
01

CUADERNOS DE VIAJE

DE CÓMO SE MUEVEN
LAS SEMILLAS

Título: Cuadernos de viaje. De cómo se mueven las semillas

Redacción: Marc Badal Pijuan

Diseño y maquetación: Xavier Balderas

Primer número de la Colección Telecoria

Haziera, hazien artxiboa

Fundación Cristina Enea

Donostia, enero 2014



**RUMBO A
KRAKATAU**

**DE MANO EN
MANO**

**TIEMPOS DE
GUERRA**

**SEMILLAS
PARA HAITÍ**

RUMBO A KRAKATAU

El 27 de agosto de 1883 Krakatau se sumergió en las aguas del estrecho de la Sonda. Una serie de erupciones volcánicas despedazaron aquella isla de nueve kilómetros de largo y cinco de ancho situada entre Sumatra y Java.

A las diez y dos minutos de la mañana tuvo lugar la explosión más fuerte, con una potencia estimada equivalente a 100-150 megatoneladas de TNT. La onda expansiva alcanzó el otro extremo del planeta (cerca de Bogotá, Colombia) diecinueve horas más tarde y de ahí rebotó de nuevo hacia Krakatau. Llegaría a dar siete vueltas a la Tierra. El estruendo pudo oírse desde Perth (Australia), Singapur, e incluso desde la isla Rodríguez en el Océano Índico, a 4.600 km de distancia^[1].

Momentos después, Krakatau, o lo que quedaba de ella, se hundió en la cámara subterránea creada por la erupción. El mar se precipitó hacia el vacío que tras de sí había dejado la isla, pero acto seguido una columna de magma, rocas y cenizas se elevó en el aire hasta una altura de 5.000 metros. Al desplomarse provocó un tsunami de 40 metros que arrasó las costas de Java y Sumatra.

Nunca sabremos cuanta gente murió aquella mañana de domingo. Algunos autores hablan de 40.000 personas. Pero lo que es seguro es que quienes fueron testigos de

¹ Las referencias a la erupción volcánica de Krakatau están extraídas de: Edward O. Wilson, *La diversidad de la vida*. Crítica, Barcelona, 1994

aquel sublime espectáculo no tenían ninguna duda de que estaban asistiendo al ocaso del mundo. Por ejemplo los tripulantes del *W.H. Besse*, un bergantín norteamericano situado a 84 km al noreste de Krakatau en el momento de la gran explosión. El primer oficial anotó en su cuaderno de bitácora que se oyeron

“estampidos terroríficos seguidos de una pesada nube negra que se elevaba desde la dirección de la isla de Krakatoa; el barómetro cayó una pulgada de golpe, subiendo y bajando de pronto una pulgada cada vez; llamé a toda la tripulación, aferré todas las velas firmemente, lo que apenas se había terminado cuando la turbonada golpeó el barco con fuerza terrorífica; dejé caer el ancla de babor y toda la cadena en la cajonada, mientras el viento aumentaba hasta un huracán; dejé caer el ancla de estribor; se había estado oscureciendo desde las 9 de la mañana y, cuando la turbonada nos golpeó, era más oscuro que ninguna noche que yo hubiera visto; era medianoche a mediodía; una fuerte lluvia de cenizas llegó con la grupada, y el aire era tan denso que se hacía difícil respirar; noté asimismo un fuerte olor de azufre, y todos los tripulantes pensaban que iban a ahogarse. Los terribles ruidos procedentes del volcán, el cielo lleno de relámpagos bífidos, que corrían en todas direcciones y que hacían la oscuridad más intensa que nunca; el aullido de viento a través del aparejo, todo formaba una de las escenas más salvajes y horribles imaginables, una escena que nadie a bordo olvidaría jamás, pues todos creían que habían llegado los últimos días de la Tierra. El agua se dirigía hacia nosotros desde la dirección del volcán a una velocidad de 12 millas por hora; a las 4 de la tarde el viento se había moderado, las explosiones casi habían cesado, la lluvia de cenizas ya no era tan intensa; de este modo pude ver las cubiertas; el barco estaba recubierto con toneladas de finas cenizas parecidas a piedra pómez, que se pegaban a las velas, a los aparejos y a los mástiles como cola.”

Karakatau se había convertido en un cráter submarino de 7 km de diámetro y 270 metros de profundidad. De la antigua isla tan solo permanecía emergido su extremo meridional. Una montaña cubierta por toneladas de cenizas y por una capa de pumita orlada de obsidiana de 40 metros de grosor.

La nueva isla se llamaría Rakata y la envoltura que recubría su superficie se encontraba a una temperatura que oscilaba entre los 300 y los 850°C. Todo rastro de vida había sido aniquilado tras la implosión de Krakatau. Rakata yacía como un trozo de roca estéril en medio del océano. Sin embargo, no tardaría mucho tiempo en revivir.

Nueve meses después, en mayo de 1884, una expedición de biólogos franceses tras una pomenorizada búsqueda solo detectó la presencia de un individuo de araña

microscópica atareado hilando su red. Pertenecía a una especie de pequeños arácnidos que tejen con las hebras sedosas que segregan por su abdomen algo así como una cometa o un globo que les permite ser impulsados por el viento a grandes distancias.

En otoño de ese mismo año los biólogos encontraron unos cuantos brotes de hierba. En 1886 había quince especies de hierbas y arbustos mientras que en 1897 ya se identificaron cuarenta y nueve. En 1919, W-M. Docters van Leeuwem, del Jardín Botánico de Buitenzorg (Indonesia) describía la flora de Rakata como un conjunto de praderas salpicado por retazos de bosque. Diez años más tarde lo que encontró fue todo lo contrario: el bosque cubría toda la isla y estaba ahogando las últimas manchas de pradera.

En 1889 se hallaba en Rakata un gran lagarto semiacuático atracándose con los cangrejos de la costa. También se encontró una pitón reticulada de 8 metros capaz de nadar grandes distancias. Diversas especies de aves, algunos murciélagos desviados de su ruta habitual y también insectos de mayor tamaño como mariposas y libélulas.

Es fácil entender cómo habían cruzado el mar los animales alados y los buenos nadadores, pero ¿cómo llegaron las plantas hasta Rakata?



La araña microscópica que encontraron los primeros biólogos que rastrearon Rakata pertenece a lo que se conoce como plancton eólico. Un magma de seres vivos diminutos que fluye por la atmósfera y que está formado no solo por insectos y arañas sino también por bacterias, esporas de hongos y semillas de plantas.

Es así, probablemente, como llegaron a Rakata los primeros vegetales: a través de semillas propagadas por los vientos del océano.

Las semillas capaces de elevarse y dejarse arrastrar por el viento son necesariamente pequeñas y ligeras, pero no son las únicas que utilizan este medio para dispersarse. Las semillas de los arces, por ejemplo, presentan una forma que recuerda a las alas de un helicóptero. La comparación no es casual pues su aerodinámica anatomía les permite planear cortas o medias distancias cuando las condiciones para el vuelo son apropiadas. Es decir, cuando sopla suficiente viento.

Otras especies, como el diente de león, tienen las semillas unidas a una estructura filamentosas similar a un plumero que también les permite realizar pequeños desplazamientos por el aire.

Pero ¿por qué las plantas intentan dispersar sus vástagos hacia territorios desconocidos?

Los vegetales tienen una clara limitación: su estricta sedentariedad. La única manera que tienen para moverse es a través de la propagación de su descendencia.

Y son varias las razones que explican su interés por desplazarse. En primer lugar debe tenerse en cuenta que las plántulas que nacen al pie de la planta madre acabarán convirtiéndose en una competencia directa por los nutrientes del suelo y por el espacio aéreo, es decir, por la luz.

Otro problema de la coresidencia entre familiares tan próximos es el de la endogamia. Cuanto más dispersos estén los descendientes de una misma planta menos probabilidades existen de que acaben polinizándose entre sí o con ella misma, lo cual repercute en un “bienestar genético” para toda la población.

La diáspora de semillas también permite a los vegetales colonizar terrenos vírgenes, como Rakata, o suelos aptos para su desarrollo.

Por otro lado es una estrategia de minimización de daños frente a plagas y enfermedades, que siempre causarán más estragos en una población de individuos muy agrupados.

Exceptuando aquellas especies adaptadas a vivir en condiciones ecológicas muy determinadas, como las grietas de las rocas, la mayoría de vegetales que conocemos han desarrollado estrategias evolutivas para dotar de cierta movilidad a sus semillas (*telecoria*).

Algunas, como hemos visto, se dispersan por el viento (*anemocoria*). Las más ligeras podría decirse que literalmente vuelan (*euanemocoria*) mientras las más pesadas, simplemente planean (*plananemocoria*).

Otra forma de dispersión por el viento es aquella en que la planta entera al finalizar su ciclo anual, con las semillas bien maduras, se desprende de sus raíces y echa a rodar impulsada por fuertes ráfagas. Una opción solo apta para terrenos con muy poca vegetación que permiten a estas plantas vagar de forma errática durante horas

mientras van sembrando el suelo del desierto o de la estepa. Los nombres científicos de estas especies no nos dirían nada pero seguramente todos las hemos visto decenas de veces... como fugaz elemento decorativo en las películas del oeste.

La fuerza del viento juega un papel destacado en la vida de las plantas. Dispersa algunas semillas y también el polen de muchas especies, hace caer las hojas de los árboles en otoño, moldea sus copas en los lugares muy expuestos, rompe sus ramas e incluso los arranca de cuajo.

