



LA CIENCIA REGULATORIA EN LA CTNBIO: DELIBERACIONES TECNOPOLÍTICAS E IMPLICACIONES PARA LA DEMOCRACIA BRASILEÑA

REGULATORY SCIENCE IN CTNBIO: TECHNOPOLITICAL DELIBERATIONS AND IMPLICATIONS FOR BRAZILIAN DEMOCRACY

PAULO F. C. FONSECAⁱ

Fecha de Recepción: 28/05/2019 | Fecha de Aprobación: 25/06/2019

Resumen: ¿Cuáles son los factores que llevan a que la "tecnología de evaluación de riesgos" de los comités consultivos científicos se convierta en una autoridad entre los actores involucrados en los procesos de toma de decisiones políticas? Por otro lado, ¿por qué procesos regulatorios como éstos, fuertemente comprometidos con decisiones racionales y el uso del conocimiento experto, tan a menudo fracasan en producir consenso sobre el uso de la ciencia del riesgo? Este artículo aborda estas cuestiones que, a pesar de haber sido formuladas hace casi 30 años por Sheila Jasanoff en el libro *The Fifth Branch* (1990), siguen siendo objeto de reflexión actual. Para ello, se toma como caso de estudio la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio). A través de análisis documentales, entrevistas y observaciones, la investigación indaga sobre qué y cómo tienen lugar los procesos de legitimación y deslegitimación de los análisis de riesgo producidos por CTNBio y, en especial, las deliberaciones regulatorias que de ellos se derivan. La investigación analiza el modelo adoptado para las políticas de bioseguridad que dieron centralidad y soberanía a la comisión para indicar cómo busca resolver la tensión histórica entre valores tecnocráticos y democráticos que ha guiado el proceso de transgénesis en Brasil durante la última década. Esto plantea interrogantes no sólo sobre la legitimidad de este modelo de evaluación de riesgos de la agricultura transgénica, sino especialmente sobre los riesgos de este sistema para la propia democracia brasileña.

Palabras Clave:

CTNBio.

Reglamento.

Riesgo.

OGM.

ⁱ Licenciado en Física por la Universidad Federal de Minas Gerais, Mestre en Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología por la Universidad de Salamanca y Doctor en "Gobernanza, Conocimiento e Innovación", perfil "Impactos sociales de la ciencia y la tecnología (Sociología)", por la Universidad de Coimbra. Profesor adjunto en la Universidad Federal de Recôncavo da Bahia (UFRB), en el Centro de Cultura, Lenguas y Tecnologías Aplicadas (CECULT) y en el Centro de Estudios Interdisciplinarios y Capacitación General (NUVEM), en Santo Amaro da Purificação, Brasil.

Abstract: What are the factors that lead to the "risk assessment technology" of scientific advisory committees becoming an authority among actors involved in political decision-making processes? On the other hand, why do regulatory processes such as these, strongly committed to rational decisions and the use of expert knowledge, so often fail to produce consensus on the use of risk science? This article addresses these questions which, despite having been formulated almost 30 years ago by Sheila Jasanoff in the book *The Fifth Branch* (1990), are still the subject of current reflection. For this, the National Technical Commission on Biosafety (CTNBio) is taken as a case study. Through documentary analyses, interviews and observations, the research investigates what and how the processes of legitimisation and delegitimisation of the risk analyses produced by CTNBio take place and, in particular, the regulatory deliberations derived from them. The research analyzes the model adopted for biosafety policies that gave centrality and sovereignty to the commission to indicate how it seeks to resolve the historical tension between technocratic and democratic values that has guided the transgenesis process in Brazil during the last decade. This raises questions not only about the legitimacy of this risk assessment model of GM agriculture, but especially about the risks of this system to Brazilian democracy itself.

Keywords:

CTNBio.

Regulation.

Risk.

GMOs.

1. introducción

Uno de los principales focos de tensión en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad es el diseño e implementación de mecanismos institucionales basados en bases epistémicas que confieren legitimidad a las decisiones regulatorias sobre riesgos de carácter socio-técnico. La legitimidad política de los regímenes reguladores proviene de una zona gris en la que las decisiones deben ser percibidas como objetivas y, al mismo tiempo, democráticas.

