

Tres lógicas de acción y reacción para la monopolización de los mercados de semillas en Colombia

Three Logics of Action and Reaction for the Monopolization of Seed Markets in Colombia

DOI: 10.22380/2539472X.795

Diego Silva Garzon*

Institut de Hautes Études Internationales et du Développement, Suiza

RESUMEN

Además del avance de las leyes de propiedad intelectual y de la criminalización de las semillas no certificadas, la monopolización de los mercados de semillas incluye el despliegue de estrategias narrativas. Mediante el análisis de tres conflictos alrededor de las semillas transgénicas de algodón en Colombia, se analizan tres narrativas que les sirven al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y a las multinacionales semilleras para atribuir éxito a las semillas transgénicas y evadir responsabilidades cuando estas tienen un pobre desempeño. Me refiero a narrativas de elección, cuidado y descalificación que son construidas ignorando la intervención del Estado en la construcción de mercados, el trabajo de los agricultores en el cuidado de las semillas y las características singulares de las semillas convencionales “acriolladas” en los ecosistemas locales.

Palabras clave: semillas transgénicas, conflictos agrícolas, algodón, Colombia.

ABSTRACT

In addition to the expansion of intellectual property rights legislation and to the criminalization of uncertified seeds, the monopolization of seed markets is accompanied by narrative strategies. Through the analysis of three conflicts around genetically modified cotton seeds in Colombia, the paper analyses three narratives that help the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) and seed multinationals to attribute success to GM seeds and to avoid their responsibility when these seeds failed to perform as expected. These are narratives of choice, care, and disqualification that are built by ignoring the role of state intervention in the construction of markets, farmers' care labor, and the unique qualities of 'criollo' conventional seeds in local ecosystems.

Keywords: genetically modified seeds, agrarian conflicts, cotton, Colombia.

* Doctor en Antropología del Institut des Hautes Études Internationales et du Développement de Ginebra. Desde octubre del 2018 realiza una estancia posdoctoral en Oxford University con el apoyo del Fondo Nacional Suizo de Investigación Científica. diego.silva@graduateinstitute.ch / <https://orcid.org/0000-0002-5441-9937>

La monopolización de los mercados de semillas a manos de las multinacionales semilleras y la expansión del uso de cultivos transgénicos en el mundo ha recibido amplia atención por parte de las ciencias sociales en general (Lapegna 2016; Newell 2009; Pechlaner 2013; Scoones 2006) y de la antropología en particular (Müller 2006; Otero 2010; Stone 2010). La atención se ha enfocado en los instrumentos de propiedad intelectual, como los derechos de obtentor y las patentes, que han sido movilizadas en varias partes del mundo para controlar el acceso a, y la circulación de, las semillas comerciales (Filomeno 2014; Peschard 2017; Shiva 2016). Recientemente otros autores han comenzado a prestar atención al papel de las leyes y los estándares de calidad que determinan el acceso a mercados y uniformizan las variedades comerciales (Busch 1995, 2013; Fitting, Wattnem y Gutiérrez, en prensa). Mi trabajo expande esta discusión dándoles un papel central a las leyes de fitosanidad y bioseguridad que han apoyado procesos de acaparamiento de mercado al justificar decomisos de semillas convencionales y prácticas que reproducen el valor comercial de las semillas transgénicas (Silva 2017).

Por supuesto que la monopolización de los mercados de semillas pasa por un conjunto mucho más amplio de factores. Por ejemplo, la desregulación de los mercados internacionales y la adopción de nuevos modelos de administración y financiación de la producción que permiten la existencia de una “agricultura sin agricultores” y el manejo de cultivos a la distancia (Gras y Hernández 2013; Hernández 2009). En este modelo las semillas transgénicas desempeñan un papel central. Otro ejemplo son las batallas discursivas que han acompañado la circulación de este tipo de semillas y que terminan por influenciar su circulación en los mercados agrícolas y su consumo en los mercados de alimentos¹. Estas discusiones revelan los crecientes vínculos entre la academia y las corporaciones (Hayden 2003; Sunder 2006) y el aspecto político en la producción de conocimiento científico (Latour 2003, 2004). La lucha discursiva es también crucial para la gestión del territorio por donde circulan las semillas. Por ejemplo, Córdoba y Hernández (2016) muestran la manera en que redes sociales de solidaridad en Argentina ayudan a sostener narrativas de ese país como productor mundial de alimentos a través de donaciones de soja a nivel local. Al construir vínculos sociales que conectan a la población local con el agronegocio, estas donaciones expiden veneno, en el sentido de que pretenden situarse fuera de lo político mientras neutralizan posibles agentes de cambio local frente al modelo agrícola

1 Los conocidos debates en pro y en contra de dichas semillas se caracterizan por discusiones sobre la naturalidad (Chassy 2015, 591), predictibilidad (Müller 2006, 84) y virulencia de los organismos genéticamente modificados (Álvarez-Buylla y Piñeyro-Nelson 2013, 88).

dominante (Córdoba y Hernández 2016, 201). En conjunto, los dispositivos regulatorios, tecnológicos y financieros, pero también discursivos, hacen parte de lo que Newell (2009) llama la biohegemonía del modelo agrícola dominante que permite, por un lado, proyectar “los intereses particulares como intereses generales de modo que los beneficios y el valor de la biotecnología agrícola toman el estatus de sentido común” y, por el otro, “la alineación de poderes materiales, institucionales y discursivos que sostienen una coalición de fuerzas, las cuales se benefician del modelo de desarrollo agrícola dominante” (38, traducción propia).

Vemos así que mientras algunos estudios se enfocan en las estrategias legales y regulatorias de acaparamiento de los mercados de semillas, otros se centran en la introducción y expansión del modelo de agronegocio del cual hacen parte estas semillas, proceso que se apoya en estrategias discursivas. Este artículo combina ambas aproximaciones dirigiendo la atención hacia el análisis de estrategias narrativas que son funcionales, no al agronegocio en general, sino a la monopolización de los mercados de semillas transgénicas en particular. En este sentido, se concentra en tres estrategias narrativas que tienen efectos materiales en el mercado de semillas de algodón en Colombia y a las que aquí denomino lógicas de la elección, del cuidado y de la descalificación. Se trata de narrativas que son movilizadas para atribuirles éxito a las semillas “tecnológicas” frente a sus contrapartidas convencionales y para evadir responsabilidades cuando tienen un pobre desempeño. Aunque es claro que la monopolización de semillas no se reduce a la influencia que esta clase de narrativas pueda tener en el mercado, son estrategias que coadyuvan al dominio de tipos de semillas específicas en las decisiones de consumo de los agricultores y que justifican tal dominio ante el público en general.

Hablemos de elecciones de consumo. Entre el 2013 y el 2014 varios debates mediatizados se llevaron a cabo en Colombia sobre las ventajas y desventajas de los cultivos transgénicos. Allí, las cifras crecientes de consumo de transgénicos en Colombia y el mundo se repetían como prueba del éxito de este tipo de cultivos. En el programa *Su madre naturaleza*, por ejemplo, se confrontó a activistas ambientalistas y líderes campesinos con científicos y expertos en bioseguridad (“Semillas transgénicas” 2012). En respuesta a acusaciones del ambientalista Germán Vélez sobre el pobre desempeño en el país de algunas variedades de algodón transgénico en el 2008, el genetista Alejandro Chaparro de la Universidad Nacional de Colombia preguntó: “Si todo lo que Germán acaba de decir es cierto, ¿por qué razón... durante solamente el año pasado, en 2011, se sembraron 160 millones de hectáreas de cultivos transgénicos en el mundo por 16,7 millones de agricultores?” (“Semillas transgénicas” 2012, 18:35-19:00). La expansión de la

que habla Chaparro también es válida para el cultivo del algodón en Colombia: mientras que el consumo de transgénicos en la costa atlántica colombiana era solo del 16% en el 2003, pasó a ser del 96% en el 2013 (Román 2014, 47). En la zona agrícola del interior (Tolima, Cundinamarca y Huila) la transición hacia el algodón transgénico fue incluso más rápida.

¿Qué oculta este argumento basado en las elecciones de consumo de los agricultores? En la primera parte de este artículo se critica el argumento de la “elección” en contraposición a una lógica diferente: la intervención. El argumento basado en la elección parece sólido a primera vista: los agricultores hablan de sus preferencias a través de su consumo, y en el caso del algodón se han pronunciado a favor de los organismos genéticamente modificados. Sin embargo, para parafrasear a Marx, este argumento asume que los algodoneros escogen bajo condiciones de su propia elección y que los mercados no son construcciones sociales sino evoluciones orgánicas. A pesar de estos supuestos, la experiencia colombiana conduce a otras conclusiones. La expansión de las semillas de algodón transgénico en Colombia estuvo acompañada de decomisos de semillas convencionales que forzaron a las empresas semilleras nacionales a salir del mercado por unos años. Este proceso facilitó el acaparamiento del mercado por las multinacionales semilleras Monsanto y Bayer. La implicación de este argumento es que las denuncias de Vélez sobre el pobre desempeño de las semillas transgénicas de algodón en Colombia no son invalidadas por el creciente consumo de semillas transgénicas por parte de los algodoneros. La lógica de la intervención hace posible que los agricultores que estén insatisfechos con el desempeño de las semillas transgénicas terminen consumiendo más semillas de este tipo por situaciones extracomerciales.