Por el viento llegaron las primeras semillas a Rakata, pero no todas utilizaron este medio de transporte.

*

*

*

*

Han pasado 130 años desde que Krakatau se hundiera en el océano. El fragmento de isla que sobrevivió ya no es una montaña inerte de cenizas humeantes. En la actualidad una espesa selva cubre su superficie y, en el norte, la Playa de las Tortugas confiere a Rakata la imagen icónica de una isla tropical.

Aunque nunca hayamos paseado por su arena, la podemos imaginar. Y seguramente en la reconstrucción mental que hagamos de aquella playa no faltará el árbol más emblemático de este tipo de paisaje: el cocotero.

El *Cocos nucifera*, es una gran palmera que puede alcanzar los 30 metros de altura. Crece sobre el suelo arenoso de la playa en zonas húmedas y cálidas. Sus hojas miden 3 metros de largo, pero si por algo es conocido este árbol es por su fruto. O para ser más precisos, por su semilla, pues el coco no es otra cosa que el “hueso” del fruto del cocotero.

Se trata de la semilla más grande del reino vegetal y a pesar de ello es capaz de recorrer distancias impresionantes antes de germinar. Obviamente no se desplaza por el aire.

El coco es el ejemplo más claro de lo que se denomina *hidrocoria*, es decir, la dispersión de semillas por el agua. Para ello es necesario que la semilla tenga una gran cavidad interior hueca o llena de algún líquido menos denso que el agua.

Tal es el caso del coco cuando está verde.

Al caer sobre la arena de la playa sus frutos pueden germinar en el mismo sitio pero también pueden ser arrastrados hacia el mar con las subidas y bajadas de la marea. En ese momento, los cocos inician una travesía con destino incierto que puede concluir, con un poco de suerte, en otra playa en la que poder echar raíces.

Ésta ha sido la forma en que se han extendido por toda la franja tropical del planeta, pero no siempre estos viajes transoceánicos terminan en buen puerto. Del mismo modo que las botellas que transportan las cartas de los naufragos, los cocos quedan a merced de las corrientes, pudiendo ser transportados a latitudes tan hostiles para sus necesidades fisiológicas como las costas de Noruega.

En efecto, la estrategia de mandar bien lejos las semillas asume el riesgo de que no todas encuentren las condiciones óptimas para vivir. Ya sean los cocos que arriban a las playas escandinavas o las semillas “voladoras” que caen al mar o en cualquier lugar no adecuado para germinar.

Es el precio que asumen las plantas: producir semillas en gran cantidad para que al menos una pequeña proporción consiga prosperar.

* * * *

Aparte del viento y del agua, las plantas se valen de un tercer vector de dispersión. Un medio de transporte que les obliga a dotar a sus semillas de características morfológicas y bioquímicas muy determinadas.

Se trata de la *zoocoria* o la dispersión a través de los animales.

¿Quién no recuerda haber jugado alguna vez a lanzarse esas espigas que encontramos en los caminos y que se quedan adheridas a la camiseta o al pantalón? ¿O haber encontrado los calcetines llenos de pequeñas esferas ligeramente punzantes tras un paseo veraniego por el campo?

Estas dos escenas tan cotidianas son dos ejemplos de uno de los mecanismos que utilizan algunas plantas para conseguir que sus semillas viajen hacia tierras desconocidas. Por supuesto, esta adaptación no es funcional si el animal que las transporta

es un ser humano calzado y vestido pues las semillas probablemente acabarán en la basura o centrifugadas en la lavadora, pero es muy apropiada para aquellos animales peludos o lanudos que también se pasean en verano por el campo.

Las especies que escogen esta vía de dispersión producen semillas envueltas por una superficie rugosa o con algún elemento punzante o ganchudo que les permite agarrarse a un eventual transeúnte que actúe como transportista involuntario de semillas. Es lo que los biólogos conocen con el nombre de exozoocoria pues la semilla se transporta en el exterior del animal.

Suelen ser migraciones relativamente cercanas. A lo largo de un valle, de un extremo a otro de una pradera,... Pero también hay casos de verdaderos cruceros transcontinentales. Algunas especies típicas de los humedales como los juncos tienen semillas muy pequeñas que al caer quedan mezcladas con el barro del suelo. De esta manera es fácil que vayan a parar al plumaje de las aves que merodean aquellos ambientes, como por ejemplo las grullas.

De este modo, una humilde semilla de *Carex* o *Juncus* puede convertirse en polizón inadvertido de un bando de estas grandes aves migratorias y atravesar Europa en pocos días.

Existe, sin embargo, otra manera en que los animales pueden transportar semillas de un lado a otro. A través de su tracto digestivo.

Para que ello suceda, las plantas rodean las semillas con frutos apetecibles que serán ingeridos por ciertos animales.

En estos casos, las semillas deberán ser capaces de resistir el trance de la masticación (consistencia pétrea) y la acidez de los jugos gástricos, pero como recompensa obtendrán no solo la dispersión geográfica sino una pequeña cantidad de abono fresco en el momento de la siembra posterior.

Cuando los animales que realizan esta *endozoocoria* son pájaros, las plantas no necesitan aromatizar sus frutos pues las aves no tienen olfato. Pero sí procurarán dotarles de colores que sean visibles desde el aire (rojo, negro, morado). Las aceitunas son un buen ejemplo de ello. Sin olor pero fáciles de ver y con una semilla imposible de romper.

Se supone que algunas de las aves marinas que habitan las costas de Java y Sumatra, a través de este mecanismo, contribuyeron de forma destacada a la colonización vegetal de Rakata.

Si el agente dispersador es un mamífero (primates, grandes murciélagos, osos), los frutos maduros estarán bien saturados de azúcares y sustancias aromáticas.

Existe otra modalidad de *endozoocoria* un tanto curiosa. Es la *mirmecocoria*, o la dispersión que realizan las hormigas. Aprovechándose de la capacidad que tienen las hormigas para mover grandes cantidades de alimento hacia sus hogares subterráneos, algunas plantas como el romero, el heléboro o la euforbia añaden a sus semillas un apéndice rico en aceites nutritivos que las hormigas separarán e ingerirán, despreciando la semilla. Esta quedará arrinconada en alguna galería del hormiguero donde más tarde germinará.

Por último, algunas especies pratenses dispersan sus semillas a través de los animales herbívoros que al comer el pasto no solo ingieren hojas y tallos sino infructescencias y semillas. Es una modalidad "accidental" de *endozoocoria*.

A grandes rasgos, estas son las estrategias habituales que utilizan las plantas para mover sus semillas. Precisas adaptaciones biológicas que han demostrado su eficacia desde tiempos remotos. Sin embargo, hace aproximadamente unos 10.000 años irrumpió una nueva modalidad de diseminación. En ella participa una especie animal singular que ha acabado convirtiéndose en el principal agente de transformación de toda la biosfera: el *Homo sapiens*.

El mecanismo de dispersión que utiliza recibe el nombre de agricultura.

DE MANO EN MANO

La aparición de la agricultura marca un antes y un después en nuestra historia. La domesticación de plantas y animales permitió a las comunidades humanas crecer de forma significativa, sedentarizarse y, en consecuencia, alumbrar estructuras sociales más complejas.

Las tribus nómadas de cazadores-recolectores se transformaron en comunidades campesinas. La incertidumbre y el riesgo inherentes a la pesca, la caza y la cosecha de vegetales silvestres fue sustituida por una creciente seguridad y disponibilidad de alimentos. Aunque, dicho sea de paso, el cambio implicó dejar un modo de vida relativamente ocioso para adoptar otro centrado en un reiterativo e ininterrumpido trabajo.

En cierta medida, el Neolítico puede ser interpretado como el momento en el que tuvo lugar la expulsión del paraíso bíblico.

Desde entonces, la gran mayoría de personas que ha habitado nuestro planeta se ha dedicado a las labores propias del campo. Es decir, a trabajar duramente para obtener alimentos. Las actividades agrarias han modelado la faz de la tierra pero su aparición no solo incrementó la apropiación humana de los ecosistemas terrestres sino que marcó un cambio ecológico más profundo.

Las sociedades cazadoras-recolectoras no habían sido, ni mucho menos, ecológica-

mente inocentes: en algunos casos llegaron a diezmar la población, e incluso provocar la extinción, de determinadas especies animales. Pero lo que no habían hecho nunca era artificializar el territorio.

Por el contrario, la agricultura y la ganadería se desarrollan en lo que se ha denominado *agroecosistemas*. Espacios naturales creados y mantenidos por la actividad humana. Lugares en los que pueden identificarse las estructuras y los ciclos propios de un ecosistema pero que permanecen en un estado continuamente alterado con el objetivo de favorecer algunas especies muy concretas: los cultivos y los rebaños domésticos.

A pesar de las consecuencias de esta “revolución neolítica”^[2] los arqueólogos llevan décadas debatiendo sobre cómo se gestó y desarrolló. Existe un acuerdo bastante amplio en relación a cuáles fueron las regiones del mundo en las que el cambio se produjo con anterioridad, pero no en cómo se difundieron las innovaciones a otros territorios ni si existieron procesos de domesticación “autóctonos” en estos lugares.

Lo que parece bastante claro es que el proceso fue cualquier cosa menos una “revolución”.

Es cierto que la aparición de la agricultura y la ganadería “coincide” en el tiempo en las distintas zonas identificadas como pioneras, pero debe tenerse en cuenta que esta coincidencia abarca un periodo de varios milenios y, sobre todo, que es un proceso que recoge los conocimientos adquiridos en épocas anteriores y que en el propio periodo neolítico tarda miles de años en culminarse^[3].

