sea liberada en 2021, estando pendiente la finalización de las regulaciones de bioseguridad de Uganda, recientemente introducidas.

Otro importante cultivo en proceso de biofortificación para los africanos es la batata o camote. Aunque muchas personas en África consumen variedades blancas y amarillas, el trabajo se inició en 1995 buscando desarrollar variedades de carne anaranjada ricas en provitamina A. Originalmente fue encabezado por el CIP del CGIAR, en conjunto con el Kenyan Agricultural Research Institute, pero en 2006 la Fundación Bill y Melinda Gates participó con un financiamiento adicional. Esta batata no transgénica ya fue liberada en 15 países incluyendo Tanzania, Uganda, Mozambique, Ruanda, Costa de Marfil y Nigeria.

La mandioca, otro alimento esencial para muchas comunidades africanas, también está siendo biofortificada con hierro, zinc y provitamina A. Algunas de estas investigaciones consideran un fitomejoramiento convencional y algunas consideran modificación genética. Una de las iniciativas mejor conocidas es el trabajo encabezado por el Donald Danforth Plant Research Centre de los Estados Unidos, financiado por Monsanto/Bayer, en asociación con el Instituto Internacional para la Agricultura Tropical del CGIAR. Este trabajo busca desarrollar una mandioca con hierro y zinc para Kenia, Nigeria y Uganda. Hasta el momento, se ha realizado un ensayo de campo en Puerto Rico para la liberación en Kenia, planificada para 2020 o 2021. También está en la agenda de los kenianos, un sorgo transgénico rico en provitamina A, luego de años de investigación financiada por la Fundación Gates, DuPont y otros.

El maíz también está siendo biofortificado en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) del CGIAR para que contenga provitamina A y zinc. Al igual que la batata biofortificada, es el maíz naranja en lugar del amarillo común o blanco. Ha sido liberado en cerca de ocho países, incluyendo Gana, Malí, Nigeria, Zimbabue, Tanzania, Malawi y Ruanda, con financiamiento de los gobiernos y del sector privado. Por primera vez en África, en 2018, fue liberado un mijo perla con hierro en Níger, lugar de origen del mijo.

Las corporaciones también están trabajando intensamente en sus propios programas de biofortificación. Nestlé desarrolló mandioca, mijo, arroz y maíz biofortificados para Costa de Marfil, Madagascar, Nigeria y Senegal.³⁹ El trabajo es realizado en un centro de investigación propio de Nestlé en Abijan. Durante 2018, la compañía integró el maíz biofortificado con provitamina A en su línea de productos de cereales Golden Morn en Nigeria —aunque no sin problemas. Una falta de incentivos para los agricultores llevó a un suministro inadecuado de maíz.⁴⁰ Y el nivel de vitamina A en el maíz naranja, según informes, está por debajo de los niveles de fortificación requeridos para papillas.⁴¹ En Madagascar, el trabajo se centró en el arroz y se inició en 2010.⁴² En el 2019, sólo mil agricultores han recibido semillas y hasta ahora la compañía solamente se ha dedicado a capacitar productores de semillas.⁴³

Bajo la estrategia de HarvestPlus, se espera que las compañías privadas produzcan y comercialicen semillas de cultivos biofortificados para los agricultores.⁴⁴ En Zambia, HarvestPlus trabaja directamente con Zamseed, entregándole a la compañía material de mercadotecnia y experiencia en ventas. El cultivo más rentable de Zamseed es un maíz con provitamina A. En Zimbabue, HarvestPlus firmó acuerdos con Prime Seed Co y Zimbabwe Super Seeds para encabezar la producción de semillas.⁴⁵ Aunque HarvestPlus argumenta que

39. "Bridging the micronutrient gap: Nestlé's approach to biofortification in Africa", Nestlé, 4 de agosto de 2015, <https://www.nestle-cwa.com/en/media/newsandfeatures/documents/biofortification%20en.pdf>

40. "Biofortification" by Yerry Mendoza, Nestlé, mayo 2018, <https://www.nestle.com/stories/biofortification-addresses-micronutrient-deficiencies>

41. MQSUN+, "Where business and nutrition meet", 15 de junio de 2018, http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf, página 64

42. Madagascar Voly Vary rice project, <https://www.nestle-ea.com/en/csv/individuals-families/micronutrient%20fortification/madagascar%20voly%20vary%20rice%20project/home>

43. Comunicado de prensa sobre el proyecto de arroz Voly Vary, 12 de marzo de 2019, <https://www.nestle-ea.com/en/media/pressreleases/voly-vary-rice-project>