Si la intervención por parte del Estado a través de acciones como los decomisos de semillas ha determinado el contexto en el cual los algodoneros eligen, esperaríamos algún tipo de resistencia por parte de agricultores insatisfechos con las semillas transgénicas. Y efectivamente esta resistencia ha existido. En el 2008 un grupo de agricultores de la asociación algodонера Remolino S. A., una de las más importantes del país, comenzó una acción legal contra la multinacional Monsanto, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Ministerio de Agricultura, por el deficiente desempeño de una variedad de algodón RoundUp Ready (tolerante al glifosato). Además de responsabilizar al clima por los pobres resultados de estos cultivos, el ICA, que regula la calidad, fitosanidad y bioseguridad de las semillas comerciales en el país, justificó estos casos aludiendo al mal manejo agronómico por parte de los agricultores. Más allá del caso particular de Tolima en el 2008, el argumento de “mal manejo” es uno de los más utilizados por

el ICA y por las multinacionales semilleras para explicar situaciones en las que las variedades transgénicas no logran los resultados esperados. Este es un argumento sobre el cuidado que deben tener los agricultores con las variedades que utilizan: para obtener los resultados esperados deben seguir las instrucciones de los productores de semillas, incluso si esto requiere mayores niveles de inversión y de trabajo, y si en algunos casos no es evidente cómo esta labor de cuidado los beneficia a corto plazo.

Mientras la primera parte del artículo confronta la elección con la intervención, la segunda parte introduce una lógica diferente, la lógica del cuidado. Esta lógica pone al agricultor al mismo nivel de un paciente que debe seguir las instrucciones de su médico para trabajar conjuntamente por su recuperación. Ya no estamos en la lógica de la elección en la que el cliente compra —si puede— los bienes y servicios que desee, y si el producto falla, el oferente ha violado el contrato. Por el contrario, la lógica del cuidado pone en el consumidor parte de la responsabilidad sobre la salud del paciente o sobre el desempeño de los cultivos. Vemos cómo, mientras el argumento de la elección es usado por los promotores de las semillas transgénicas como prueba del éxito de estas, la lógica del cuidado es usada por el ICA y por los proveedores de semillas transgénicas como explicación de su fracaso. El crédito por el éxito recae sobre una semilla aparentemente estable y de buen comportamiento, mientras que la responsabilidad del fracaso es atribuida al agricultor indisciplinado que hace parte de una red que ayuda a sostener la estabilidad de la semilla y de su funcionamiento.

Existe además otro factor sobre el cual recae la responsabilidad del fracaso: la mala suerte. Cuando los agricultores de semillas transgénicas se quejan por el mal desempeño de sus cultivos, el ICA culpa a la figura impersonal de los “climas extremos” de manera repetida y casi normalizada. En algunos casos, centros de investigación como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)² desarrollaron reportes de campo para contrarrestar estos argumentos, y evidencian que no todas las semillas usadas por los algodoneros se afectan de la misma manera bajo las mismas condiciones climáticas. De hecho, la expresión “mal de trópico” es común entre los agrónomos que trabajan como asistentes técnicos del cultivo de algodón para denotar la poca resiliencia de las semillas extranjeras frente a la rudeza de los ecosistemas locales. El mal de trópico es un argumento miasmático con toques coloniales que describe al trópico como salvaje e indomable, pero que resalta el hecho de que no todas las semillas responden de la misma manera a los mismos ecosistemas y climas. Es decir,

2 Hoy en día Agrosavia.

reconoce las cualidades específicas de las semillas locales o acriolladas para responder a fenómenos ecosistémicos locales. Atribuir el mal desempeño de unas variedades particulares al clima es desconocer las cualidades particulares de otras semillas que se comportan de manera positiva frente al mismo factor.

Por lo tanto, la última parte del artículo confronta la lógica de la descalificación, bajo el ejemplo de la mala suerte climática, con la lógica de la singularización, que reconoce las cualidades particulares que tienen diferentes variedades de semillas en ambientes específicos. Al comparar la elección con la intervención y el cuidado, y la descalificación con las características especiales de las semillas convencionales, se empieza a revelar una enredada estrategia narrativa que les facilita a las multinacionales semilleras el acaparamiento y la monopolización del mercado.

Elección e intervención

De regreso al debate televisado sobre los transgénicos en Colombia, Chaparro demostraba con datos de consumo la preferencia de los agricultores colombianos por las semillas transgénicas: “Durante todo el año 2011 se sembraron 110.000 hectáreas de cultivos transgénicos en nueve departamentos de Colombia” (“Semillas transgénicas” 2012, 43:50-44:10). Minutos antes, Germán Vélez intentaba problematizar este argumento para el sector algodónero. Según él, el consumo de semillas transgénicas de algodón en Córdoba había aumentado a pesar de su pobre rendimiento y de la preferencia de muchos algodóneros por las semillas convencionales: “Como los agricultores no quieren ya saber nada de las semillas transgénicas, Monsanto retiró del mercado todas las semillas que no fueran transgénicas, y lo peor es que el ICA hizo exactamente lo mismo” (17:33-17:46). La afirmación de Vélez no es del todo precisa. Las semillas que fueron retiradas del mercado de semillas de algodón en Colombia eran multiplicadas por dos empresas nacionales, Corpoica y Semsa. Sin embargo, la respuesta de Vélez apunta al hecho de que no fue necesariamente por elección de los consumidores que los niveles de consumo de semillas transgénicas incrementaron drásticamente en la costa atlántica colombiana después del 2011.

Dirijamos la mirada al retiro de las semillas convencionales del mercado. En marzo del 2011, el ICA identificó la presencia de transgenes en más de 18 toneladas de semilla convencional de algodón (variedades M-129, M-123 y M-137). Estas variedades pertenecían a Corpoica, que actuaba como uno de los principales

proveedores de semilla convencional de algodón en el país. Las semillas fueron encontradas en la asociación algodonera Remolino S. A., en la ciudad de El Espinal, departamento de Tolima (ICA 2011b). La presencia de transgenes fue corroborada por el ICA en los campos de multiplicación de semillas de Corpoica en mayo del mismo año. También en el 2011, un problema similar de contaminación afectó a la productora de semilla convencional Semsas, que multiplicaba una de las variedades convencionales favoritas de los algoneros, la DP90.

Pero ¿cuál fue la causa de dicha contaminación? En entrevistas desarrolladas con científicos de Corpoica en El Espinal, especializados en el cultivo de algodón, ellos opinaban que la “contaminación” fue el resultado de polinización cruzada, lo que posibilitó el flujo de genes de plantas transgénicas a plantas convencionales de algodón. La polinización cruzada es un fenómeno natural que ocurre entre plantas de la misma especie o entre especies cercanamente relacionadas y constituye uno de los principales riesgos de bioseguridad asociados a las plantas transgénicas. Dado que las variedades de plantas comerciales tienen un alto grado de uniformidad y estabilidad genética, se teme que el flujo de genes que puede ocurrir en la polinización afecte la diversidad genética de los ecosistemas locales. Fenómenos de “contaminación genética” o flujo de genes entre plantas transgénicas y variedades convencionales o no comerciales han sido reportados en varios lugares del mundo y han sido acompañados de acaloradas controversias entre activistas y científicos ambientalistas y promotores de semillas transgénicas³.

Para evitar hechos de este tipo, las autoridades nacionales han diseñado un marco regulatorio de bioseguridad en línea con el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena. De hecho, en Colombia las bases de los estudios de análisis de riesgo previos a aprobar la importación de un organismo transgénico estaban presentes desde antes de la ratificación del protocolo. En esa época, las decisiones de aceptar o no la importación de materiales transgénicos eran tomadas en el comité técnico único de bioseguridad⁴. En sus discusiones, los miembros del comité establecieron medidas para evitar la contaminación genética por transgenes de cualquier campo de multiplicación de semillas comerciales convencionales. Sin embargo, las medidas estuvieron limitadas a una zona de seguridad de 50

3 Uno de los casos más discutidos es denunciado por un estudio de los científicos Quist y Chapela (2001), quienes identificaron la presencia de transgenes en semillas de maíz criollo en comunidades de Oaxaca en México. Dado que México es centro de origen genético de maíz, resulta preocupante que la diversidad genética de este cultivo sea puesta en riesgo en este país.

4 Hoy existen tres, dependiendo de la naturaleza del material que va a ser importado: agrícola, destinado a fines médicos o ambientales.

metros entre cualquier cultivo de algodón transgénico y cultivos de plantas de algodón convencional destinados a la multiplicación de semillas.

Un análisis de las minutas del comité técnico nacional de esa época evidencia que se desestimó la probabilidad de flujo genético entre plantas de algodón dadas las características de esta especie vegetal: el algodón es una planta autógrama, que se poliniza a sí misma. La probabilidad de polinización cruzada en este tipo de plantas es más baja que en plantas alógamas. Sin embargo, científicos como la bióloga Ana Wegier (2013), de la Universidad Autónoma de México (UNAM), han demostrado la posibilidad de flujo genético en plantas autógramas a largas distancias. En su tesis doctoral, Wegier denunció la presencia de transgenes en variedades silvestres de algodón en México separadas de cultivos transgénicos por kilómetros (2013). Invitada por el Instituto de la Biodiversidad Alexander von Humboldt a presentar su trabajo en Colombia, Ana Wegier fue recibida con escepticismo por dirigentes del ICA: “¿Y es que las semillas tienen alas?”⁵, fue uno de los comentarios, hecho por una de las dirigentes del ICA en la presentación y que Wegier recuerda con más sorpresa: “Las semillas de algodón no tienen alas pero muchas semillas vuelan”, me dijo; “el algodón está cubierto por una fibra que hace muy fácil que el viento la levante y la traslade a la distancia”. Además de esto, Wegier argumenta que los estudios de flujo de polen en análisis de bioseguridad se realizan bajo un alto grado de desconocimiento sobre los polinizadores de la planta de algodón. Estos estudios asumen que los únicos polinizadores son las abejas, pero “la presencia del algodón en América es más antigua que la presencia de las abejas, que vienen de África. ¿Cómo se polinizaban entonces las plantas del algodón antes de la llegada de las abejas?”.