Probablemente durante las primeras fases de la domesticación, la incipiente y rudimentaria agricultura se compaginaba con la caza, la pesca y la recolección. También debieron existir estadios intermedios como el que sugiere la práctica de los aborígenes australianos (nómadas recolectores) que en algunos casos desvían el cauce de arroyos para irrigar praderas en las que posteriormente recolectarán granos de cereales silvestres^[4].

2 Expresión acuñada por V. Gordon Childe en los años treinta en oposición a la visión hegemónica en el s.XIX que veía la domesticación como un paso natural de la humanidad hacia la civilización. Miquel Molist, *L'origen de l'agricultura i la ramaderia, en Història Agrària dels Països Catalans*, volumen 1, Fundació Catalana per la Recerca i la Innovació, Barcelona, 2005

3 Lewis Mumford, *El mito de la máquina*. Parte 1: *Técnica y evolución humana*. Pepitas de Calabaza, Logroño, 2010

4 Mumford, *ibid.*

Lo que tampoco han podido esclarecer los expertos es por qué algunas sociedades humanas no adoptaron tales transformaciones. De hecho, hoy en día todavía sobreviven distintas etnias que han permanecido en el “Paleolítico”. Lo cual no significa que desarrollen sus actividades de la misma forma en que lo hacían 10.000 años atrás.

Son muchas las dudas que planean sobre el origen de la agricultura. Cómo se produjeron las distintas transiciones desde la recolección al cultivo. A través de qué mecanismos se difundieron los cambios a otros territorios. Cómo se mejoraron las técnicas y las herramientas o se identificaron las plantas (y las partes de las plantas) más interesantes y nutritivas.

Tan solo un aspecto se perfila de forma nítida: el acto fundacional de la agricultura fue la recolección, la conservación y la posterior siembra de una semilla.

*

*

*

*

El desarrollo técnico contemporáneo nos sitúa en un punto de vista encumbrado desde el cual contemplamos la agricultura neolítica como el balbuceo rudimentario de lo que posteriormente llegarían a ser las artes agrícolas.

Un utillaje compuesto por herramientas de madera endurecida con fuego o piedra toscamente tallada⁵, campos itinerantes abiertos en el bosque, cultivos distribuidos entre tocones de árboles recién talados o quemados, granos molidos en morteros de piedra, etc. Una pesadilla para cualquier agricultor moderno.

Sin embargo, durante aquella fase inicial ya se utilizaban técnicas como la fertilización con estiércol o herramientas que apenas han modificado su morfología con el paso de los siglos (arado, azada, hacha).

Si los medios que tenían a su alcance eran escasos y precarios, no lo era su capacidad de observación y experimentación.

Se calcula que a lo largo de la historia entre 7.000 y 10.000 especies vegetales han

⁵ Las herramientas de metal no aparecerían hasta la Edad del Bronce. Lewis Mumford, *ibid.*

sido aprovechadas para la alimentación humana^[6]. Todas ellas fueron domesticadas en el Neolítico^[7].

Lo cual significa que aquellas gentes “primitivas” supieron identificar las partes comestibles de cada planta, así como también las que resultan tóxicas o las que requieren cierta transformación para ser ingeridas sin peligro. Y no solo eso sino que aprendieron a cultivar dichos vegetales y a reproducirlos.

El conocimiento agrícola se fue asentando y extendiendo alrededor del planeta. De la mano de sus cultivadores, o mejor dicho, de sus cultivadoras^[8], las semillas agrícolas emprendieron una diáspora que les llevaría hasta el último rincón cultivable de la tierra. Un lento pero constante proceso de colonización que implicaba también aprender a reproducir aquellos cultivos en otros territorios. Es decir, en lugares que presentaban condiciones ambientales distintas.

La adaptación de las semillas a las características propias de cada región y su constante mejora darían lugar a una rica biodiversidad formada por miles de especies y cientos de miles de variedades locales.

Es imposible saber cuántas variedades locales han existido a lo largo de la historia. Tan solo tenemos datos fragmentados y muy orientativos, pero no por ello resultan menos ilustrativos.

El Centro de Recursos Fitogenéticos español conserva una colección de variedades locales de cereales y leguminosas de Castilla-La Mancha recopilada durante la primera mitad del s.XX que incluye 740 variedades de cereales (cebada, trigo, avena y centeno) y 691 variedades de 12 especies de legumbres^[9]. El mismo centro conserva más de 200 variedades de trigo duro (*Triticum turgidum L.*) de la Península Ibérica^[10].

Estas referencias corresponden a lo que fue encontrado en distintas campañas de

6 José Esquinas Alcázar, *Proteger la diversidad genética de los cultivos para la seguridad alimentaria: desafíos políticos, éticos y técnicos*. En: VVAA, *Biodiversidad y derecho a la alimentación*, Prosalus, 2007

7 Salvo la fresa y la mora. Lewis Mumford, *op. cit.*

8 Muchos autores afirman que en las sociedades campesinas tradicionales, el cuidado y la mejora de las semillas era una tarea que solían realizar las mujeres.

9 Magdalena Ruiz, *Valores adaptativos del germoplasma para la producción ecológica de los secanos*, Departamento de Caracterización y Evaluación, CRF-INIA.

10 Magdalena Ruiz *et. al.*, *Creación de la colección nuclear española de trigo duro*, Departamento de Caracterización y Evaluación, CRF-INIA.

prospección. Establecer el número de variedades que pudieron llegar a existir es mucho más delicado. Pero hay quien se atreve, incluso para regiones mucho más extensas. Es entonces cuando las cifras se vuelven astronómicas. Por ejemplo, se estima que las comunidades campesinas asiáticas han llegado a crear más de 140.000 variedades locales de arroz^[11].

Las semillas pasaban de mano en mano y en muchos casos debían ser intercambiadas para evitar su degeneración (consanguinidad). Las comunidades campesinas han construido con sus conocimientos el vasto patrimonio genético-cultural que ha garantizado la alimentación humana hasta fechas muy recientes. Una construcción colectiva y anónima basada en la libre circulación de las semillas.

Existen, sin embargo, curiosas excepciones a esta regla.



John Chapman nació en 1774 en Leominster, Massachusetts^[12]. No era campesino pero dedicó toda su vida al cultivo de manzanos. Con poco más de veinte años se trasladó a Ohio donde empezó su carrera comercial en el peculiar ambiente de la Frontera. Aquella barrera en continua expansión hacia el oeste que separaba la América salvaje de la que ya había sido colonizada. John Chapman vendía manzanos y en la década de 1830 poseía una “cadena” de viveros que en conjunto superaban los 1.200 acres de terreno. Se había convertido en un rico negociante gracias a una estrategia audaz. Plantaba sus manzanos en una zona salvaje a la que los colonos todavía no habían accedido, y esperaba. Cuando estos llegaban unos años más tarde ya tenía una buena cantidad de árboles para venderles. Entonces buscaba un mozo para que cuidara el vivero y se adentraba más al oeste para empezar un nuevo ciclo: explorar los territorios salvajes, buscar un enclave apropiado cerca de algún curso fluvial navegable y preparar el terreno para plantar más árboles. Los colonos de Ohio tenían la obligación de plantar al menos 50 manzanos o perales como condición indispensable para conseguir la escritura de concesión de su parcela de tierra. Una argucia legal para combatir la especulación y para animar a las familias a echar raíces en aquellas tierras.

11 Chee Yoke Heong, *Los peligros del arroz transgénico*, Revista del Sur n°160, Montevideo, 2005

12 Todas las referencias que no se especifican sobre la historia de John Chapman están extraídas de: Michael Pollan, *La botánica del deseo*, Navarrorum Tabula, Donostia, 2007

En la frontera de Ohio también operaban otros viveristas, pero John Chapman fue el único que se convirtió en leyenda. Pasó a la historia con el nombre de Johnny Appleseed^[13], un personaje estrafalario rodeado de un aura que despierta los sentimientos más entrañables entre los norteamericanos. Montado en su embarcación hecha con dos troncos vacíos, casi siempre descalzo, con un saco de tela de arpillera como vestido y una lata (o un cazo, según la versión) a modo de sombrero.

Sin domicilio fijo durante toda su edad adulta, prefería pasar las noches al aire libre. Un invierno se instaló en el interior del tocón hueco de un sicomoro. Era vegetariano y consideraba prácticas crueles montar a caballo o cortar un árbol. En una ocasión castigó a su pie por haber aplastado un gusano y se dice que se apresuraba a apagar su fogata si creía que los mosquitos podían correr peligro de chamuscarse.

Evitaba los asentamientos de colonos pues prefería la compañía de los indios y de los niños. Fue un reputado curandero que introdujo varias especies de plantas medicinales en el medio oeste. Y también un apasionado predicador del movimiento de la “Nueva Iglesia” fundado por el teólogo sueco Emanuel Swedenborg.

Murió en 1845 en Fort Wayne, Indiana. Rico, pero sin haber abandonado sus creencias, su estilo de vida ni su insólita indumentaria.

Más o menos, ésta es la versión edulcorada que ha perdurado de Johnny Appleseed. La visión generalizada sobre un personaje que, en vida, debió resultar bastante más inquietante. Para empezar era amigo de los indios, cosa que no debía resultar muy grata a buena parte de los colonos de principios del s.XIX. Se cuenta también que estuvo comprometido y profundamente enamorado de una niña de diez años. Esperó a que alcanzara la edad adulta pero un día la sorprendió coqueteando con algún chico y Appleseed, con el corazón destrozado, renunció al futuro matrimonio.