44. MQSUN+, "Where business and nutrition meet", 15 de junio de 2018, http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf (página 61)

45. CGIAR, "A4NH annual performance monitoring report —enero a diciembre 2016", https://a4nh.cgiar.org/files/2018/08/2016-A4NH-Annual-Performance-Monitoring-Report_final.pdf



Frijoles biofortificados en venta en Ruanda. Foto: HarvestPlus

no es posible ninguna ventaja basada en la propiedad intelectual a partir de la mercadotecnia de sus variedades de cultivos, las compañías son incentivadas a desarrollar variantes híbridas, las que necesitan ser compradas en cada temporada de cultivo, para su propio provecho.⁴⁶ Estos híbridos ya los desarrollan en Zambia, Nigeria, Gana, Zimbabwe, Malawi y Tanzania.⁴⁷

Surgen las críticas. La experiencia con los cultivos biofortificados en África presenta una serie de cuestiones. Primero, son vistos como la imposición de un solo enfoque frente los problemas de nutrición. Aunque algunos proyectos declaran consultar a las mujeres, no está claro cuán extendidas son las consultas y hasta qué grado son solamente para convencer a las mujeres que

46. MQSUN+, "Where business and nutrition meet", 15 junio 2018, http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf

47. Margaret Sowa et al, "Retention of carotenoids in biofortified maize flour and -cryptoxanthin-enhanced eggs after household cooking", ACS Omega, American Chemical Society, 27 octubre 2017, <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsomega.7b01202>

acepten los nuevos cultivos como "consumidores" de los resultados de los centros de investigación. Este tipo de proceso fue documentado en Mwasongowe, Tanzania, relacionado con la batata con provitamina A, fomentada por la Fundación Bill y Melinda Gates.⁴⁸ En Tanzania, la batata no es una materia prima; más bien, es un cultivo alimenticio de subsistencia, usualmente cultivado por mujeres. La batata biofortificada fue introducida en Mwasongowe sin la consulta apropiada con las mujeres, las médicas tradicionales o las "mama lishes" —vendedoras callejeras culturalmente importantes que proveen de alimentos saludables y nutritivos. Cuando las mujeres adoptaron esta nueva batata biofortificada, lo hicieron para obtener ingresos monetarios al venderla y no por consideraciones de salud.

La biofortificación en África también pasó por alto a los cultivos que los agricultores ya estaban produciendo.

48. Sheila Rao "Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania", 2018, https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e6a-af98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism-in-biofortified.pdf.

Por ejemplo en Malawi, como en otros países, ha habido una presión para comercializar maíz biofortificado rico en provitamina A. Pero esos esfuerzos han ignorado la existencia de una popular variedad local llamada mthikinya que tiene altos niveles no sólo de provitamina A, sino que también de proteínas y lípidos, requiere poca fertilización, es de maduración temprana y tiene buen almacenamiento. Mthikinya se perdió en la década de 1960, pero la recuperaron hace poco los agricultores locales; ahora es usada extensamente por escuelas agrícolas de campo para promover la agroecología. Esta variedad de maíz es altamente resistente a la sequía, permitiendo a los agricultores enfrentar la creciente presión del cambio climático.

Preguntas similares se pueden hacer en relación a la palma africana. El aceite rojo de palma, el cual es prensado y purificado a partir de granos de palma aceitera tradicional, tiene la cantidad más alta de provitamina A que cualquier otro alimento natural.⁴⁹ Pero en lugar de apoyar la producción y procesamiento de palma de la comunidad, que con frecuencia es realizada por mujeres, los bancos de desarrollo y los gobiernos subsidian la producción industrial a gran escala, encabezada por multinacionales extranjeras, para los mercados internacionales. El aceite de palma industrial está altamente refinado, lo cual destruye su contenido de provitamina A. Apoyar la producción tradicional de aceite de palma debe ser el enfoque obvio para combatir la deficiencia de vitamina A, lo cual también promovería la biodiversidad indígena, el emprendimiento de mujeres y las economías locales. Pero en lugar de esto, vemos esta presión por cultivos biofortificados con provitamina A.

Finalmente, muchos cultivos biofortificados de África están genéticamente modificados, siendo un serio riesgo para la biodiversidad y la salud de las personas. Ha habido una gran presión sobre los Estados africanos para adoptar leyes que permitan la aprobación de los organismos genéticamente modificados y la privatización de las semillas, de manera que las compañías querrán producir las semillas biofortificadas. Pero esto es impugnado por los campesinos, mujeres, jóvenes y otros movimientos sociales, en todo el continente, que están luchando para proteger sus cultivos locales, tierras y sistemas alimentarios.