Ocho años después de la introducción de las primeras variedades transgénicas de algodón, la discusión sobre la polinización cruzada y el flujo de genes resurgió en Colombia cuando el ICA encontró la presencia de transgenes en variedades de algodón convencional. No era claro qué había ocurrido: ¿habían acaso fracasado las medidas de bioseguridad adoptadas por el comité técnico nacional?, ¿habían menospreciado sus expertos el riesgo de contaminación genética? De haber sido aceptada la explicación de las empresas afectadas por los decomisos —según la cual la contaminación se habría dado por flujo genético—, el ICA habría tenido que movilizar el marco regulatorio de bioseguridad diseñado para proteger la biodiversidad local de los organismos transgénicos. En este caso habrían tenido que preguntarse si los responsables eran las empresas que comercializaban las semillas de algodón transgénico, por constituir la fuente de

5 Los comentarios de Wegier aquí presentados están basados en una entrevista llevada a cabo en el jardín botánico de la UNAM en agosto del 2015.

la contaminación; si lo eran el ICA y el comité técnico nacional de bioseguridad, por el fracaso de las medidas preventivas que buscaban evitar casos de flujo genético y de mezcla de semillas; o si lo eran las empresas nacionales de semillas, por tener en su posesión semillas con transgenes sin permiso del ICA.

Precisamente hablando de responsabilidades, el agrónomo Viña —de la productora de semillas convencionales de algodón Semsas— reconocía un error estratégico de las semilleras nacionales: “A nosotros no nos preocupaba la contaminación porque pensábamos que era la responsabilidad de ellos [empresas de semillas transgénicas]. Estábamos más preocupados por las enfermedades nuevas que pudieran llegar”⁶. El ingeniero Guzmán⁷, de Semillas Valle, distribuidor local de las semillas de la multinacional Bayer, tenía un punto de vista diferente:

Los que tenían la responsabilidad de cuidar sus semillas eran ellos, no nosotros. Si usted es alérgico a algo usted no se acerca a eso porque sabe que se va a enfermar... hoy el 96% del mercado está controlado por la semilla transgénica, entonces no es muy inteligente multiplicar semilla convencional para la venta en la región porque se van a contaminar... no es mi responsabilidad decirles, eso es problema de ellos.⁸

Curiosamente, mientras las medidas de bioseguridad del algodón destinadas a prevenir el flujo de genes desestiman la probabilidad de este tipo de contaminación en plantas autógamias, los distribuidores de semillas transgénicas lo perciben como inevitable.

¿Cuál fue la opinión del ICA como mediador y regulador? Los funcionarios del ICA alegaron que se trataba de un simple caso de mezcla de semillas y no de flujo genético. Desde mi punto de vista, para el ICA aceptar un caso de flujo genético significaba aceptar parte de la responsabilidad en el evento, que debió ser prevenido por las medidas de bioseguridad que ellos tienen que implementar y que ayudaron a diseñar. Pero incluso si se acepta que se trató de un caso de mezcla de semillas, la atribución de responsabilidades no es clara. En una conversación personal con la directora de semillas del ICA (en la que no fui autorizado a grabar ni a tomar apuntes), ella reconoció la posibilidad de que la presunta mezcla de semillas no hubiera sido intencional; pudo haber ocurrido en las desmotadoras locales, donde los agricultores llevan su producido para separar

6 Entrevista llevada a cabo en la asociación algodonera Remolino S. A. el 3 de junio del 2014.

7 Algunos nombres han sido reemplazados por seudónimos para proteger la identidad de los entrevistados.

8 Entrevista llevada a cabo en la oficina de Semillas Valle en la vía El Espinal-Chicoral el 29 de mayo del 2014.

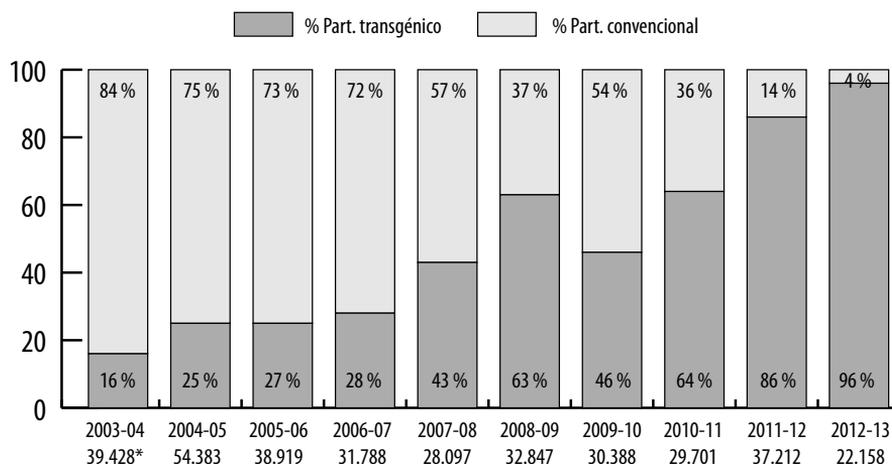
la fibra del algodón de la semilla. Dado que en el 2011 no existía una regulación clara para el tratamiento de semillas transgénicas y convencionales en las desmotadoras de las asociaciones de algodón, las convencionales destinadas para el mercado pudieron haber sido mezcladas allí con residuos de transgénicas. En este caso, parte de la responsabilidad recaería sobre los reguladores.

De todos modos, la explicación sobre la mezcla de semillas dada por el ICA tuvo tres efectos principales: primero, revirtió la responsabilidad de la “contaminación” a las compañías nacionales de semillas, las cuales, de acuerdo con la Resolución 0391 de 1974, no pueden comercializar lotes que incluyan semillas de otras variedades más allá de un límite preestablecido (ICA 2011b). En otras palabras, según esta explicación, la contaminación no se debió principalmente a una violación del marco regulatorio de bioseguridad que busca controlar la circulación de transgenes en el territorio nacional, sino a una violación del marco regulatorio de certificación de semillas. Bastaba desestimar la posibilidad de una mezcla accidental en los campos o en las desmotadoras, para adjudicarles la responsabilidad a las semilleras locales.

Segundo, aunque no es claro si se trató de un caso de contaminación genética o de uno de mezcla de semillas, y aunque la atribución de responsabilidades no es clara, el ICA decidió sancionar monetariamente a los productores nacionales de semilla convencional. Más grave aún, sus semillas fueron retiradas del mercado y desnaturalizadas⁹. Semsá, una de las empresas afectadas por los decomisos, se vio fuertemente impactada por estas sanciones. Según el agrónomo Viña, el valor de las semillas que fueron rechazadas por el ICA para el uso comercial ascendió a 500 millones de pesos y Semsá tuvo que gastar alrededor de 150 millones de pesos para purificar 23 kilogramos de semilla convencional. Un periódico local presentó a Jaime Kerguelén Puche, el gerente de Semsá, explicando que no había suficientes semillas para el mercado en el 2012:

Estamos purificando la semilla [...] al final de febrero Corpoica nos va a entregar 10 kilogramos de semillas por cada variedad, y ahí vamos a comenzar el proceso de multiplicación pero para el final de 2013 todavía vamos a tener muy pocas semillas. Solo para 2014 tendremos suficiente inventario. (RALLT 2012, 3-4)

9 La desnaturalización se refiere a un proceso mediante el cual las semillas son trituradas para que no puedan ser usadas como semillas, aunque todavía pueden ser utilizadas como alimento para animales.

Figura 1. Participación de las semillas transgénicas y convencionales en el sector algodonero de la costa atlántica colombiana (2004-2013)

* Las cifras de esta fila corresponden a hectáreas.

Fuente: Diagnóstico básico de la producción de algodón (Román 2014, 47).

Tercero, los decomisos facilitaron una transición hacia el consumo de semillas transgénicas de algodón, sobre todo en la costa atlántica. A las empresas locales les tomaría dos años purificar sus colecciones y poder comercializarlas nuevamente; dos largos años en los que las semillas transgénicas fueron las únicas disponibles en el mercado. La figura 1 muestra cómo el uso de semillas transgénicas de algodón incrementó en las regiones algodoneras de la costa atlántica del país después de los decomisos. Eduardo Román, contratista de la FAO y autor de esta figura, confirma:

Esta situación está correlacionada con la baja disponibilidad de semillas convencionales en el mercado, las cuales son preferidas por los pequeños productores principalmente en el Caribe húmedo, esto se debe en buena parte a que la producción nacional de semilla de los materiales convencionales disminuyó por contaminación de los lotes de propagación con genes BT (Cry1Ac-Cry2Ab), no habiendo oferta suficiente para los requerimientos del mercado. (Román 2014, 46)

Jorge Bejarano, cofundador y exgerente de Copiagros, una de las asociaciones de algodón más importantes de Córdoba, dijo en una intervención en *Noticias uno*: “Nosotros sobrevivimos hasta que nos dejaron sin semilla convencional, que es lo que quiero denunciar aquí” (Beltrán 2013). El ICA reaccionó argumentado que “la existencia o no de semilla convencional no es un asunto del cual se pueda culpar al instituto [...] esto corresponde a una situación de oferta y demanda de mercado” (Beltrán 2013). La directora del ICA aseguró que el instituto no es

un productor de semillas, su mandato es regular la calidad de las que son producidas y comercializadas en el país y no garantizar la disponibilidad de semillas de variedades particulares.