Aunque su amistad con los salvajes era políticamente sospechosa y su temperamento amoroso moralmente dudoso, había un aspecto del personaje que debía ser escondido y acallado antes que ningún otro.

En el imaginario colectivo contemporáneo la manzana es vista como un alimento saludable y ligero. Un postre apropiado para quien está a dieta o se preocupa por lo que come. Sin embargo, a finales del s.XVIII la manzana era una de las fuentes de azúcar más concentradas que existían. Una auténtica golosina.

¹³ *Appleseed*, literalmente “semilla de manzana”.

Un fruto libidinoso que a principios del s.XX alcanzó una reputación nefasta. Los productores de manzana norteamericanos acuñaron el eslogan de *An apple a day keeps the doctor away*^[14] para intentar contrarrestarla. El problema, sin embargo, no tenía nada que ver con la dulzura embriagadora del fruto prohibido.

John Chapman vendía unos manzanos que en la mayoría de los casos producían frutos verdaderamente incomedibles. Pequeños, ácidos o amargos y con la piel dura. Es cierto que sus árboles eran baratos pero si su empresa tuvo tanto éxito fue porque sus clientes no estaban interesados en comerse aquellas manzanas. Ellos lo que querían era bebérselas.

Johnny Appleseed fue el hijo americano de Dionisio. Y el elixir que ofrecía a los colonos no era otro que la sidra. La bebida alcohólica más importante en la norteamérica del s.XIX y que con tanto fervor persiguieron las integrantes de la Unión de Mujeres por la Templanza Cristiana o del resto de asociaciones que abanderaron aquella oleada que culminaría en la *Prohibición o Ley seca*.

Con el paso del tiempo, la leyenda de Johnny Appleseed, así como las manzanas silvestres que producían sus árboles, se ha ido endulzando y desprendiendo de todas las connotaciones amargas que podrían incomodar al fino paladar norteamericano.

Los manzanos de Appleseed no eran como los del resto de viveristas. Afirmaba que “solo Dios puede mejorar la manzana” y estaba convencido de que la forma correcta de proceder era seleccionar buenas semillas y buenos suelos.

Viajaba en su catamarán en busca de nuevos territorios donde sembrar manzanos. En uno de los botes iba él con las pocas pertenencias que poseía. En el otro, una montaña de semillas de manzana cubiertas por un manto de musgo para protegerlas de la insolación. Las obtenía rebuscando en las pilas de bagazo amontonadas en las partes traseras de los lagares de Pensilvania.

Los botánicos no se ponen de acuerdo sobre cuál pudo ser la zona de origen de este árbol. Algunos apuntan a una especie de manzano silvestre de Kazajistán (*Malus sieversii*) que se habría hibridado con las especies salvajes europeas probablemente gracias a los viajeros que atravesaban el continente euroasiático por la Ruta de la Seda. Los frutos de estas variedades silvestres eran pequeños y casi siempre incomedibles^[15]. Según Thoreau, lo bastante amargas “para darle dentera a una ardilla y hacer

14 Literalmente “Una manzana al día mantiene lejos al médico”.

15 Se destinaban a la alimentación animal o a la elaboración de sidra.

chillar a un arrendajo”^[16].

El manzano es una especie que presenta una alta *heterocigosis*. Es decir, una gran variabilidad en sus caracteres genéticos. Las cinco semillas de una manzana son distintas entre ellas y distintas al árbol que las ha producido. Por eso el manzano ha podido extenderse por zonas geográficas tan diversas: con tanta heterogeneidad existen más posibilidades de que alguna de las semillas se adapte a las nuevas condiciones.

Por lo tanto, si se quieren mantener las características de una variedad concreta no hay más remedio que clonar el ejemplar deseado, pues sus semillas, como las de Applesseed, siempre darán lugar a manzanos desconocidos.

Esto no fue posible hasta el segundo milenio antes de cristo cuando los chinos descubrieron y desarrollaron la técnica del injerto. Posteriormente fueron los griegos y los romanos quienes implantaron los manzanos por todo Europa. Aunque todavía tendrían que pasar unos cuantos siglos hasta que los emigrantes ingleses los llevaran hasta la otra orilla del Atlántico.

Las variedades europeas no soportaban los duros inviernos ni las heladas tardías de la costa este americana. A pesar de ello, las semillas de algunas manzanas, traídas por los colonos para su propio deleite, consiguieron germinar y desarrollarse en las nuevas condiciones ambientales. De este modo aparecieron las variedades americanas.

El manzano tuvo que volver a su estado silvestre en América para ser nuevamente domesticado en esa región. Y eso es, precisamente, lo que hizo Chapman. “Al asilvestrarse, es decir, al volver a reproducirse sexualmente desde la semilla, la manzana fue capaz de zambullirse en su vasto almacén de genes, acumulados a lo largo de sus viajes a través de Asia y Europa, y dar con la combinación precisa de características para sobrevivir en el Nuevo Mundo. También es probable que encontrase parte de lo que necesitaba al hibridarse con los manzanos silvestres americanos, que son los únicos autóctonos de Estados Unidos. Gracias a la prodigalidad inherente a la especie y al trabajo de individuos como John Chapman, en un espacio de tiempo notablemente corto el Nuevo Mundo tuvo sus propias manzanas, adaptadas al suelo, el clima y las horas de luz de Norteamérica, manzanas que eran tan diferentes del viejo linaje europeo como los propios americanos.”^[17]

16 Henry David Thoreau, *Las manzanas silvestres*, El Barquero, Palma de Mallorca, 2010

17 Michael Pollan, *op. cit.*

TIEMPOS DE GUERRA

Las variedades locales también reciben el nombre de variedades campesinas. Con ello se pretende visibilizar el papel activo que han desempeñado las gentes del campo en la dispersión y la mejora de los cultivos a lo largo de la historia. Pero las semillas no solo han interesado a quienes las sembraban y las reproducían.

La aparición de la agricultura marcó un cambio irreversible en la alimentación humana pero también vino acompañada de otra novedad tanto o más trascendente: la organización estatal de la sociedad.

El poder del Estado irrumpió para desarticular las sociedades tribales. Por definición, ejercía el monopolio de la violencia. Controlaba la guerra y gobernaba la paz. Establecía la legalidad, custodiaba la cultura. Y por supuesto, gestionaba la economía, prácticamente sinónimo de agricultura hasta los albores de la Revolución Industrial.

Las élites estatales siempre estuvieron muy interesadas en incrementar la producción agraria. Implicaba tener la capacidad de alimentar a más población; es decir, a un mayor número de contribuyentes, trabajadores, soldados, sirvientes,... En épocas preindustriales la máxima de los economistas fisiócratas era percibida por los gobernantes con total nitidez: la agricultura es la única fuente de riqueza de una sociedad.

Cerca de los puestos más influyentes siempre había un cuerpo de expertos que obser-

vaban la tarea de los campesinos, realizaban investigaciones y se encargaban de la extensión agraria.

Los romanos no solo llevaron el latín a las tierras recién conquistadas. También el trigo, el olivo y la viña.

Entre el s.VIII y el s.XIII los soberanos Omeyas o los emires de las taifas de al-Andalus crearon extensos jardines botánicos cerca de sus palacios o de sus residencias de descanso. Auténticos laboratorios de aclimatación en los que se adaptaron especies provenientes de Persia, India u Oriente Próximo como: la caña de azúcar, el granado, los cítricos, el algodón, el azafrán, el arroz, el cáñamo, la berenjena, la espinaca, la zanahoria, la albahaca, la sandía, el melón,...

Dirigidos por reputados geóponos como Abu-I-Qasim al-Zahrawi (Córdoba, s.X), Ibn al-Wafid (Toledo, s.XI), Ibn Bassal (Toledo, s.XI), al-Tignari (Granada, s.XI) o Ibn al-Awwam (Sevilla, finales s.XII-principios s.XIII), llegarían a convertirse en referencias ineludibles de los precursores de la ciencia agronómica como Gabriel Alonso de Herrera (s.XVI) o Miquel Agustí (s.XVII).

Durante el Renacimiento se crearon los primeros jardines botánicos de la edad moderna (Pisa, 1543; Padua, 1543; Valencia, 1567; Montpellier, 1593). Colecciones vegetales erigidas para el deleite de las clases privilegiadas y para el estudio de los botánicos. También los ilustrados del s.XVIII y los políticos que cimentaron las bases del Estado liberal pusieron la agricultura en un primer plano: Jovellanos, Feijoo, Costa,...

Mejorar el rendimiento de los cultivos y de las explotaciones ganaderas significaba fortalecer la economía nacional y, por lo tanto, reforzar la legitimidad de quien ostentaba el poder. Pero la agricultura seguía mostrándose caprichosamente reticente a encajar en la lógica económica moderna. Seguía dependiendo de demasiados factores incontrolables: una climatología impredecible, ataques de plagas, agotamiento de los suelos, etc. Era necesario acotar y minimizar el margen de incertidumbre a la vez que encontrar soluciones que permitieran progresar y maximizar la eficiencia del proceso productivo.

La agricultura tenía que modernizarse y las semillas abrían las puertas a un vasto terreno para la exploración de nuevas fórmulas.