En terreno en América Latina

Aunque la presión por los cultivos biofortificados se concentra en Asia y África, en América Latina tendencias similares están provocando cuestionamientos

entre las organizaciones de mujeres y campesinos ante las amenazas a los sistemas alimentarios locales y la diversidad de cultivos.

Estado de la biofortificación en América Latina. Como en Asia en África, unos cuantos centros del CGIAR han encabezado la investigación en cultivos biofortificados en América Latina. El CIMMYT, por ejemplo, ha tenido un importante papel en la biofortificación del maíz, un cultivo que se originó en México y que tiene un enorme valor cultural y simbólico para los indígenas y otras comunidades en América Latina. El CIMMYT inició la investigación en biofortificación de maíz en 2004 y ahora está empezando a liberar variedades. El CIP también es importante por su trabajo, no sólo con batata, sino también con papa originaria de Los Andes. El CIAT, ubicado en Colombia, también tiene un importante papel, incluyendo la reciente liberación de un nuevo frijol (o poroto) biofortificado. En la región, estos tres centros están colaborando con programas nacionales para ensayar, liberar y fomentar los cultivos biofortificados, a menudo en colaboración con el sector privado y organizaciones no gubernamentales. De hecho, Panamá y Colombia estuvieron entre los primeros en incluir la biofortificación en sus planes nacionales de seguridad alimentaria y Brasil ahora tiene un muy poderoso programa de fortificación, con financiamiento nacional.

En el Caribe, el Instituto Internacional de Cooperación Agrícola (IICA) en asociación con CGIAR tiene centros para desarrollar frijoles, mandioca, maíz, arroz y batatas biofortificados sin modificación genética. Como en otras partes, los nutrientes objetivos son zinc, hierro y provitamina A. En noviembre de 2018, los ministros de agricultura del Caribe y del Council for Trade and Economic Development adoptó la propuesta del IICA para promover los cultivos biofortificados para luchar contra el cáncer, obesidad, enfermedades cardíacas y diabetes en la región.

En 2018, Guatemala liberó el primer maíz híbrido del mundo biofortificado con zinc. Sus promotores afirman que tiene formas mejoradas de proteínas, casi de igual calidad que las que se encuentran en la leche, así como un 15 por ciento más de zinc que las variedades no fortificadas. Estas semillas son producidas por el gobierno y por productores locales de semillas, originando una seria preocupación sobre cómo afectará a las variedades locales en un país que es parte del centro de origen del maíz. En otros países como Panamá y Colombia, están fomentando las formas no híbridas y no transgénicas de maíz biofortificado rico en provitamina A, proteína, y/o zinc.

49. Tan sólo dos a seis cucharadas de té pueden proporcionar 100% del requerimiento diario de una persona, de niños a adultos.



Los quelites forman una parte intrínseca de las dietas locales. También son un cofre del tesoro medicinal y apagan el hambre. Sin embargo, este tipo de diversidad es completamente pasada por alto por el enfoque reduccionista de aquellos que promueven la biofortificación. Foto: Larousse de la cocina mexicana

En febrero de 2019, el primer arroz biofortificado, con 30 por ciento más de zinc que las variedades ordinarias, fue liberado en América Latina, después de años de trabajo del CIAT en Bolivia.⁵⁰ También está en desarrollo una versión transgénica que tiene zinc y hierro, a través de una investigación conjunta entre el CIAT y otros investigadores.⁵¹

Brasil, probablemente tiene el programa nacional más fuerte en biofortificación. Es llamado BioFORT y es financiado por la Fundación Bill y Melinda Gates y el Banco Mundial, entre otros. Básicamente lleva en conjunto todo el trabajo en cultivos biofortificados bajo la coordinación de Embrapa, agencia nacional de investigación agrícola de Brasil. Y aunque se enfoca en el mismo trío de zinc, hierro y provitamina A, BioFORT está comprometido a producir solamente semillas convencionales

50. "Bolivia ya produce arroz biofortificado con zinc", *El Deber*, 18 de febrero de 2019, <https://www.eldeber.com.bo/rural/Santa-Cruz-ya-produce-arroz-biofortificado-con-zinc-20190218-7017.html>