Desde este punto de vista, las intervenciones del ICA no tienen nada que ver con el mercado. Al ICA no le interesa qué semillas sean ofrecidas y demandadas, siempre y cuando se cumplan las normas de calidad, fitosanidad y bioseguridad. Pero esta explicación deja de lado los efectos de sus intervenciones y la manera en que implementan su mandato. Como ente regulador, el ICA escoge qué marco regulatorio movilizar en un evento específico, lo que determina cómo son distribuidas las responsabilidades sobre presuntas violaciones a las normas. Esto también determina qué y a quién se protege, qué y a quién se sanciona, qué semillas existen en el mercado y sobre qué portafolio de semillas pueden elegir los algodoneros. La elección no puede estar separada de la intervención. Pero mientras que por un lado el ICA interviene con medidas que transforman los mercados de semillas de manera significativa, por el otro sus dirigentes evaden cualquier responsabilidad sobre la manera en que sus acciones protegen y afectan los intereses de actores particulares.

Es tiempo de regresar al comienzo de esta sección en la que confrontábamos la lógica de la elección con la lógica de la intervención. Los decomisos de semillas demuestran que la movilización de datos de consumo, como prueba última de la preferencia de los agricultores sobre tipos particulares de semillas, permanece incompleta si no se tiene en cuenta que los agricultores no escogen los portafolios de semillas sobre los cuales eligen. La intervención del ICA a través de las normas de calidad, fitosanidad y bioseguridad, sin embargo, es clave para la determinación de estos portafolios. Por lo tanto, las denuncias presentadas por Germán Vélez del Grupo Semillas sobre el pobre desempeño de las variedades transgénicas de algodón no son incompatibles con las decisiones de consumo de los algodoneros a favor de las semillas transgénicas. Dados los decomisos de semillas convencionales por parte del ICA, es posible que los actores que hubieran preferido consumir este tipo de semillas no lo hayan podido hacer. Se esperaría que los algodoneros reaccionaran de alguna forma al estar viciadas sus elecciones de consumo por la intervención del Estado y al ser válidas sus denuncias sobre el desempeño de algunas variedades transgénicas. La siguiente sección gira la atención del artículo hacia este tipo de resistencia y hacia las narrativas movilizadas por el ICA y las multinacionales semilleras para debilitar estos procesos.

La lógica del cuidado

En esta sección identifico dos narrativas principales movilizadas por el ICA y por los promotores de las semillas transgénicas. Estas narrativas atribuyen la responsabilidad del bajo desempeño de algunas variedades de algodón transgénico al clima y al mal manejo de los cultivos por parte de los agricultores. Me concentro aquí en las narrativas de mal manejo que funcionan bajo una lógica de cuidado, que contrasta fuertemente con la lógica de la elección que emplean el ICA y los promotores de semillas transgénicas al explicar las elecciones de consumo de los algoneros colombianos. Mi tarea principal es ilustrar cómo estos actores movilizan narrativas que responden a lógicas de acción diferentes, y a veces contradictorias, para atribuir la responsabilidad del éxito y del fracaso de la semilla transgénica a diferentes actores de la cadena del algodón.

Pico de loro

Poco antes del comienzo de la temporada algonera del 2008 en el departamento del Tolima, los directivos de Semillas Valle, en ese entonces el distribuidor local de Monsanto, decidieron cambiar sus planes. La variedad DP 555 BGRR que esperaban comercializar ese año sería reemplazada por otras, incluyendo las DP 455 BGRR y Nuopal RR, que prometían niveles similares o superiores de productividad (Hernández 2008, 12). Mientras la DP 555 BGRR había sido evaluada por el ICA mediante estudios de bioseguridad y estudios semicomerciales de eficiencia agronómica, las nuevas variedades no habrían estado sujetas a las evaluaciones de eficiencia agronómica dado el carácter apresurado de su introducción (Remolino S. A. 2008b, 2).

Los resultados fueron desalentadores. El 18 de julio del 2008, cerca del final de la temporada algonera, un grupo de algoneros se reunió en las instalaciones de Remolino S. A. para discutir sus preocupaciones con respecto al desempeño de algunas de las variedades transgénicas usadas en esa temporada (Remolino S. A. 2008b). En dicha reunión los agricultores afectados expresaron sus inquietudes a los funcionarios del ICA y de la Compañía Agrícola Colombiana (filial de Monsanto y desde ahora referida como Monsanto), refiriéndose a la baja calidad de las semillas introducidas y a la ausencia de asesoría técnica sobre su uso. Argumentaron que las plantas producidas con estas semillas sufrieron de enfermedades que llevaron a la defoliación de las plantas, a la enfermedad de la hoja roja y a la pudrición del cogollo que lo dejaba con la forma del pico de un

loro. Esto llevó a la llamada “muerte temprana” de la planta de algodón (Hernández 2008, 13-14; Remolino S. A. 2008b, 2).

El ICA elaboró un informe en el que confirmó la presencia de varias enfermedades (*Diplodia* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Macrophoma* sp., *Fusarium* sp., *Ramularia areola* y *Antracnosis* sp.) en los cultivos de algodón (ICA 2008). El informe concluyó que, dado que las afecciones también habían sido encontradas en las plantas de algodón producidas con la semilla convencional DP 90, la hipótesis más factible sobre la causa de las enfermedades era que habían sido causadas por condiciones climáticas desfavorables y por fertilización inapropiada. Sin embargo, el informe solo mencionaba la presencia de las enfermedades en los cultivos de algodón convencional en sus conclusiones, sin dar alguna prueba técnica de ello en el cuerpo demostrativo.

En carta al ministro de Agricultura con fecha 28 de octubre del 2008, Remolino S. A. respondió a este informe contradiciendo las conclusiones del ICA y sosteniendo que el desempeño de las variedades DP 455 BGRR y Nuopal RR había sido considerablemente más pobre que el de las otras variedades disponibles en el mercado (Remolino S. A. 2008a). Por lo tanto, la asociación solicitó que estas variedades no fueran aceptadas para el año 2009 y demandaron en cambio la disponibilidad de las variedades convencionales Delta Opal, Nuopal, M123 y DP 90 nacional. En la carta también se rechazó la hipótesis climática a través de argumentos técnicos de precipitación, temperatura, humedad relativa y brillo solar. Si el clima tenía algo que ver con el desempeño de las variedades cuestionadas, razonaban los gerentes de las asociaciones Remolino S. A. y Fibras del Interior, esto debió haber sido detectado en las pruebas de eficiencia agronómica. Sin embargo, como las pruebas no se habían llevado a cabo, no fue posible predecir el pobre desempeño que las variedades podían tener en los ambientes locales (Gómez y Téllez 2008).

Además del aspecto climático, el ICA y Monsanto ya habían lanzado un argumento adicional: los niveles de fertilización implementados por los agricultores, así como el uso del paquete tecnológico que acompaña a las semillas transgénicas, no había sido el apropiado (ICA 2008; Remolino S. A. 2008b, 2). Las primeras variedades de algodón RR introducidas al país podían ser fumigadas con glifosato pero en una forma específica (hasta la cuarta hoja) para que la planta no fuera afectada por el herbicida. Después de la cuarta hoja, las fumigaciones para el control de malezas debían ser guiadas, evitando el contacto del herbicida con la planta de algodón. Estas prácticas no habrían sido seguidas por los algodoneros afectados, quienes argumentaron en varias comunicaciones con el ICA, con el Ministerio de Agricultura, e incluso con el entonces presidente de la

República, que el equipo técnico de Monsanto fue ineficiente en guiar a los agricultores en el uso de la tecnología RR (Remolino S. A. 2008c). En un grupo focal organizado en Remolino S. A. el 25 de noviembre del 2015 con las directivas de la empresa y con algunos agricultores afiliados, el agricultor Jorge Patiño me dijo: “A nosotros nunca nos dijeron eso. No hubo ningún tipo de asistencia técnica para el manejo de la planta”. El entonces gerente de Remolino S. A., Mario Enrique Gómez, concluía en el 2008: “si *todos* los agricultores y asistentes técnicos del interior y otras regiones... se equivocaron en el tratamiento dado a los cultivos de algodón... esto obedeció a la falta de información... falta de paquete tecnológico... que debió proveer Semillas Valle o Monsanto” (Remolino S. A. 2008c).

Aunque el plan general de bioseguridad y manejo del cultivo del algodón fue solo introducido mediante la Resolución 00682 del 2009, las regulaciones precedentes les daban la responsabilidad a los proveedores de semillas transgénicas de informar a los agricultores y a los asistentes técnicos acerca de cómo usar los paquetes técnicos apropiadamente. Además de esto, de acuerdo con la Resolución 3492 de 1998, ellos eran responsables de monitorear el desempeño de estas tecnologías por tres años desde su introducción (ICA 1998). Con base en estos argumentos, en el 2008 un grupo de 80 agricultores de la asociación algodонера Remolino S. A. decidió demandar al Ministerio de Agricultura, al ICA, a Monsanto y a Semillas Valle mediante una acción de grupo (Hernández 2008). En resumen, según el ICA y Monsanto, los causantes del desastre habrían sido el clima y los agricultores, mientras que, desde el punto de vista de los agricultores, la responsabilidad recaía sobre la semilla transgénica y sobre Monsanto y el ICA, que no habrían acompañado el proceso de introducción técnica.