*

*

*

*

Nikolai Ivanovich Vavilov fue un destacado botánico y genetista ruso de principios del s.XX. Su padre provenía de una aldea campesina en la que pudo conocer en primera persona los estragos de la pobreza en el medio rural. Ésta es la razón por la que se había trasladado a Moscú donde se hizo comerciante. Vavilov se graduó en 1910 en el prestigioso Instituto Agrícola de Moscú y decidió dedicar su vida a intentar erradicar las hambrunas recurrentes que lastraban la vida de los campesinos. Su carrera académica estuvo colmada de éxitos y reconocimientos. También de viajes. El primero lo realizó con menos de 30 años en compañía de William Bateson, uno de los “padres” de la genética. Juntos definieron los principios de la inmunidad de los vegetales, pero si Vavilov ha pasado a la historia de la ciencia es por otros motivos.

Su contribución más conocida en el campo de la genética vegetal es la llamada teoría de los centros de origen. Vavilov identificó las zonas en las que se habían domesticado gran parte de los cultivos más importantes y ofreció una explicación sobre el proceso de aclimatación a otras regiones. Un aspecto que no tenía un interés meramente teórico.

Nikolai Vavilov estaba al frente del Instituto Soviético de Investigación en Botánica Aplicada y Nuevos Cultivos. Organizó una serie de expediciones de prospección alrededor del mundo en busca de variedades de cultivo que irían acumulándose en distintos bancos de germoplasma de Ucrania, Crimea y, el más importante, Leningrado. El gran botánico se había propuesto un objetivo ambicioso: identificar aquellas plantas que pudieran ser más interesantes para la moderna agricultura soviética. Pretendía generar una serie de nuevos híbridos que ofrecieran rendimientos satisfactorios en las distintas regiones de la Unión. Desde los ricos suelos ucranianos a la fría estepa siberiana o las áridas regiones meridionales.

En la década de 1930 su colección ya contaba con más de 250.000 entradas y según algunas fuentes, llegó a reunir hasta 400.000 muestras distintas^[8].

Entre muchas otras, Vavilov estudió distintas especies del género *Lupinus*. Es decir, altramuces.

Muchas de las variedades de dicha leguminosa segregan un potente alcaloide que las hace incomedibles incluso para el ganado. A pesar de ello, son interesantes por su capacidad de mejorar la fertilidad de los suelos.

Existen también algunas variedades de altramuces dulces, exentas del alcaloide, que pue-

¹⁸ ИЕИ, Vavilov, *el hambre y las semillas de Leningrado*, 2012.

den ser utilizadas en forma de forraje verde, seco o ensilado, aparte de ofrecer granos altamente protéicos tanto para la alimentación animal como humana.

Vavilov era consciente de la precaria situación de la agricultura soviética. La colectivización había mermado de forma significativa el potencial productivo agrario y hambrunas como las de Ucrania planteaban de forma inapelable la necesidad de encontrar soluciones técnicas. No sabemos si llegó a conocer las verdaderas causas del Holodomor^[9] ucraniano pero en cualquier caso, se entregó por entero al desarrollo de nuevas semillas con las que alimentar al proletariado ruso.

* * * *

La Unión Soviética no era la única potencia mundial que dedicaba recursos y fondos públicos a la prospección y mejora de semillas agrícolas. Los Estados Unidos también habían identificado la necesidad de invertir en el desarrollo de la genética vegetal. Sin embargo, quienes mostraron mayor interés fueron las autoridades nacionalsocialistas alemanas.

Es bien conocida la pulsión de los dirigentes nazis hacia todo lo que estuviera relacionado con la mejora genética, lo que sumado a las aspiraciones imperialistas del Tercer Reich, elevaban a un primer plano el objetivo de conseguir el mayor número posible de semillas. Si estaban llamados a dominar el mundo necesitaban generar un sistema de producción agraria capaz de adaptarse a las condiciones ambientales más diversas.

En plena expansión germana hacia el este, a principios de los años cuarenta, varios botánicos y biólogos acompañaron al contingente de militares que pretendía doblegar al ejército soviético. El más destacado de todos ellos era un joven teniente de las SS llamado Heinz Brücher.

En 1943 Brücher y el capitán Konrad von Rauch dirigían un comando especial que tenía una misión bien concreta: encontrar los centros de investigación e institutos botánicos de los territorios recién conquistados y trasladar las muestras de semillas al

¹⁹ La gran hambruna que acabó con la vida de entre 7 y 10 millones de personas en solo dos años (1932-1933). El gobierno soviético lo achacó a la desidia de los campesinos y a la sequía. Lo que no explicó fue que el Ejército Rojo custodiaba la cosecha de trigo y su posterior transporte a los centros de poder de la URSS sin apenas dejar comida a quienes la habían producido.

Instituto de las Plantas de las SS situado en el castillo de Lannach, Austria.

Brücher era buen concededor del trabajo llevado a cabo por Vavilov. De hecho, lo que buscaba era precisamente apropiarse del patrimonio almacenado en los bancos de germoplasma que su colega de profesión había creado. Y lo logró. Al menos en el caso de los institutos de Ucrania y Crimea. Sin embargo, a pesar de haberse quedado muy cerca, nunca pudo llegar a ver con sus propios ojos la colección más importante. Se encontraba justo al otro lado del frente que sitiaba Leningrado.

La gran capital báltica, fundada por Pedro el Grande a principios del s.XVIII, vivió entre setiembre de 1941 y enero de 1944 el episodio más trágico de su historia. Aislada del resto del país soportó un fuego constante de artillería y bombas incendiarias. El Ejército Rojo tardó meses en abrir una grieta en el cerco gracias a una línea de ferrocarril que unía Leningrado con el frente ruso, pero ese frágil cordón umbilical era insuficiente para garantizar el abastecimiento de la ciudad. En un mes se agotaron los animales domésticos y de granja. El pan racionado tardó un poco más. La gente tuvo que subsistir comiendo gelatina elaborada con cuero de buey y otros alimentos de dudosa calidad como celulosa y serrín. Los inviernos en Leningrado eran rigurosamente fríos. Durante el cerco, sus habitantes tuvieron que aguantar de forma prolongada temperaturas que rondaban los 30 grados bajo cero. El frío era el mejor aliado del hambre. La policía tuvo que improvisar un destacamento que controlara el mercado negro de cadáveres humanos y los brotes de canibalismo que empezaban a proliferar. La cifra oficial de víctimas fue de 700.000 pero fuentes contrastadas estimaron en un millón y medio o dos millones el número de personas muertas en aquellos 28 meses.

Los asediados se cebaron especialmente con los importantes centros culturales que habían dado fama mundial a San Petersburgo. El ejército soviético pudo rescatar las obras del museo Hermitage pero no tuvo capacidad, ni voluntad, para dar protección a los científicos que custodiaban la Estación Pavlov, el centro botánico fundado por Vavilov. Ellos mismos, ayudados por el personal técnico y los estudiantes, trasladaron las colecciones de semillas a los sótanos del instituto para evitar su destrucción.

Los alemanes no pudieron entrar a la ciudad y Heinz Brücher se quedó sin el más preciado de los tesoros de Vavilov. Las semillas sobrevivieron al sitio de Leningrado. Pero no sus cuidadores. Las fuentes hablan de 19 ó 28 científicos y estudiantes muertos de hambre en los sótanos del Instituto Pavlov. Murieron rodeados de cientos de miles de semillas, muchas de ellas comestibles.

Vavilov también murió a causa de la desnutrición pero no en los sótanos del instituto que dirigía.

Arrestado en 1940 fue trasladado a la prisión de Saratov donde la neumonía, la disentería y una distrofia prolongada que había dañado su corazón terminaron con su vida.

Las autoridades soviéticas le habían condenado por defender postulados científicos sospechosos y peligrosos. La genética de Vavilov era una “seudociencia burguesa” que no solo ponía en entredicho la postura oficial en materia de mejora de semillas agrícolas sino que se sustentaba en una serie de hipótesis que amenazaban el avance de la revolución proletaria.

La cuestión era de una importancia esencial. La teoría genética sostenía que la adaptación de los seres vivos dependía de una serie de rasgos heredados. Por mucho que el ambiente cambiara, a corto plazo los factores que determinaban los caracteres de la descendencia seguirían siendo los mismos. Una idea inconcebible para quienes estaban convencidos de que el orden social revolucionario crearía un hombre nuevo. Los individuos podían cambiar en función de las condiciones materiales y la URSS era el mejor ejemplo de ello.

El problema de Vavilov no fue otro que enfrentarse a las ideas del que llegaría a ser el máximo representante de la botánica y la agronomía soviética: Trofim Lyssenko.

Nacido en una familia de campesinos ucranianos estudió agronomía en Kiev y con apenas 29 años cosechó su primer gran éxito científico. Aseguraba haber desarrollado un método que incrementaba la cosecha gracias a un proceso denominado vernalización que consistía en humedecer y congelar las semillas o los tubérculos antes de la siembra. Gracias a este proceso las semillas adquirían, supuestamente, una resistencia al frío que les permitiría prosperar en condiciones extremas. En un primer momento, Vavilov se mostró entusiasmado con aquellos resultados.

A diferencia de él, Lyssenko encarnaba el arquetipo del sujeto revolucionario. La prensa oficial siempre le trató de forma privilegiada y su fuerte carisma le convirtió en un héroe para los campesinos.

Aunque sus textos estaban plagados de ambigüedades que con el tiempo se han convertido en el blanco de los comentarios sarcásticos de la comunidad científica, su particular lamarkismo encajaba a la perfección con la postura de Stalin. Algo que, por cierto, se encargó de remarcar en más de una ocasión el líder soviético.