Uno de los ejemplos más llamativos de este fenómeno es la regulación de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), que, incluso después de décadas de inserción en el mercado global, siguen siendo una tecnología social y políticamente controvertida en prácticamente todas partes del mundo (Rootes, 2003; Leguizamón, 2014; Levidow, 2014; Roden, 2014; Roy, 2015). Si, por un lado, el rechazo de los OGMs ha sido caracterizado por la comunidad científica como comportamientos irracionales de actores políticos que no tienen la credibilidad ni la capacidad científica para analizar los riesgos involucrados (Marris, 2001; Blancke, Van Breusegem *et al.*, 2015), por otro lado, la propia comunidad científica aún no parece haber llegado a un consenso suficientemente maduro para apaciguar las inquietudes sobre los posibles impactos de esta tecnología en la salud, en el medio ambiente y, en especial, en los aspectos geopolíticos de la justicia y la soberanía alimentaria (Losey, Rayor *et al.* Jasanoff, 2006; Séralini, G.-E., Clair, E. *et al.* Ferreira Holderbaum, Cuhra *et al.* 2015; Krimsky, 2015).

Lo que se observa hoy en día es que, como señalan los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, lo que está en juego no es sólo la seguridad de los transgénicos para la salud humana y

animal, sino también cómo coproducen redes socio-técnicas específicas de producción agrícola, es decir, cómo esta tecnología forma parte de un modelo específico o imaginario para la sociedad (Latour, 1987; Jasanoff, 2004a; 2005). Particularmente en el caso de los sistemas o redes de producción agrícola, los transgénicos son una parte clave de un modelo agroindustrial neoliberal cuyo motor es la maximización del beneficio privado. Existen, sin embargo, otros imaginarios para la organización de las cadenas agrícolas, basados por ejemplo en relaciones económicas solidarias en una concepción agroecológica (Gliessman, 2001; Altieri, 2002). En otras palabras, las opciones de trayectorias tecnológicas son también opciones para el tipo de sociedad en la que se quiere vivir. Tecnología y sociedad se coproducen mutuamente (Jasanoff, 2004b)

Los análisis recientes de los procesos de deliberación tecnopolítica sobre la biotecnología agrícola han utilizado experiencias históricas para señalar cómo los análisis de riesgo que subyacen a las decisiones de los organismos reguladores no incluyen las importantes dimensiones culturales, sociales y políticas imbricadas en las propias tecnologías (Pavone, Goven *et al.* Binimelis y Myhr, 2015; Preston y Wickson, 2016; Wickson, Preston *et al.*, 2017). Al mismo tiempo, existen numerosas pruebas empíricas internacionales que apuntan a la forma en que estas tecnologías de evaluación de riesgos plantean un riesgo para la propia democracia, en la medida en que no permiten que se incluyan cuestiones específicas, especialmente centradas en las implicaciones sociales, en las deliberaciones tecnopolíticas resultantes.

En Brasil, el modelo regulatorio sobre OGMs fue definido después de una larga controversia, que culminó con la aprobación de la llamada "nueva ley de bioseguridad", Ley 11.105 de 2005 (Brasil, 2005). Aunque el sistema regulatorio ha gozado desde entonces de una relativa estabilidad institucional, la legitimidad de las deliberaciones resultantes puede y ha sido cuestionada por diversos grupos sociales, políticos y científicos (Fuck y Bonacelli, 2009; Zanon y Ferment, 2011; Ferment, Melgarejo *et al.*, 2015). Este artículo argumenta que esto está asociado con el hecho de que, aunque la legislación brasileña reconoce formalmente la necesidad de considerar los aspectos sociales y económicos en el proceso de evaluación de las nuevas biotecnologías, éstos se han hecho, en la práctica, sistemáticamente invisibles y desatendidos en las decisiones políticas.

Como parte de un proyecto más amplio sobre conflictos latentes en la ciencia regulatoria brasileña, este trabajo discute cómo la centralización de las deliberaciones en la Comisión Técnica Nacional de Biotecnología - CTNBio es una estrategia exitosa de la coalición de actores a favor de los transgénicos para consolidar un modelo de evaluación de riesgos basado en la "purificación" de los temas socio-técnicos, es decir, el ocultamiento de lo social y político inherente a lo técnico y científico. Las evaluaciones que apoyan las deliberaciones, no sólo ignoran la contradicción científica presente en la propia comisión, sino que impiden que las conexiones de estas tecnologías con los distintos sectores de la cadena de producción, comercialización y consumo se incluyan en el debate.