El atleta y el Ferrari

Con la experiencia de los algodoneiros del Tolima en mente, trasladémonos al departamento de Córdoba en el Caribe, donde el equipo de agrónomos de Bayer se reúne con los algodoneiros para evitar situaciones similares a las vividas en Tolima. En estos talleres es común escuchar a los agricultores quejarse por la baja productividad y efectividad de las semillas transgénicas y las tecnologías que incorporan, o por el alto nivel de fertilizantes que requieren las semillas “con tecnología”. En respuesta, los agrónomos de Bayer enfatizan un argumento que ya debería resultarles familiar al lector: el éxito de las semillas transgénicas, la expresión total de su potencial, depende del cuidado y manejo que les den los agricultores. En palabras del ingeniero Olivera, uno de los líderes del equipo de Bayer, dirigiéndose a los agricultores:

La semilla transgénica es como un atleta. Un atleta tiene que alimentarse bien para que le vaya bien. Ustedes pueden pararse y empezar a correr pero se van a cansar rápido, eso es porque ustedes no tienen el entrenamiento ni la nutrición apropiada... Los atletas pueden correr por horas pero porque tienen los cuerpos y los suplementos nutricionales apropiados.¹⁰

Como los atletas, según esta narrativa, las semillas transgénicas requieren de un trato especial para expresar su potencial. Esto incluye mejor fertilización, irrigación suficiente en los momentos adecuados y un monitoreo periódico para detectar la presencia de enfermedades, entre otras cosas. Olivera transmite este mensaje a través de metáforas cuidadosamente construidas:

Hagan de cuenta que las semillas transgénicas son como un Ferrari y las semillas convencionales como un Renault 4. El Renault 4 es un carro bueno y todoterreno pero no es tan rápido como el Ferrari... Claro que el Ferrari no le sube una montaña, toca ponerlo en las condiciones apropiadas... Para que muestre toda su capacidad, al Ferrari no se le puede tratar como a un Renault 4.¹¹

El atleta y el Ferrari son imágenes que invocan la idea de alto desempeño, desafían los límites temporales y espaciales de la persona o el carro promedio. No es un accidente que, como la semilla transgénica, estas imágenes combinen la biología y la tecnología. El atleta, como las semillas, necesita nutrición; el Ferrari, como la tecnología incorporada en las semillas, necesita una infraestructura a su alrededor. El agricultor se convierte en nutricionista y mecánico, en entrenador y en conductor. Su papel es cuidar las semillas y a su red para que estas expresen todo su potencial. Cuando la semilla no funciona, según esta lógica, hay que poner los ojos en el agricultor que no pudo sacar provecho del atleta, que no lo protegió de resfríos o fatiga, que desperdició las cualidades del Ferrari, forzándolo a funcionar en caminos de herradura. Esta es la lógica del cuidado.

La antropóloga holandesa Annemarie Mol (2008) dedica un libro completo a explicar lo que podríamos entender por la lógica del cuidado en contraposición a la lógica de la elección. Usando su trabajo con diabéticos y médicos en Holanda, Mol argumenta que el cuidado, a diferencia de la elección, pone su

10 Registro de diario de campo sobre visita realizada por el equipo de semillas de Bayer en la vereda Los Cocos (Ciénaga de Oro) a los agricultores asociados a Agricaribe para realizar taller informativo el 17 de septiembre del 2015.

11 Registro de diario de campo sobre visita realizada por el equipo de semillas de Bayer en la vereda Los Cocos (Ciénaga de Oro) a los agricultores asociados a Agricaribe para realizar taller informativo el 17 de septiembre del 2015.

énfasis en la construcción conjunta de la salud del paciente, en una red de actores e instrumentos y en la inestabilidad de las terapias y soluciones tecnológicas. Esta lógica encuentra resonancia en las metáforas del atleta y del Ferrari, donde el funcionamiento de la semilla depende de un conjunto de actividades y técnicas desplegadas en su entorno, y no del individuo y el objeto aislado de su red. Por el contrario, bajo la lógica de la elección es fácil atribuir el éxito a las medicinas y tecnologías que se presentan como entidades estables y con fronteras bien definidas. Se desvía la atención de la red sociotécnica que sostiene la salud del paciente (familia, amigos, religión, enfermeras, terapias, etc.), o del funcionamiento de la semilla (maquinaria, agroquímicos, planes de manejo, regulaciones, etc.), para atribuir el éxito a los servicios médicos o a la semilla misma. Bajo la lógica de la elección, el defensor de las semillas transgénicas diría: “Estas semillas son un éxito, las cifras no mienten, los agricultores las consumen cada vez más”. Bajo la lógica del cuidado, el asistente técnico de la multinacional sostendría: “sin cuidado, el Ferrari simplemente no funciona, el atleta no se levanta para la competencia o se lesiona en medio de ella”.

El punto aquí es que los promotores de las semillas transgénicas movilizan ambas lógicas en momentos distintos. La lógica de la elección atribuye el éxito a las semillas entendidas como bienes estables claramente definidos. Por el contrario, al hablar de fracaso vemos que la lógica que domina las narrativas del ICA y de las multinacionales semilleras se transforma. Al hablar de fracaso, la semilla transgénica pasa a ser un bien inestable y vulnerable que necesita del cuidado del agricultor. Ya no estamos en un mundo habitado por bienes con cualidades estables y bien definidas, sino en un mundo habitado por una multiplicidad de actores y prácticas que definen estas cualidades. La lógica del cuidado expuesta en los talleres de manejo de cultivos pone en el agricultor una parte importante de la responsabilidad sobre el desempeño de las semillas. La repetición de esta narrativa, en cada temporada agrícola, en cada taller de manejo, en cada reunión de los asistentes técnicos con el ICA, la normaliza. Y aunque tiene sentido que se le reconozca al agricultor su papel central en el funcionamiento de la semilla, la lógica del cuidado es generalmente movilizadada por el ICA y por las semilleras multinacionales para explicar fracasos y evadir responsabilidades. Como dice Mol (2008, 88), la lógica del cuidado no quiere decir que el mal cuidado no exista y entonces podemos vivir en un mundo contradictorio donde el éxito le pertenece a la semilla transgénica bajo la lógica de la elección y el fracaso, a los agricultores bajo la lógica del cuidado.

Otro aspecto que la lógica de la elección ayuda a invisibilizar, al asumir bienes con cualidades estables, son las labores necesarias para mantener esa

estabilidad. El cuidado, clarifica Mol (2008) para el caso de los pacientes de diabetes, requiere de trabajo (33). Trabajo colectivo de los médicos, las familias y los pacientes, motivados a realizarlo sin importar qué tan doloroso sea, ya que el costo puede ser la vida misma. En el cultivo de semillas transgénicas también se necesita de labores de cuidado que garanticen el buen funcionamiento intertemporal de las semillas. Me refiero a prácticas como la preparación de los suelos, la irrigación, la fertilización y el cultivo de refugios, que buscan garantizar no solo el funcionamiento presente de las semillas sino sus cualidades futuras. En algunos casos es evidente cómo estas prácticas benefician directamente a los agricultores. En otros es más claro que este trabajo está dirigido a proteger el valor de uso y, por lo tanto, el valor comercial de semillas de las multinacionales (cultivos de refugio). En estos últimos es más difícil enlistar la colaboración de los agricultores: ¿por qué debería yo como agricultor proteger el valor comercial intertemporal de semillas que no poseo? ¿Semillas que, según las normas de propiedad intelectual, solo puedo usar y destruir, pero no multiplicar, vender o intercambiar? ¿Por qué debería yo asumir las labores y costos asociados al trabajo de cuidar las semillas? Por un lado, me interesa que la semilla funcione, sí, pero por el otro, si los costos del cuidado benefician más a las empresas, mis incentivos por seguir las instrucciones de manejo de cultivos pueden verse afectados.

De manera similar, dice Mol (2008), algunas veces los pacientes de diabetes no logran cumplir los planes diseñados con sus médicos. Bajo el mal cuidado, como bajo la lógica de la elección, se asume que el fracaso del paciente reside en su falta de compromiso o interés por tener una mejor salud: “Lo que sigue a su elección es, para bien o para mal, su responsabilidad” (80). Por el contrario, bajo la lógica del buen cuidado, los médicos entienden que generalmente no hay nadie más interesado en la salud del paciente que el paciente mismo y la respuesta no reside en culpabilizarlo sino en entender conjuntamente por qué el plan de manejo no se implementa y diseñar estrategias que produzcan mejores resultados (51-54). Más allá de buscar responsables, el buen cuidado supone un diálogo de saberes entre médicos, pacientes y tecnologías, hacia el aprendizaje de la red (76) entre los que producen, los que usan y los que regulan las semillas. En otras palabras, la responsabilidad no es fácil de localizar porque generalmente se expande descentralizadamente a través de la red productiva, y esto incluye actores no humanos, como los insectos, los suelos y el clima.

Infortunadamente, lo que existe es un juego de responsabilidades sustentado en narrativas contradictorias de elección y cuidado usadas en momentos estratégicos para evadir y atribuir culpas. Los agricultores de Remolino S. A., afectados por el cambio de semillas en el 2008 que condujo a una mala cosecha,

intentaron discutir su problema con Monsanto, con el ICA, con sus asociaciones y hasta con el presidente de la República. El ICA respondió con un reporte que atribuía responsabilidades a los agricultores. Los agricultores de Remolino S. A. reconocían que habían podido errar en el uso de las semillas introducidas en esa temporada, pero alegaban que se trataba de una responsabilidad compartida con las empresas que por ley deben guiar a los agricultores y monitorear el desempeño de sus variedades. Pero, lejos de asumir que el cuidado no viene de un actor u otro en particular, sino que se esparce colaborativamente por toda la red, el regulador busca culpables, incluso aludiendo a actores impersonales como el clima.