Lyssenko ascendió hasta el puesto de director de la Academia de Ciencias Agrícolas de la Unión Soviética y desde ese cargo se dedicó a purgar la ciencia soviética de todas las

ideas dañinas que pudieran amenazarla. Su cruzada personal llevó a muchos científicos al *gulag*. Uno de los episodios más oscuros del estalinismo que Vasili Grossman describió con estremecedora lucidez en su novela *Vida y destino*.



Tras la muerte de Stalin, Lyssenko conservó su posición de poder hasta que en plena década de los sesenta varios científicos soviéticos de renombre expresaron su malestar por el vergonzoso atraso en el que sus ideas habían sumido a la genética y la biología rusas. También denunciaron la persecución de tantos científicos honestos durante la época del lyssenkismo.

Fue relegado de todo cargo público aunque mantendría su despacho en el Instituto de Biología de la Academia de las Ciencias hasta el día de su muerte en 1976.

El instituto Pavlov de Leningrado había perdido a su director y fundador pero conseguiría permanecer hasta nuestros días. En 1968, coincidiendo con el 75 aniversario de su nacimiento, fue rebautizado con el nombre de Instituto Vavilov. El valor de sus colecciones botánicas es incalculable. Alberga, por ejemplo, 1.000 variedades de fresas, 600 de manzanos ó 1.200 de maíz. A pesar de ello, en 2010 un promotor inmobiliario, valiéndose de una nueva ley que permite privatizar las tierras públicas que no alcanzan una mínima rentabilidad, pretendía construir un complejo residencial en los terrenos ocupados por el Instituto. La comunidad científica internacional puso el grito en el cielo y tras una movilización considerable consiguió que Dimitri Medvedev aceptara revisar el caso.

Sesenta años más tarde la estación botánica de San Petersburgo padecía su segundo sitio. Lo que no consiguió el delirio demiúrgico de Adolf Hitler bien podría consumarse bajo el mafioso despotismo de Vladimir Putin.

Si el futuro del Instituto Vavilov es incierto, no lo es menos el paradero de las semillas que cayeron en manos de Heinz Brücher.

En 1945 los alemanes veían claramente que la guerra tocaba a su fin y desde Berlín se le ordenó que destruyera los centros de investigación que habían creado durante los años de la expansión alemana. El botánico de las SS se negó a ejecutar la orden. Se sabe que recogió varias muestras y escondió el resto. Huyó a Suecia y en 1948 se

trasladó a Argentina. Gracias a los conocimientos adquiridos en el castillo de Lannach y en el resto de institutos botánicos de las SS pudo forjarse una sólida carrera académica. Fue profesor en distintas universidades (Tucumán, Cuyo, Caracas, Asunción y Mendoza). En la Universidad Nacional de Cuyo trabajó en el Departamento de Investigaciones Científicas entre 1954 y 1958. Un organismo dirigido en aquella época por el meteorólogo Walter Georgii, quien durante los años del nazismo contribuyó de forma decisiva al desarrollo del vuelo sin motor en estrecha colaboración con Hannah Reitsch, la aviadora germana que deslumbrara a Hitler con sus hazañas aéreas. Probablemente Brücher y Georgii no se conocían con anterioridad pero no cabe duda de que utilizaron los mismos cauces, auspiciados por el beneplácito de Perón, para hacer el salto desde el viejo continente al país del Río de la Plata.

Brücher publicó numerosas obras sobre la domesticación y la evolución de las plantas tropicales y subtropicales y en 1972 fue nombrado asesor científico de la Unesco.

En varias de sus publicaciones mencionó “sus antiguos trabajos de campo” con determinados granos realizados en lugares como Crimea. Resultaba evidente a qué semillas se estaba refiriendo.

Brücher se llevó a la tumba su gran secreto: ¿dónde habían ido a parar las semillas del castillo de Lannach y de los centros de Ucrania y Crimea?

El 17 de diciembre de 1991 fue hallado muerto en el rancho Condorhuasi, la finca que poseía en el estado de Mendoza. Maniatado y con evidencias de haber sido asesinado. La policía argentina dio por buena la versión de un asalto perpetrado por una banda de ladrones. Sin embargo, Brücher tenía muchos enemigos. Se llegó a especular con la existencia de un comando del Mossad dedicado a la caza de antiguos nazis, pero hubo una tercera hipótesis.

Brücher había viajado por todos los países andinos y del cono sur americano. En Paraguay conoció a Daniel Gade, profesor emérito de la universidad de Vermont quien tardó años en sospechar el oscuro pasado de su colega. Gade contó que parte de sus trabajos con variedades silvestres de patata y otras especies vegetales, Brücher llevaba años desarrollando otro tipo de investigación mucho más aplicada. Se había propuesto crear un virus, al que bautizó con el nombre de *Stella*, capaz de erradicar la planta de coca sin afectar a otras especies.

Según el profesor norteamericano, lo habría logrado pues la DEA llegó a ofrecer discretamente a los gobiernos de Perú y Bolivia introducir el virus de Brücher en sus territorios. Oferta que, de haber existido realmente, debió ser amablemente rechaza-

da. Sin embargo, los cárteles del narcotráfico no se caracterizan por actuar de forma tan diplomática... Es aquí donde aparece la tercera versión sobre la posible autoría del asesinato de Brücher^[20].

Los hechos del rancho Condorhuasi quedarán, probablemente, sin esclarecer. Y por supuesto también el destino de las semillas que estudió y ocultó antes de exiliarse. Las semillas de Brücher, las semillas de Vavilov.

²⁰ Mariana Guzzante, *El extraño caso del biólogo de Adolf Hitler*, revista Los Andes, 2010.



Instituto Vavilov, San Petersburgo.



Nikolai Ivanovich Vavilov
(1887-1943)

SEMILLAS PARA HAITÍ

El 12 de enero de 2010 un terremoto de 7,2 grados en la escala de Richter sacudía Puerto Príncipe y sus alrededores. El balance fue de 300.000 muertos, medio millón de heridos y un millón de personas sin hogar. Haití quedaba sumido en el caos. Aunque en cierta manera, el seísmo tan solo venía a agravar una situación ya de por sí desesperada. Entre 2007 y 2008 había sufrido cinco tormentas tropicales devastadoras y los efectos de otro tipo de catástrofe: la subida generalizada de los precios de los cereales motivada por razones puramente económicas.

La población haitiana sabía perfectamente qué significa vivir en un estado de excepción. Con un 70% de su población viviendo en la extrema pobreza, desde su independencia de la metrópolis francesa, aquel territorio poblado por descendientes de esclavos ha ido encadenando una serie de gobiernos dictatoriales que, prácticamente sin excepción, se han puesto a disposición de los intereses norteamericanos.

El terremoto trajo una nueva oleada de hambrunas. Los precios de algunas frutas y verduras se incrementaron entre un 20% y un 50%. La gente de las zonas más afectadas lo había perdido todo y se dirigieron a las zonas rurales. Los campesinos les acogieron pero el número de desplazados era impresionante y en sus aldeas las cosas no andaban, precisamente, muy desahogadas. Para alimentar a los refugiados forzaron hasta el límite sus reservas anuales compartiendo la cosecha y, sobretodo, el hambre.

Dos meses más tarde empezaba la siembra de los principales cultivos: maíz, arroz,

fríjol. Los campesinos, como todos los años, habían guardado en otoño una selección de los mejores granos para utilizarlos como semilla la siguiente temporada. Sin embargo, al llegar la primavera se encontraron con un grave problema: para sobrevivir al invierno se habían comido las semillas.

Una doble tragedia. La primera inmediata: encarar un nuevo ciclo de cultivo sin contar con semillas propias abre una perspectiva desesperanzadora. La segunda, en un plano más general: acabar con todas las existencias de semillas supone la desaparición de un número indeterminado de variedades locales.

A diferencia de los discípulos de Vavilov, las gentes de Haití decidieron comerse las semillas antes que morir de hambre.

Nadie puede juzgarles por ello, pero tampoco podemos alegrarnos pues quienes padecerán las consecuencias incalculables e irreversibles de esta pérdida son los mismos que tomaron aquella decisión.

*

*

*

*

La FAO estima que a lo largo del s.XX ha desaparecido el 75% de la biodiversidad cultivada del planeta. Las catástrofes naturales son una de las causas de esta erosión genética, pero no la más importante. Las inclemencias sociales son las que han tenido una mayor incidencia en este proceso: en las regiones empobrecidas, el desplazamiento de comunidades campesinas e indígenas a causa de la deforestación, las grandes infraestructuras o los conflictos bélicos; en nuestro contexto geográfico, la erradicación de las actividades agrarias y la urbanización generalizada del territorio.

En cualquier caso, los distintos relatos de esta extinción masiva siempre tienen un mismo protagonista: la industrialización de la agricultura y la sustitución de variedades locales por semillas mejoradas.

La mejora genética puede definirse como la evolución de las plantas dirigida por los intereses humanos. Un proceso que se inicia con la domesticación de los vegetales en el Neolítico y prosigue durante largo tiempo a través de la labor de los pueblos campesinos y, en menor medida, de la investigación de los agrónomos y botánicos al servicio del Estado.