51. "Desarrollan arroz transgénico biofortificado en hierro y zinc para combatir la desnutrición", *Chilebio*, 23 de agosto de 2016, <https://www.chilebio.cl/2016/08/23/desarrollan-arroz-transgenico-biofortificado-en-hierro-y-zinc-para-combatir-la-desnutricion/>

biofortificadas.⁵² Muchos cultivos ya fueron biofortificados y han llegado a las dietas de las personas. Por ejemplo, una nueva variedad de batata llamada Beauregard contiene 10 veces más provitamina A que la variedad comercial más popular.⁵³ Lo mismo se ha hecho con la mandioca, generando variedades con 10 veces más de betacaroteno, precursor de la vitamina A.⁵⁴

Las compañías privadas también están participando. PepsiCo, uno de los más grandes productores del mundo de comida chatarra, como papas fritas y bebidas con gran cantidad de endulzante, ha financiado la investigación de maíz biofortificado durante muchos años. Esto toma la forma de donaciones directas al CIMMYT

52. Ver Rede BioFORT, <https://biofort.com.br/rede-biofort/>: "En Brasil, la biofortificación consiste en mejoramiento genético convencional, es decir, por medio de selección y cruzamiento de plantas de la misma especie, generando cultivares más nutritivos, excluyendo así las acciones transgénicas." Por su puesto, en el futuro esto podría cambiar.

53. "Embrapa apresenta o potencial da batata-doce biofortificada para a merenda escolar", *Embrapa*, 18 de abril de 2018, <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33490417/embrapa-apresenta-o-potencial-da-batata-doce-biofortificada-para-a-merenda-escolar>.

54. BioFORT, "Resultados", <https://biofort.com.br/resultados/>

en México, así como apoyo financiero a investigadores de universidades y laboratorios en todo el mundo. En Brasil, PepsiCo South America Foods está asociado con Embrapa para desarrollar meriendas basadas en ingredientes biofortificados ricos en provitamina A, hierro y zinc.⁵⁵

En Brasil, parte del trabajo de BioFORT es financiado también por un contrato a largo plazo con Monsanto (ahora de propiedad de Bayer), incluyendo las regalías generadas de su trabajo conjunto para producir semillas de soja (soya) GM.⁵⁶ Monsanto, Nestlé y PepsiCo también están financiando conferencias sobre biofortificación en Brasil.

Las críticas surgidas. Una de las mayores preocupaciones de los movimientos sociales en la región es el hecho de que muchos cultivos que son transformados en biofortificados —como el maíz, papas y porotos o frijol— se originan en América Latina. La preocupación es que las nuevas variedades reemplazarán a las semillas tradicionales e indígenas, que fueron desarrolladas y protegidas especialmente por mujeres. Los sentimientos más fuertes se relacionan con el maíz, que tiene un profundo significado cultural y espiritual en la región. Las formas híbridas de maíz biofortificado, que desplazan rápidamente a las variedades campesinas, son una amenaza inmediata para los sistemas alimentarios locales.

Relacionado a esto es el papel de las corporaciones privadas, como Nestlé, PepsiCo y Monsanto. Están presionando de manera agresiva un modelo de producción y consumo de alimentos que gira en torno al acaparamiento de tierras, contaminación de suelos y aguas, uso de agroquímicos, deforestación, productos ultra procesados, ultra empacados y destinado a mercados globales. Este modelo está destruyendo los sistemas alimentarios locales, daña a los trabajadores, erosiona la salud pública e impulsa el deterioro climático. Sin embargo, estos agravantes apenas se discuten en la promoción de la biofortificación como una estrategia para combatir la desnutrición en América Latina o en cualquier otro lugar.

55. PepsiCo, "2011/2012 GRI Report", https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/60421/original/PEP_RPT12_GRI_Report_%2824%29.pdf?1390321746

56. Convênio Embrapa-Monsanto coloca mais de R\$ 1 milhão no projeto Biofort, Suino Cultura Industrial, 3 de junio de 2009, <https://www.suinoindustrail.com.br/imprensa/convenio-embrapa-monsanto-coloca-mais-de-r-1-milhao-no-projeto-biofort/20090603-141907-u605>

Otra crítica es que los cultivos biofortificados, para mejorar la salud, son el enfoque equivocado. Los movimientos sociales de Brasil, por ejemplo, analizaron la presión por la biofortificación en Brasil y concluyeron que las dietas diversas y los cultivos y ganado diversificados son sin duda mejores soluciones que el aumento de micronutrientes en unos pocos alimentos farináceos básicos.⁵⁷ La solución real —no sólo de la malnutrición sino también de la pobreza y la injusticia social y ambiental— radica en la promoción de la diversidad en las dietas de América Latina y de los sistemas agrícolas bajo el control de las comunidades indígenas y locales. De otra manera, estos esquemas sólo expandirán el control de las corporaciones sobre los sistemas agrícolas locales y eclipsarán las culturas alimentarias locales.