La descalificación: apelando a la mala suerte climática

Existe otra respuesta del ICA para desviar la presión de los agricultores sobre las multinacionales semilleras, por el mal desempeño de las semillas que importan al país. Me refiero a la mala suerte que puede llegar en la forma de una tormenta o sequía. Esta idea es tan evidente que es transformada fácilmente en explicación de las malas temporadas de cosecha. El argumento climático es usado en varias escalas por diferentes actores: en algunos casos, para generalizar los efectos del clima sobre todas las variedades de semillas; en otros, para singularizar la respuesta de semillas particulares en ambientes similares. Tomadas en conjunto, estas explicaciones apuntan a un hecho: el comportamiento de las semillas no se puede entender sin tener en cuenta los ecosistemas locales en donde son sembradas. Este punto abre la posibilidad de reconocer las cualidades que diferentes variedades de semillas expresan a nivel local, o en climas y ambientes específicos. La idea principal que se deriva es que generalizar el fracaso de algunas variedades de semillas transgénicas a todas las semillas comercializadas a nivel local, y explicar este fracaso por factores climáticos, desconoce las cualidades particulares de cada tipo de semilla en ecosistemas específicos.

La pudrición de cápsulas

En entrevista con el director de Corpoica Turipana en Cereté, el Dr. Jorge Cadena, él opinaba que con la introducción de las semillas transgénicas de algodón a Córdoba llegaron nuevas enfermedades a estos cultivos. Además, decía Cadena, enfermedades ya existentes en la región empezaron a expresarse en los cultivos

más temprano de lo normal. A una de estas enfermedades se la conoce como *hardlock* y es causada por el hongo *Fusarium verticillioides* (Sacc. Nirenberg). De acuerdo con un informe escrito en enero del 2011 por el gremio de los algodoneros, Conalgodón, los agricultores de Córdoba empezaron a notar problemas en las cápsulas que produce la planta después de la fecundación de la flor (Cadena y Núñez 2011). Los agricultores llamaron al fenómeno la “pudrición de cápsulas”, porque las cápsulas de las plantas se tornaban moradas y parecían descomponerse. La pudrición de cápsulas o *hardlock* no era un problema nuevo en la región, sin embargo, usualmente solo afectaba algunas secciones del cultivo y la parte baja de las plantas. En este caso, la infección fue generalizada en las variedades afectadas y se presentaba en la parte baja, media y alta de las plantas.

Los autores del informe resaltaban el hecho de que las condiciones climáticas de la región habían sido favorables para la apertura de las cápsulas porque no había llovido en el último mes. También explicaban que no todas las variedades se habían visto afectadas de la misma manera: “La presencia de la enfermedad se detectó prevalentemente en lotes sembrados con la variedad NuOpal RR” (Cadena y Núñez 2011, 4). En las evaluaciones hechas en lotes sembrados con otras variedades (Fibre Max de Bayer y la Corpoica M123), el *hardlock* fue detectado a niveles regulares. Es decir, solo afectó el tercio más bajo de las plantas. Además, el informe afirma que en un lote en donde Monsanto realizaba ensayos con cinco variedades, la única afectada fue la NuOpal RR (Cadena y Núñez 2011, 4).

El 28 de enero del 2011 Conalgodón envió su informe al Ministerio de Agricultura y al ICA, en el que resaltaba la gravedad de la situación, que había llegado a afectar alrededor de 3.500 hectáreas de algodón. Los funcionarios del ICA llevaron a cabo un diagnóstico de la situación y concluyeron que no solo las variedades transgénicas bajo cuestionamiento habían sido afectadas por el *hardlock* (ICA 2011a). El informe de Conalgodón, como vimos, había reconocido la presencia de *hardlock* en distintas variedades de algodón transgénico y convencional, pero no en los niveles presentes en la variedad NuOpal RR. Ballesteros, ingeniero agrónomo asistente técnico de algodón en Córdoba, me dijo: “El ICA llegó buscando el *hardlock* en otras variedades, no a examinar si la NuOpal RR había sido la variedad más afectada”¹².

Finalmente, el ICA concluyó que la enfermedad había aparecido por motivos climáticos. Esto, a pesar de las aclaraciones sobre el clima hechas por Conalgodón en su informe, que sostenían que el clima había sido ideal para la etapa de cultivo donde surgió la afectación por *hardlock*. El Dr. Jorge Cadena, quien

12 Entrevista realizada en las instalaciones de Corpoica-Turipaná el 25 de agosto del 2015.

entonces trabajaba como coordinador de investigación de la cadena del algodón en Corpoica Turipaná, fue uno de los autores del reporte de Conalgodón. En la entrevista que sostuve con él en Cereté, el 25 de agosto del 2015, era evidente su frustración con las conclusiones del ICA. Para él la respuesta del ICA no solo no resolvía el problema de *hardlock* que habían tenido los agricultores, sino que iba en contra de todas sus observaciones y larga experiencia en los campos de algodón; “fue una decisión política”, concluyó.

Mientras culpar al clima por el bajo desempeño de algunas variedades transgénicas parece convertirse en una estrategia sistemática del ICA para justificar su inacción, los agrónomos locales que siguen diariamente el manejo de los cultivos tienen una posición diferente. En vez de sostener que los efectos del clima son uniformes sobre todas las variedades comerciales, los asistentes técnicos generalmente reconocen que distintos tipos de variedades responden de manera diferente según el ecosistema donde se cultiven. De hecho, para muchos de ellos en Córdoba es evidente que las variedades transgénicas importadas al país se adaptan mejor a las tierras secas de Tolima que a las tierras húmedas de su departamento. Desde este punto de vista, el ingeniero agrónomo Alejandro Polo, de la asociación algodonera Copiagros, argumenta que las dificultades expresadas por algunas variedades de semillas transgénicas en Córdoba están vinculadas a la pobre adaptación del material vegetal a los ecosistemas locales:

Las variedades que las compañías importan son buenas para zonas secas, como las de Lousiana en Estados Unidos, o como Tolima en Colombia [...] pero no son buenas para el Caribe húmedo. Aquí deberían traer semillas usadas en lugares como Missouri, donde los suelos y el clima son similares a los de aquí... Yo no entiendo por qué traen variedades de semillas a Córdoba que no son para nada populares en zonas húmedas como Missouri. Parece que ellos asumen que las semillas más vendidas en promedio en Estados Unidos van a ser las mejores en cualquier parte [...] Venden el mismo puñado de variedades en Brasil, en Egipto y aquí, y todas son para zonas secas, ¿por qué? [...] a ellos no les importa si nos va bien o mal. Solo les importa vender las sobras que no les compran en los mercados más grandes.¹³

Para agrónomos como Polo, las semillas transgénicas no pueden expresar sus cualidades dado que no responden a las características de los suelos locales, a la humedad relativa, a los microorganismos locales, cosa que sí pueden hacer las variedades convencionales acriolladas. De hecho, una de las características más reconocidas por los agricultores y asistentes técnicos del algodón en las semillas

13 Entrevista realizada en la asociación Copiagros en Cereté el 15 de septiembre del 2015.

convencionales de algodón es su alto nivel de adaptación que las hace más resistentes a los eventos climáticos. Los algodoneros resumen esta idea con un adjetivo: “Las semillas convencionales son más robustas”. Desde este punto de vista, las semillas convencionales “acriolladas” tienen características singulares en los ecosistemas locales, que les permiten ofrecer cualidades que no están presentes en las semillas importadas. Para dar un ejemplo de cómo se expresan estas cualidades, el manual del algodonomero publicado por la extinta Federación Nacional de Algodoneros reconoce que la variedad convencional Delta Pine 16 era especialmente resistente a las tormentas (la fibra no caía de las plantas con vientos y lluvias extremas); que la variedad Delta Pine 61 era resistente a las enfermedades *Fusarium vasinfectum* y *Verticilium arboatum*; mientras que la variedad Gossica N-23 es descrita como resistente a la bacteria *Xanthomonas malvacearum* (Federación Nacional de Algodoneros y División Técnica 1990, 96-99). La expresión de este tipo de cualidades especiales está fuertemente vinculada a las zonas de cultivo. En los noventa, por ejemplo, Corpoica comercializaba líneas de semillas especializadas por región incluyendo: la semilla Sinuana para la zona del Caribe húmedo, la semilla Caribeña para las tierras secas de Cesar y La Guajira, la Gaitana para Tolima, Festivalle para las tierras fértiles del Valle del Cauca y la semilla Altillanura para las sabanas del nororiente del país.

El reconocimiento de las cualidades particulares de las semillas en entornos diferentes es a lo que llamo aquí la lógica de la *singularización*. Este concepto recoge los procesos sociales y técnicos que definen las cualidades particulares de un bien económico. Los procesos de singularización reconocen la porosidad e inestabilidad de las mercancías y estudian cómo se definen dinámicamente las fronteras de los bienes económicos (Callon, Méadel y Rabeharisoa 2002; Karpik 2007). Bajo este concepto podemos reconocer que las semillas transgénicas insecticidas y tolerantes a herbicidas tienen características únicas que ofrecen opciones singulares a los agricultores. Estas características son definidas en varios terrenos, incluyendo laboratorios de genética, bancos de germoplasma, campos agrícolas de experimentación, equipos de *marketing*, etc. Pero las semillas convencionales también tienen características especiales, como la resiliencia climática y la resistencia a ciertas enfermedades que se obtienen por métodos de selección y mejoramiento vegetal tradicionales, pero también mediante procesos de acriollamiento que generan un diálogo entre la semilla y su entorno. Llámese selección natural o aprendizaje evolutivo, según se tome la posición darwiniana o lamarkiana de la evolución, el acriollamiento es un proceso reconocido por los agricultores y asistentes técnicos para describir la adaptación más o menos exitosa de las semillas a su entorno, la emergencia de semillas más o menos “robustas”.