A mediados del s.XVIII, en sintonía con las tendencias económicas emergentes, aparece un nuevo tipo de mejorador genético: en 1743 la familia francesa Vilmorin ponía en marcha la primera empresa privada de mejora y producción de material vegetal. Nació un sector de la economía agraria que permanecería dos siglos en el ámbito familiar pero que a mediados del s.XX sufriría una transformación radical. Las empresas de semillas fueron aumentando su tamaño y su volumen de ventas a medida que se fusionaban entre ellas y con empresas agroquímicas. De este modo, pasaban a cubrir una parte esencial del paquete tecnológico que sustentaba el modelo productivo implantado masivamente a través de la Revolución Verde.

Por otro lado, los centros estatales de investigación agropecuaria mantuvieron sus líneas de mejora genética. Incluso crearon empresas de multiplicación y comercialización de material vegetal, lo cual podría hacer pensar en un choque de intereses entre el sector público y el privado. En realidad, se trata de una competencia aparente pues entre ambos sectores siempre ha mediado una relación de estrecha colaboración. Las empresas de semillas son las principales beneficiarias del trabajo teórico y experimental que en este campo desarrollan los servicios técnicos del Estado (universidades, bancos de germoplasma,...). A cambio, suelen financiar los programas públicos de investigación y apoyar abiertamente la carrera de muchos políticos que acaban ostentando posiciones de poder en estas mismas instituciones: son las conocidas “puertas giratorias” que comunican directamente los despachos oficiales con las empresas biotecnológicas.

En mayo de 2011 el Senado chileno ratificaba con un estrecho margen de votos el tratado internacional UPOV-91. Dos años antes la Cámara de Diputados lo había hecho por unanimidad. El Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales regula los derechos de propiedad intelectual de los obtentores y mejoradores de semillas. Aprobado en París (1961), entre otras medidas, creaba una entidad intergubernamental encargada de velar por el cumplimiento de sus disposiciones: la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Tanto el Convenio como la Unión son dos claros ejemplos de la cercanía que existe entre las instituciones públicas y las empresas de semillas. La UPOV legaliza la privatización de las semillas, establece quién puede reproducirlas y en qué condiciones deben ser comercializadas. La lógica que subyace bajo el Convenio es diametralmente opuesta a la naturaleza de las variedades locales y de las culturas campesinas que las han creado. En cierta manera, puede entenderse el Convenio de la UPOV como la prohibición de una serie de prácticas campesinas tradicionales como son la reproducción de semillas en la propia finca o el intercambio.

UPOV-91 no es otra cosa que la tercera revisión que ha sufrido el Convenio^[21]. Otra vuelta de tuerca en este proceso de desposesión^[22].

La ratificación del Convenio en Chile estuvo rodeada de una fuerte polémica. Por aquel entonces la Ministra Secretaria General de Gobierno era Ena von Baer, hija del empresario más importante del sector y propietaria del 15% de Semillas Baer.

Su padre, Erik von Baer, se había hecho tristemente famoso diez años antes al registrar a su nombre un tipo de quinoa muy similar a una de las variedades tradicionales de la Sexta Región chilena. Para lograrlo tuvo que demostrar que su quinoa, a la que llamó *Regalona*, presentaba una pequeña diferencia morfológica en la inflorescencia^[23]. La patente de 2001 expiraba quince años después, sin embargo, con la ratificación de UPOV-91 el plazo se ampliaba hasta el año 2026.

La patente de la quinoa provocó la indignación de las organizaciones campesinas al considerar que se trataba de una apropiación ilegítima de un cultivo ancestral, e incluso sagrado, de los pueblos originarios de la región (quechuas, aymaras y mapuches). Además, von Baer había adquirido aquellas semillas aprovechándose de la generosidad de Pablo Jara Valdivia, un productor ecológico que desde el año 1985 se había dedicado a rescatar las variedades tradicionales de quinoa, multiplicarlas y regalar muestras a todo aquel que le pidiera semilla. Gracias a su labor desinteresada, este cultivo andino empezó a reintroducirse en muchas zonas del país. Durante las décadas anteriores su presencia había descendido hasta límites extremos, incluso en los territorios mapuches, y Pablo Jara se encargó de dar a conocer la quinoa y de retornar aquel patrimonio genético a sus antiguos cultivadores. Aunque de forma inconsciente, también le brindó a von Baer una buena oportunidad de negocio.

Las empresas de los von Baer controlaban el 50% del mercado de semillas chileno. Una de las hermanas de la portavoz del gobierno, Karina, dirigía de forma simultánea la Sociedad Nacional de Agricultura y un *holding* empresarial dedicado a la producción y exportación de avena y otros granos. Ingrid, otra de las hermanas, tenía negocios relacionados con la investigación genética de la quinoa^[24]. Recientemente, el padre de todas ellas había firmado un convenio de colaboración con Monsanto gracias

21 Las anteriores fueron en 1972 y 1978. Ver: Red de Semillas Resembrando e Intercambiando, España ratifica el acta UPOV-91, comunicado, 2007

22 GRAIN, *El convenio UPOV va contra los principios de convivencia que hicieron posible el progreso de la agricultura*, revista Biodiversidad, 2013

23 *Ladrones de semillas. Los transgénicos y el imperio Von Baer*, revista Punto Final, 2011

24 *ibid.*

al cual el grupo Von Baer se convertía en el socio chileno de la transnacional biotecnológica más grande del mundo. Se daban las condiciones adecuadas para que el grupo pudiera dar un salto cualitativo en su actividad y acometer con éxito el reto de crear y comercializar organismos modificados genéticamente.

El contrato que vinculaba ambas empresas hacía referencia al desarrollo de variedades transgénicas de un cultivo del que Von Baer poseía tres patentes: *Liapec 1*, *Typtop* y *Lila*. Una especie vegetal que despertaba el interés de los mejoradores genéticos desde mucho tiempo atrás y que en América Latina recibe el nombre de lupino. El mismo *Lupinus* en el que tantas expectativas pusiera Vavilov; los altramuces que acabarían con el hambre del pueblo ruso. El sueño transgénico de von Baer, sin embargo, acabó convirtiéndose en una auténtica pesadilla. El 22 de junio del 2011, mientras defendía la ratificación de UPOV-91 ante el Tribunal Constitucional, la revista *Politika* publicaba y distribuía por internet un informe que desvelaba el pasado de su familia y el origen de las semillas de lupino que había patentado^[25].

Herederero de la empresa fundada por su padre en 1956, Erik von Baer nació en Alemania en 1941. A comienzos de la década de los cincuenta la embajada chilena en Bélgica, lugar en el que entonces residía la familia von Baer, les proporcionó un salvoconducto para viajar al país. Su padre, también llamado Erik, y su madre Agnès von Lochow pedían refugio al gobierno de Gabriel González Videla asegurando que “habían tenido que huir de la persecución comunista soviética”^[26]. Estaban convencidos de que el gobierno chileno, enfrascado en una feroz campaña contra el Partido Comunista Criollo, entendería su situación.

Lo que nunca contaron es que, en realidad, él huía de las autoridades canadienses desplegadas en Alemania y que ella había sido procesada en los juicios de Nüremberg por agresión criminal a un paracaidista norteamericano. Erik von Baer (padre) no podía ocultar ante las autoridades chilenas su pertenencia al partido nazi, pero sí maquillar y obviar los pasajes más comprometidos de su participación en el holocausto. A fin de cuentas, él no era militar sino científico. En concreto, genetista y botánico.

En 1933 se afilió a las SS y cuatro años más tarde ingresó al partido nazi. Durante la segunda guerra mundial estuvo en un centro de mejora genética vegetal ubicado a las afueras de un pequeño pueblo polaco llamado Oswiecim. Erik von Baer trabajaba en el anexo agrícola de Auschwitz.

25 Investigación realizada por Juan Pablo Moreno y Arturo Alejandro Muñoz. Ver: Arturo Alejandro Muñoz, *El lupino ruso, las semillas transgénicas, los nazis, von Baer y la toma de Chile*, Kaos en la red, 2011
26 *ibid.*

Dirigido por el doctor Joachim Caesar, quien había sido enviado expresamente por Himmler a los territorios ocupados por el Tercer Reich en la Europa del este, el centro tenía como objetivo “aprovechar” toda investigación realizada por los soviéticos en relación a determinadas plantas especialmente interesantes. Entre ellas, las variedades rusas de *Lupinus* que habían sido incautadas en los institutos botánicos de Ucrania y Crimea.

Erik von Baer y Joachim Caesar contaban con mano de obra dócil y abundante en las parcelas experimentales. En el laboratorio y en el despacho, con los consejos y la supervisión de otro ilustre botánico: Heinz Brücher.

Las semillas de altramuces que Vavilov encontrara en los campos de la URSS viajaron custodiadas por Brücher hasta Auschwitz. Escondidas en alguna maleta de la familia von Baer llegaron a Bélgica y desde ahí, cruzaron el Atlántico con rumbo a Chile donde años más tarde Erik von Baer hijo, en tiempos de Pinochet, las volvería a reproducir para su propio beneficio.

* * * *

El oscuro pasado del lupino patentado por von Baer podría haber inquietado a los responsables de márketing de Monsanto... si no fuera porque dominan a la perfección el arte de disimular las manchas que la compañía acumula en su expediente. Desde el Agente Naranja de Vietnam al mar de soja transgénica del cono sur americano, las patentes del maíz mejicano o los efectos dañinos de uno de sus productos estrella: el Roundup.