En México, la cultura de producir, recolectar, cocinar y conservar las verduras locales, conocidas como "quelites", es muy importante para la salud y nutrición de las personas.⁵⁸ Los quelites —que pueden ser "malezas" o amarantos silvestres, quenopodio, todo tipo de tallos, brotes y flores— forman una parte intrínseca de las dietas locales. También son un cofre del tesoro medicinal y apagan el hambre cuando la sequía u otros problemas se presentan. Muchas culturas a través del mundo dependen de manera similar de verduras locales para la nutrición y la salud. Sin embargo, este tipo de diversidad es completamente pasada por alto por el enfoque reduccionista que busca imponer unos cuantos cultivos biofortificados para materias primas.

Como en otras regiones, en América Latina temen que las semillas biofortificadas puedan ser un caballo de Troya para la propagación de las semillas genéticamente modificadas. Ya de por sí las ventajas nutricionales están en entredicho, y aunque los institutos como Embrapa afirman utilizar sólo técnicas de fitomejoramiento convencionales para desarrollar cultivos biofortificados, los investigadores y las compañías que los respaldan tienen intereses creados en la biotecnología.⁵⁹

57. Foro Brasileño de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional, "Biofortification: a threat to food security and sovereignty?", 2017, <https://fbssan.org.br/2017/05/boletim-sobre-biofortificacao-em-espanhol-e-ingles/>

58. See UNAM, "Quelites. Historia de sabores y saberes", 12 de enero de 2018, <https://youtu.be/e62KVDS05hI>

59. "Estudio: La edición genética se usa principalmente para desarrollar cultivos de alto rendimiento, más saludables y resistentes", *Chilebio*, 29 de noviembre de 2017, <https://www.chilebio.cl/2017/11/29/estudio-la-edicion-genetica-se-usa-principalmente-para-desarrollar-cultivos-de-alto-rendimiento-mas-saludables-y-resistentes/>



Una facilitadora comunitaria contribuye a la realización de una encuesta sobre los sistemas alimentarios tradicionales en el pueblo de Sikandelapur, India, en 2018. Foto: Food Sovereignty Alliance India

Un llamado a la acción

La institucionalidad científica internacional recibe cada vez más financiamiento de parte de intereses privados, que no rinden cuentas, desde la Fundación Gates hasta PepsiCo a Bayer y DuPont. En conjunto, éstos son los actores que presionan por la biofortificación de la forma más estridente. Más allá de la bulla por el arroz dorado o la súper banana, hay una agenda corporativa para profundizar la privatización de los alimentos y de la agricultura mediante la explotación de un problema cargado emocionalmente, como es el hambre, y usando a las mujeres como punto de apoyo para obtener ventajas.

Aunque la primera oleada de cultivos biofortificados no son genéticamente modificados, la aceptación de los cultivos biofortificados allana el camino para la siguiente oleada de cultivos biofortificados genéticamente modificados que serán comercializados entre los agricultores y consumidores.

GRAIN hace un llamado a la acción, invitando a los grupos de mujeres y a las organizaciones campesinas a revisar este asunto de la biofortificación – a nivel local, regional, nacional o global. Creemos que hay suficiente información y experiencia para justificar un boicot a todos los cultivos y alimentos biofortificados, acompañado de demandas por una inversión en investigación

agrícola con un enfoque diferente, basada en la agroecología, la cultura local y la soberanía alimentaria.

Proponemos que los enfoques alternativos para atacar el hambre y la mal nutrición deben estar basados en los siguientes cinco principios:

- 1** Compartir información y educación sobre dietas y vidas saludables, con un énfasis en la mujer y la igualdad de género;
- 2** Fortalecer el liderazgo de la mujer en la elaboración de políticas sobre alimentación e investigación sobre sistemas alimentarios.
- 3** Promoción de la diversidad en la agricultura y las dietas, y no monocultivos o alimentos únicos. Esto incluye valorizar las plantas y animales locales, las culturas alimentarias, semillas y saberes locales, que mantengan a las comunidades y poblaciones locales fuertes y saludables;
- 4** Disminuir el costo y aumentar la disponibilidad de frutas y verduras, en parte, redirigiendo los subsidios y otros fondos públicos que actualmente

promocionan a las materias primas industriales y alimentos procesados; y

- 5 Resistir la dominación neoliberal de los alimentos y la agricultura, que trata a los alimentos y a los cultivos como materias primas y como propiedad

intelectual patentable, para facilitar las ganancias corporativas. Abordar las causas radicales de la pobreza y el hambre requiere mantener los alimentos y la agricultura bajo el control público y comunitario.