De hecho, referirse a las semillas acriolladas como semillas “convencionales” fomenta la creencia de que se trata de semillas básicas, mientras que las semillas transgénicas se comercializan como únicas, lo que evoca procesos de innovación tecnológica. Este tipo de descalificación rompe la posibilidad de diálogo con los agricultores, agrónomos y científicos locales que identifican estas particularidades y que solicitan la introducción de semillas mejor adaptadas a sus zonas de cultivo y la protección de las que consideran “acriolladas”. Pero también se rompe la posibilidad de diálogo con los suelos, microorganismos y demás seres que construyen de manera colectiva el mundo del algodónero, al imponer semillas previamente desterritorializadas de los medios en los que fueron criadas.

La estrategia narrativa de la descalificación es, sin embargo, más sofisticada que el simple desconocimiento de las cualidades de las semillas acriolladas. En algunos casos, a pesar de reconocer su robustez, los agrónomos del sector, así como el equipo de Bayer y algunos agrónomos del ICA, ponen el énfasis en la rudeza de los ecosistemas locales. Es común escuchar frases como la comunicada por el agrónomo Ballesteros: “El ambiente de Córdoba es muy rudo, tenemos niveles de humedad del 80%, el calor es a veces insoportable y los suelos son muy compactos, entonces no drenan la lluvia”¹⁴. Se cree que estos factores conllevan el llamado “mal de trópico”, que se refiere a la alta vulnerabilidad que las semillas extranjeras tienen en los ambientes adversos locales. Lo extranjero se describe como vulnerable, lo local como robusto, pero el énfasis no es puesto en la calidad de las semillas sino en la rudeza del entorno donde son sembradas.

La creencia en las enfermedades exóticas provenientes de países tropicales se enraíza en una etiología miasmática colonial según la cual las enfermedades son el producto de ambientes patológicos y vulnerabilidades individuales a esos ambientes. La variedad de ambientes y de vulnerabilidades es un reconocimiento de la heterogeneidad de los cuerpos, de los organismos, de las semillas. Según Lock y Nguyen (2010):

Esta admisión de variabilidad biológica obtuvo su expresión máxima en las colonias, donde los europeos explicaban la aparente vulnerabilidad más baja de los “nativos” a las fiebres tropicales como resultado de su constitución física. La aclimatación se convirtió en la *mot d'ordre* para los europeos, a quienes se les aconsejaba acostumbrar sus cuerpos gradualmente para poder soportar el ataque de las fiebres tropicales. (43, traducción propia)

14 Entrevista realizada en Corpoica-Turipaná el 25 de agosto del 2015.

Sin embargo, con el descubrimiento del microbio y la consolidación de la teoría del germen, las ideas sobre las causas externas de las enfermedades (como los ambientes patológicos) se internalizaron en la forma de pequeños agentes biológicos invasores. Esto a su vez llevó a la estandarización del cuerpo humano y a la normalización de su funcionamiento (Lock y Nguyen 2010, 44). Siguiendo a Canguilhem y Jaeger (1962, 38), los autores definen que “la normalización puede llevar a la conclusión errónea que sostiene que lo que es estadísticamente ‘anormal’ es patológico, o que lo no patológico se encuentra en la normalidad estadística” (Lock y Nguyen 2010, 44).

Para garantizar que las semillas importadas se comporten de manera normal, el ICA despliega una serie de estudios en los laboratorios y en los campos de cultivo donde estas semillas son comparadas con las existentes en el mercado. Tales estudios de calidad y seguridad homogenizan a las semillas de acuerdo con límites preestablecidos de características seleccionadas que las convierten en mercancías estándar: pruebas de germinación y vigor, así como también pruebas de uniformidad y estabilidad genética. Pero ¿qué pasa cuando los cuerpos en cuestión (semillas en este caso) ya han sido normalizados y sin embargo no se desempeñan “normalmente”? ¿Qué pasa cuando estas semillas “normales” se desvían de la norma en la práctica, como durante la infestación por *hardlock*? ¿Cómo se explican estas desviaciones cuando las semillas supuestamente homogéneas responden de diferentes formas al medio ambiente? La experiencia colombiana sugiere dos respuestas: la ocurrencia eventual de eventos climáticos extremos o el mal manejo de las semillas por parte de los agricultores. La descalificación desconoce las cualidades particulares de las semillas convencionales, asumiendo que todas las semillas comerciales han sido normalizadas antes de entrar al mercado y que, por lo tanto, cualquier efecto ecosistémico debería afectar a todas las variedades de igual manera. Las únicas semillas singulares son las que han sido transformadas por procesos tecnológicos que presuntamente funcionan en todas partes, mientras que la singularidad constituida en diálogo con los agricultores locales, los suelos y sus microorganismos se pretende borrada por un proceso de normalización llevado a cabo por los entes reguladores.

Finalmente, la descalificación desvía la responsabilidad del ICA y de las semillas transgénicas para localizarla en eventos climáticos o en los agricultores. Por el contrario, la singularización regresa parte de la responsabilidad al regulador porque acepta que el pobre desempeño de las semillas se debe a factores que pudieron haber sido predichos (por ejemplo, analizando el nivel de ventas de las semillas que son importadas en las diferentes zonas agrícolas del país en regiones del mundo con características similares). Sin embargo, dado que quienes

deciden qué semillas importar son las multinacionales semilleras, la singularización también reconoce que el portafolio de cualidades sobre las que los agricultores pueden elegir permanece en gran medida fuera de su control.

Conclusiones

Controlar el debate sobre las semillas transgénicas a nivel discursivo permite que las experiencias materiales de los agricultores del algodón en Colombia se traduzcan en el éxito de las semillas transgénicas y el fracaso de las prácticas de los agricultores y las semillas convencionales. Las interpretaciones de los algodóneros sobre sus experiencias son desconocidas y reinterpretadas a través de narrativas que eximen a los reguladores y a los proveedores de semillas de cualquier responsabilidad. Mediante tres conflictos alrededor de las semillas transgénicas de algodón en Colombia, este artículo ha identificado tres de estas estrategias narrativas usadas por el ICA y las transnacionales semilleras: la elección, el cuidado y la descalificación.

Estas narrativas resultan instrumentales en la atribución de responsabilidades en el sector agrícola y útiles en procesos de monopolización de los mercados de semillas. A través de la lógica de la elección, se usa el creciente consumo de semillas transgénicas como prueba de su éxito en los campos de cultivo. Se desconoce, sin embargo, que los mercados donde los agricultores eligen son contruados, en parte, a través de la intervención del Estado mediante acciones disciplinarias como los decomisos de semillas. A través de la lógica del cuidado, el ICA y las transnacionales semilleras atribuyen la responsabilidad del fracaso eventual de algunas variedades transgénicas a las prácticas de manejo de los agricultores que las siembran. Mediante la descalificación, las características de las semillas acriolladas a sus ecosistemas locales son desconocidas, lo que permite generalizar la vulnerabilidad climática de las semillas transgénicas a todas las semillas en el mercado.

Tomadas en conjunto, las tres narrativas juegan a resaltar y simultáneamente desconocer las redes y los ecosistemas en los cuales están insertas las semillas. Mientras la lógica de la elección atribuye el éxito a una semilla que se presenta como un bien económico claramente definido y estable, la lógica del cuidado reconoce que el comportamiento de cualquier semilla depende de una red sociotécnica amplia. Sin embargo, no todo cuidado es buen cuidado. Al igual que la lógica de la elección, el mal cuidado atribuye y evade responsabilidades en vez

de reconocer que el funcionamiento de las semillas se construye en red, y que la responsabilidad por su éxito y su fracaso se esparce descentralizadamente. Finalmente, la descalificación desconoce el comportamiento particular de la semilla en su entorno. La normalización de las semillas a través de pruebas de calidad y de seguridad invisibiliza el diálogo a lo largo del tiempo entre las semillas acriolladas y los ecosistemas locales. En vez de reconocer las cualidades especiales que surgen de este diálogo, las semillas convencionales son definidas como básicas y las semillas transgénicas, como especiales. Si las segundas se comportan peor que las primeras debe tratarse de un evento atípico e impersonal, como el clima.

Finalmente, la elección, el mal cuidado y la descalificación desconocen selectivamente el trabajo invertido en la construcción de mercados, en la reproducción de las cualidades de las semillas y la singularización de las mercancías. Estas narrativas ignoran la manera como la implementación de regulaciones del ICA es parte de la construcción de los portafolios de semillas sobre los cuales los agricultores eligen. También desconocen la obligación asignada a los agricultores de implementar prácticas agrícolas costosas que permiten que las semillas transgénicas funcionen. Por último, oscurecen el trabajo discursivo y material (pruebas de seguridad y calidad) mediante el cual las semillas transgénicas se definen como especiales y las semillas convencionales como básicas, en ecosistemas altamente complicados.