Es tanto el poder que Monsanto ha acumulado que puede permitirse este tipo de contratiempos. Prueba de ello es que en 2001 Linda Fisher, la antigua vicepresidenta de asuntos gubernamentales de la corporación, fue nombrada directora de administración de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA). A pesar de que las campañas sucesivas contra los abusos de Monsanto estaban erosionando su imagen pública, lo único que preocupaba a sus directivos a principios de 2010 era la caída que registraban las ganancias del gigante biotecnológico. El director ejecutivo de la transnacional, Hugh Grant, atribuyó a la disminución de las ventas de herbicidas y otros productos químicos, la pérdida del 19% de los beneficios

registrados en el trimestre que finalizaba en febrero de 2010^[27]. Asimismo reconocía que no podrían recurrir al aumento de los precios para revertir la caída “ya que los agricultores no se muestran dispuestos a pagar precios más altos por las nuevas líneas de semillas transgénicas”. La única opción que tenía Monsanto era evidente: abrir nuevos mercados.

* * * *

Si hubiera que resumir en pocas palabras las diferencias entre las variedades locales campesinas y las semillas mejoradas por la industria biotecnológica, podríamos decir que han sido seleccionadas siguiendo una racionalidad antagónica. La agricultura campesina apuesta por la diversificación productiva como estrategia económica para garantizar la subsistencia del grupo doméstico. Una agricultura con muy bajos insumos que debe aprovechar los recursos disponibles y que tiene en cuenta las condiciones del entorno circundante. Para ello, los campesinos procuran seleccionar semillas adaptadas al lugar en el que serán cultivadas.

Por el contrario, la agricultura industrial responde a un modelo estandarizado que depende mucho menos del entorno natural y que basa su productividad en el uso masivo de insumos y maquinaria. Su único objetivo es maximizar la producción por hectárea y por trabajador, algo que solo puede conseguir externalizando los costes ecológicos y sociales que genera. Las semillas que utiliza no se adaptan al entorno sino que exigen modificarlo en función de sus requerimientos fisiológicos.

No es casualidad que las empresas de semillas se fusionaran con la industria agroquímica y, posteriormente, con las farmacéuticas. De este modo cerraban el círculo: semillas que requieren determinados tratamientos químicos a lo largo de su desarrollo; productos nocivos que suponen la primera fuente de entrada de agentes tóxicos en nuestro organismo^[28]. Semillas, agroquímicos y fármacos, los tres pilares de estas “industrias de la vida”.

La comercialización de semillas nunca fue una tarea sencilla. Producir material vegetal exigía un trabajo sistemático y preciso. También disponer de variedades que

27 Ernesto Carmona, *Monsanto intenta beneficiarse del terremoto de Haití*, Rebelión, 2011

28 IIEEP, Entrepobles, *Arran de terra. Indicadores participativos de soberanía alimentaria en Cataluña*, Barcelona, 2010

gustaran a los clientes y servirlos en condiciones que garantizaran su fiabilidad. Por último, una amenaza ensombrecía constantemente su crecimiento: las semillas son un producto que presenta la singularidad de poder autoreproducirse. Es decir, el agricultor podía autoabastecerse de la semilla que había comprado simplemente guardando las mejores. Como habían hecho toda la vida.

Un rasgo inconcebible para el resto de mercancías industriales. Era necesario remediar esta situación y, en efecto, los empresarios encontraron la solución técnica que necesitaban: los híbridos.

En algunos vegetales, el cruce entre dos variedades distintas puede dar lugar a una descendencia más vigorosa. Es lo que se conoce con el nombre de vigor híbrido. Mezclando dos plantas distintas genéticamente “puras” se lograba un ejemplar más productivo pero genéticamente “inestable”. La descendencia de este híbrido estaría compuesta por individuos que presentarían una mezcla aleatoria de caracteres genéticos provenientes de las dos líneas puras originarias. Con los híbridos F-1 (primera generación) no tiene sentido guardar la semilla pues es imposible saber qué plantas obtendremos y, en cualquier caso, siempre serán menos vigorosas que el híbrido.

La industria biotecnológica solo ha desarrollado híbridos para las especies agrícolas que presentan un vigor híbrido notable. Entre ellas, probablemente la más extendida es el maíz, el grano de los mayas y los aztecas que en el s.XX se ha convertido en la materia prima de múltiples productos y en uno de los principales ingredientes de la alimentación humana y, sobretodo, animal^[29].

Precisamente el maíz fue la especie escogida por Monsanto para lanzar a los mercados internacionales su última gama de semillas: los transgénicos.

*

*

*

*

Haití había perdido sus semillas. La nueva campaña agrícola estaba a punto de empezar y faltaba el elemento más importante para la siembra. La FAO colaboraba con el ministerio de agricultura haitiano para coordinar la distribución de la ayuda humanitaria. También el reparto de semillas de maíz y hortalizas. En dos semanas la

²⁹ Para una comprensión del papel central del maíz en el actual sistema agroalimentario ver: Michael Pollan, *El dilema del omnívoro*, IXO editorial, Donostia, 2010

agencia de la agricultura y la alimentación de la ONU había dispuesto la importación de 500 toneladas de semillas de alubias y 200 toneladas de maíz. Hizo un llamamiento desde su sede en Roma para que los países que empezaban a enviar alimentos y semillas contribuyeran a un plan de inversión de 700 millones de dólares para ayudar al sector agrícola de Haití, “muy afectado tras el terremoto y de vital importancia para el futuro de la población”^[30].

Por unos días el mundo entero estaba pendiente de lo que sucedía en Haití. Incluidos los delegados de las principales naciones y de las mayores compañías privadas del mundo reunidos en el Foro Económico Mundial de Davos, Suiza. Uno de los frutos de aquella cumbre fue el compromiso expresado por algunos representantes de contribuir, en la medida de sus posibilidades, a la reconstrucción de Haití. Entre ellos el portavoz de Monsanto.

En mayo empezaban a llegar las primeras entregas de las 475 toneladas de semillas de maíz y hortalizas que la empresa donaba junto a un envío proporcional de fertilizantes y pesticidas. La distribución de la ayuda iría a cargo de la USAid, la agencia norteamericana de cooperación, una entidad que, como su socia en esta operación humanitaria, se caracteriza por su dudoso humanitarismo. El “gran regalo de Pascua”^[31] de Monsanto constaba de unos 60.000 sacos de semillas tratadas con antifúngicos, algunos de ellos, como el Thiram, prohibidos en Estados Unidos. Un donativo que, en realidad, no era otra cosa que el caballo de Troya escogido por la compañía para penetrar en el medio rural haitiano.

Desde los años de la administración Clinton, la producción de arroz de la isla se había hundido a causa de la importación por debajo de los costes de producción (*dumping*) de arroz producido en Arkansas y subvencionado por la administración norteamericana. Era el precio, que pagaba el campesinado haitiano, por el apoyo de la administración federal estadounidense a un gobierno sospechoso de todo tipo de irregularidades y abusos de poder. Sin embargo, el principal cultivo de la isla, el maíz, permanecía fuera de los mercados internacionales. Su producción se sustentaba en la agricultura campesina y utilizaba las semillas “criollas”. Las variedades tradicionales que desaparecieron tras el terremoto.

La coyuntura no podía ser más favorable: Haití necesitaba semillas y Monsanto nuevos mercados.

30 Agencia EFE, 29 de enero de 2010

31 De esta forma lo calificó Elisabeth Vancil, directora de iniciativas de desarrollo de Monsanto. Ver: Ryan Stock, *El “regalo” de Monsanto a Haití. Una breve historia de violencia*, Sin Permiso, 2011

Es probable que Jean-Robert Estimé, antiguo ministro de asuntos exteriores de la sangrienta dictadura de Duvalier, pensara que su nueva carrera comercial estaba a punto de relanzarse. Era el representante de Monsanto en Haití y no podía prever la reacción de sus humildes compatriotas. De forma incomprensible, en cuanto se hizo público el anuncio de la donación, miles de campesinos salieron a la calle para exigir su retirada. No podía entender por qué se negaban a su generoso ofrecimiento. O tal vez sí...

Aceptar las semillas de Monsanto implicaba perder la poca autonomía que todavía poseían. Las semillas del “regalo” eran híbridos que exigen ser comprados año tras año. Del mismo modo que los productos necesarios para que su rendimiento sea el esperado. El polen híbrido de Monsanto se hubiera extendido por la isla contaminando las pocas regiones en las que no se habían perdido las variedades autóctonas. El cultivo tradicional de maíz hubiera desaparecido en cuestión de pocos años. Como está ocurriendo en tantos lugares.

Tal y como expresaba Jean-Baptiste Chavannes, coordinador del Movimiento Campesino de Papaye y portavoz de Vía Campesina, la situación era crítica pero no justificaba el hecho de que el gobierno haitiano aprovechara el terremoto “para vender el país a las multinacionales”^[32].

El 4 de junio de 2010 una manifestación campesina recorrió la región de Papaye. Unas diez mil personas, al grito de “¡Larga vida a la semilla nativa de maíz!”, caminaron siete kilómetros hasta la población de Hinche. Se habían reunido para mostrar al mundo su rechazo a los híbridos de Monsanto. Para ello pensaron que lo mejor que podían hacer con aquellas semillas era prenderles fuego. Y así lo hicieron.

³² Ryan Stock, *op. cit.*

*Telecoria: capacidad que tienen
algunas plantas para dispersar
sus semillas hacia nuevos
territorios en los que poder
enraizar.*



cristinaenea
— fundazioa —



Donostiako Udala
Ayuntamiento de San Sebastián



Gipuzkoako Foru Aldundia