Para profundizar

📄 Informe 2017 del foro Brasileño sobre soberanía alimentaria. *Biofortificación: Una amenaza a la soberanía alimentaria*. Disponible en portugués, español e inglés: <https://fbssan.org.br/2017/05/boletim-sobre-biofortificacao-em-espanhol-e-ingles/>

📄 Aya Hirata Kimura, "Hidden hunger: Gender and the politics of smarter foods", Cornell University Press, 2013, <http://www.cornellpress.cornell.edu/book/?GCOI=80140100834350>

📄 Sheila Rao, "Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania", 2018, https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionisminbiofortified.pdf

📄 Food Sovereignty Alliance India and Catholic Health Association of India, "Exploring the potential of diversified traditional food systems to contribute to a healthy diet", 2018, <https://foodsovereigntyalliance.files.wordpress.com/2018/12/Report-1.pdf>

📄 GRAIN, "Engineering solutions to malnutrition", 2000, <https://grain.org/e/54>

Resumen de las críticas emergentes a los cultivos biofortificados

1. El principal problema subyacente a los cultivos biofortificados es la creencia que la salud puede ser reducida a unos pocos nutrientes. La malnutrición no puede ser aislada de la pobreza y la desigualdad. Debido a que la biofortificación no aborda las causas basales de la pobreza y la mal nutrición, existe el riesgo de reforzarla.
2. El segundo mayor problema es la creencia de que agregar nutrientes a unos cuantos cultivos comestibles esenciales, que se supone son más accesibles para los pobres, es mejor que promover una dieta rica en alimentos diversos. Esta estrategia fomenta peligrosas prácticas de agricultura, como los monocultivos y las dietas no variadas.
3. Los cultivos biofortificados son parte de un enfoque para el que los alimentos y la agricultura deben ser parte de los mercados capitalistas ayudados por la investigación científica formal (y a veces auspiciada por las corporaciones).
4. Las mujeres y los niños sufren muchas formas de discriminación y mal nutrición, pero no deben ser usados como pretexto para promover una solución tecnológica que presenta el riesgo de profundizar las injusticias sociales. Hay ausencia de consulta y diálogo real e incluyente con las mujeres previos a estos proyectos de investigación y a su evaluación.
5. Los cultivos biofortificados son una solución impuesta. No están dirigidos a fortalecer los sistemas agrícolas y alimentarios locales, sino, a reemplazarlos con cultivos supuestamente superiores.
6. Aunque muchos programas de biofortificación son presentados como si usaran técnicas de fitomejoramiento comunes, son un caballo de Troya para imponer los organismos genéticamente modificados. Los científicos usan un número de herramientas biotecnológicas para introducir nutrientes en alimentos esenciales incluyendo la transgénesis, mutagénesis y la edición del genoma. Esto permite crear organismos genéticamente modificados y patentados que crean importantes amenazas a la soberanía alimentaria.
7. Es preocupante el papel de los agronegocios y las corporaciones de la industria de los alimentos como PepsiCo, Nestlé, Bayer y DuPont en la promoción de la biofortificación. Estas compañías son parte de un sistema de producción industrial de alimentos, basado en monocultivos, que destruye los sistemas agrícolas biodiversos, y de alimentos procesados que son la principal causa de la mala nutrición global y de las enfermedades relacionadas a la dieta.



GRAIN es una pequeña organización internacional sin fines de lucro que trabaja apoyando a campesinos y agricultores en pequeña escala y a movimientos sociales en sus luchas por lograr sistemas alimentarios basados en la biodiversidad y controlados comunitariamente. GRAIN elabora varios informes al año. Estos son documentos de investigación de mayor profundidad, que entregan antecedentes y análisis detallados sobre temas específicos.

GRAIN quisiera agradecer a los varios amigos y colegas que comentaron sobre este informe o que ayudaron a que tomara forma.

La colección completa de informes de GRAIN puede ser encontrada en nuestro sitio web en: www.grain.org/es

GRAIN
Girona 25 pral., 08010 Barcelona, España
Tel: +34 93 301 1381, Fax: +34 93 301 16 27
Email: grain@grain.org
www.grain.org