Al desconocer esta labor cuando conviene, las narrativas presentadas en este artículo sirven para traducir los decomisos de semillas, el pobre desempeño de las semillas transgénicas y la descalificación de las semillas convencionales en elecciones de consumo, en mal cuidado de los cultivos por parte de los agricultores y, en el peor de los casos, simple y llanamente, en mala suerte.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos a todos los actores de la cadena colombiana de algodón, en especial, al ingeniero Carlos Aguirre, a las asociaciones algodoneras Remolino S. A. y Copiagros, y a los investigadores del algodón de Agrosavia (antes Corpoica) Nataima y Turipana. Gracias a Karine Peschard, quien revisó versiones preliminares de este artículo y al Centro de Democracia Albert Hirschman en Ginebra, por financiar el periodo de escritura.

Referencias

- Álvarez-Buylla, Elena y Alma Piñeyro-Nelson, eds.** 2013. *El maíz en peligro ante los transgénicos: un análisis integral sobre el caso de México*, 1.^a ed. Ciudad de México; Xalapa: Universidad Nacional Autónoma de México; Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Beltrán, Teresita.** 2013. “Solicitud rectificación información inexacta, falsa y errónea - última emisión - septiembre 1 de 2003 - notas tituladas ‘el ICA destruyó semillas en todo el país’ y ‘agricultores del Casanare aseguran que la semilla ICA que compraron arruinó sus semillas y cosechas’”. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Consultado el 17 de junio de 2019. [https://www.ica.gov.co/periodico-virtual/prensa/2013/solicitud-oficial-rectificacion-documental-9-7-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/periodico-virtual/prensa/2013/solicitud-oficial-rectificacion-documental-9-7-(1).aspx)
- Busch, Lawrence, ed.** 1995. *Making Nature, Shaping Culture: Plant Biodiversity in Global Context*. Our Sustainable Future 8. Lincoln: University of Nebraska Press.
- . 2013. *Standards: Recipes for Reality*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Cadena, Jorge y Adolfo Núñez.** 2011. “Informe de la visita de reconocimiento realizada a lotes de algodón afectados por pudrición de cápsulas departamento de Córdoba”. Conalgodón.
- Callón, Michel, Cécile Méadel y Vololona Rabeharisoa.** 2002. “The Economy of Qualities”. *Economy and Society* 31 (2): 194-217. <https://doi.org/10.1080/03085140220123126>
- Canguilhem, Georges y Therese Jaeger.** 1962. “Monstrosity and the Monstrous”. *Diogenes* 10 (40): 27-42. <https://doi.org/10.1177/039219216201004002>
- Chassy, Bruce.** 2015. “Food Safety”. En *The Oxford Handbook of Food, Politics, and Society*, editado por Ronald J. Herring, 587-614. Nueva York: Oxford University Press. https://archive.org/stream/TheOxfordHandbookOfFoodPoliticsAndSociety/The_Oxford_Handbook_of_Food_Politics_and_Society_djvu.txt
- Córdoba, María Soledad y Valeria Hernández.** 2016. “La solidaridad del agronegocio llega al barrio: tramas sociales en un pueblo chaqueño”. *Desarrollo Económico* 56 (219): 179-205. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5921121>
- Federación Nacional de Algodoneros y División Técnica, eds.** 1990. *Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia*. Bogotá: Federación Nacional de Algodoneros.
- Filomeno, Felipe Amin.** 2014. *Monsanto and Intellectual Property in South America*. Londres: Palgrave Macmillan.
- Fitting, Elizabeth, Tamara Wattnem y Laura Gutiérrez Escobar.** En prensa. “Contesting Seed Standards: The Red de Semillas Libres in Colombia”. En *Localizing Standards*, editado por Christina Holmes y Janice Graham. Vancouver: University of British Columbia Press.
- Gómez, Mario Enrique y Camilo Téllez.** 2008, 11 de mayo. “Traslado comunicado de objeción enviado a Ministerio de Agricultura, sobre informe ICA”. Archivo Remolino S. A.
- Gras, Carla y Valeria Hernández.** 2013. “Los pilares del modelo ‘agribusiness’ y sus estilos empresariales”. En *El agro como negocio: producción, sociedad y territorios en la globalización*, editado por Carla Gras y Valeria Hernández, 17-46. Buenos Aires: Biblos.

- Hayden, Cori.** 2003. *When Nature Goes Public: The Making and Unmaking of Bioprospecting in Mexico/Cori Hayden*. Information Series. Princeton: Princeton University Press.
- Hernández, Gabriel.** 2008. "Legal Case of Action Farmers and Remolino S. A. against the Ministry of Agriculture, ICA, Monsanto Colombia Inc., Compañía Agrícola Colombiana Ltda., Semillas Valle S. A., Compañía Sociedad en Comandita por Acciones Coacol. Juez Administrativo del Circuito (Reparto)". Bogotá. Archivo Remolino S. A.
- Hernández, Valeria.** 2009. "La ruralidad globalizada y el paradigma de los agronegocios en las pampas gringas". En *La Argentina rural: de la agricultura familiar a los agronegocios*, editado por Carla Gras y Valeria Hernández, 39-62. Buenos Aires: Biblos.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).** 1998. Resolución 3492. <https://www.elaw.org/system/files/colombia%20RES3492-98%20OMGs.pdf>
- . 2008. "Informe cosecha algodонера semestre A 2008 Tolima y Huila". Archivo Remolino S. A.
- . 2011a, 4 de abril. "Condiciones climáticas afectaron cultivos de algodón en Córdoba: ICA". <https://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2011/Condiciones-climaticas-afectaron-cultivos-de-algod.aspx>
- . 2011b. Decreto 0229 del 2011.
- Karpik, Lucien.** 2007. *L'économie des singularités*. París: Gallimard.
- Lapegna, Pablo.** 2016. "Genetically Modified Soybeans, Agrochemical Exposure, and Everyday Forms of Peasant Collaboration in Argentina". *The Journal of Peasant Studies* 43 (2): 517-536. <https://doi.org/10.1080/03066150.2015.1041519>
- Latour, Bruno.** 2003. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- . 2004. "Why Has Critique Run Out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern". *Critical Inquiry* 30 (2): 225-248. <https://doi.org/10.1086/421123>
- Lock, Margaret M. y Vinh-Kim Nguyen.** 2010. *An Anthropology of Biomedicine*. Chichester, West Sussex; Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Mol, Annemarie.** 2008. *The Logic of Care: Health and the Problem of Patient Choice*. Londres; Nueva York: Routledge.
- Müller, Birgit.** 2006. "Infringing and Trespassing Plants: Patented Seeds at Dispute in Canada's Courts". *Focaal* (48): 83-98. <https://doi.org/10.3167/092012906780646361>
- Newell, Peter.** 2009. "Bio-Hegemony: The Political Economy of Agricultural Biotechnology in Argentina". *Journal of Latin American Studies* 41 (1): 27-57. <https://doi.org/10.1017/S0022216X08005105>
- Otero, Gerardo, ed.** 2010. *Food for the Few: Neoliberal Globalism and Biotechnology in Latin America*. Austin: University of Texas Press.
- Pechlaner, Gabriela.** 2013. *Corporate Crops: Biotechnology, Agriculture, and the Struggle for Control*. Austin: University of Texas Press.

- Peschard, Karine.** 2017. "Seed Wars and Farmers' Rights: Comparative Perspectives from Brazil and India". *The Journal of Peasant Studies* 44 (1): 144-168. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1191471>
- Quist, David e Ignacio H. Chapela.** 2001. "Transgenic DNA Introgressed into Traditional Maize Landraces in Oaxaca, Mexico". *Nature* 414: 541-543.
- Red por una América Latina libre de transgénicos (Rallt).** 2012. *Boletín* 468. <http://www.rallt.org/boletin/boletin%20420-480/Bol.468.pdf>.
- Remolino S. A.** 2008a, 28 de octubre. "Respuesta a informe presentado por el ICA en octubre 9 de 2008 a su despacho". Archivo Remolino S. A.
- . 2008b. "Acta reunión problemática cosecha de algodón 2008". Archivo Remolino S. A.
- . 2008c, 8 de agosto. "Objeción a concepto del ICA sobre factores de influencia en resultado de cosecha de algodón interior 2008". Archivo Remolino S. A.
- Román, Eduardo.** 2014. "Diagnóstico básico sobre la producción de algodón a través de la agricultura familiar en Colombia". Food and Agriculture Organization. Inédito.
- Scoones, Ian.** 2006. *Science, Agriculture and the Politics of Policy: The Case of Biotechnology in India*. Nueva Delhi: Orient Longman.
- "Semillas transgénicas: ¿qué estamos comiendo?"**. 2012. En *Su madre naturaleza*. Canal Capital. Bogotá. http://www.youtube.com/watch?v=a7_MDZP65VA
- Shiva, Vandana.** 2016. *Biopiracy: The Plunder of Nature and Knowledge*. Berkeley, California: North Atlantic Books.
- Silva, Diego.** 2017. "Protecting the Vital: Analysing the Relationship between Agricultural Biosafety and the Commodification of Genetically Modified Cotton Seeds in Colombia". Tesis doctoral en Antropología y Sociología del Desarrollo, Graduate Institute of International and Development Studies, Ginebra.
- Stone, Glenn.** 2010. "The Anthropology of Genetically Modified Crops". *Annual Review of Anthropology* 39 (1): 381-400. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.012809.105058>.
- Sunder, Kaushik.** 2006. *Biocapital: The Constitution of Postgenomic Life*. Durham: Duke University Press.
- Wegier, Ana.** 2013. "Diversidad genética y conservación de *Gossypium hirsutum* silvestre y cultivado en México". Tesis de Doctorado en Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/Wegier2013_AR.pdf