La metodología empleada se inicia con una revisión conceptual de cómo los estudios sociales de la ciencia y la tecnología ayudan a profundizar la comprensión de los procesos de deliberación tecnopolítica. A esto se agregan la recogida y análisis de la documentación producida por (fuentes primarias) y sobre (fuentes secundarias) la CTNBio, cubriendo el período de enero de 2005 (tres meses antes de la aprobación de la nueva Ley de Bioseguridad) hasta diciembre de 2016. Como fuentes primarias se consideraron dictámenes técnicos, actas y pautas de reunión, regimiento interno, resoluciones normativas, registros de audiencias públicas, dictámenes de asesoramiento jurídico, comunicados y toda la legislación a ella pariente. Como fuentes secundarias se utilizaron publicaciones diversas, como: reportajes, artículos y entrevistas en la prensa; debates académicos

(presentes en publicaciones de las sociedades científicas), libros y sitios publicados por organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil; y publicaciones en periódicos científicos, oriundas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales. Fueran también realizadas entrevistas con 1 miembro, 1 ex – miembro y 2 funcionarios de la comisión. Finalmente, este trabajo, también se fundamenta en observaciones *in loco*, realizadas en dos reuniones deliberativas, realizadas en abril y diciembre de 2006.

El artículo discute la legitimidad del sistema de deliberación tecnopolítica de los OGM en Brasil, señalando que la "tecnología de evaluación del riesgo" que subyace a las decisiones no sólo es epistemológicamente frágil, sino que también está marcada políticamente por un carácter antidemocrático. En la siguiente sección se presentan diferentes concepciones de la ciencia de la regulación (Jasanoff, 1995), destacando que los valores y los conflictos de intereses no pueden dissociarse de los procesos de evaluación científica. La tercera sección describe y contextualiza el sistema regulador brasileño, explicando cómo la concentración de poder en la CTNBio está asociada a un modelo de deliberación tecnopolítica. A continuación, se discute la legitimidad del sistema de deliberaciones tecnopolíticas sobre los OGM en Brasil desde un punto de vista epistemológico y operativo. Finalmente, se plantean algunas consideraciones sobre la forma en que la legislación brasileña confina las divergencias tecno-científicas a un escenario apenas visible y gestiona el ocultamiento de la naturaleza democrática de la oposición al modelo de explotación social y ambiental asociado a este paquete tecnológico.

2. El proceso tecnopolítico de la toma de decisiones públicas

Una deliberación tecnopolítica es un proceso de toma de decisiones públicas (o sobre políticas públicas) en el que la dimensión científica no puede dissociarse de la dimensión social. Por supuesto, cualquier proceso público de toma de decisiones tiene aspectos técnicos y políticos. La gestión de las políticas públicas implica su propio tecnicismo, una burocracia que abarca protocolos, normas y sistemas de comunicación. De la misma manera, los problemas públicos se presentan a partir de técnicas específicas de observación y medición, como los sentidos, las estadísticas y la cartografía (Porter, 1995; Anderson, 2006). Por otro lado, la toma de decisiones en materia de asuntos públicos es una de las concepciones sobre el concepto mismo de política, es decir, como una acción que implica consecuencias distintas para los diferentes grupos sociales, o como el espacio y el tiempo en el que se disputa el ejercicio de este tipo de poder (Brown, 2015). Sin embargo, lo que se pretende explicitar cuando se utiliza la expresión deliberación tecnopolítica es que, en un determinado proceso de toma de decisiones públicas, las dimensiones política y técnica no se presentan por separado. En otras palabras, los sistemas técnicos de producción de información son también políticos, en la medida en que se producen a partir de decisiones políticas, es decir, de disputas para poder ejercer acciones que implican diferentes consecuencias para diferentes grupos sociales.

Así, se puede decir que la gobernanza de los riesgos relacionados con las tecnologías emergentes está guiada por procesos de deliberación tecnopolítica. Sin embargo, desde la perspectiva tradicional de la gestión del riesgo tecnológico y ambiental, se considera necesario aislar el conocimiento técnico y objetivo, supuestamente neutro y representativo de la realidad "tal cual", de los procesos políticos y sociales sobre cómo actuar democráticamente desde ese conocimiento (Jasanoff, 1990; 1995; Wynne, 2002). En otras palabras, existe una separación entre el "análisis de riesgos", cuya responsabilidad debe ser delegada a expertos con una sólida formación científica en el área colgada, y la "gestión de riesgos", que es el campo en el que deben surgir las preocupaciones

por la justicia social y la sostenibilidad basadas en las indicaciones de la primera (Jasanoff, 1987; Pavone, Goven *et al.*, 2011).

Sin embargo, como señala Sheila Jasanoff (1990, 1995), esta supuesta separación entre hechos y valores no es adecuada para caracterizar el conocimiento científico y las prácticas que informan a los tomadores de decisiones sobre las regulaciones, lo que ella llama ciencia regulatoria. Según el autor, mientras que la "ciencia de la investigación" (Research Science) tiende a llevarse a cabo en entornos relativamente consensuados, es decir, cuando y donde los protocolos metodológicos y los estándares de calidad son relativamente estables, la única ciencia regulatoria se da en contextos donde los criterios y estándares de análisis "tienden a ser más fluidos, controvertidos y sujetos a consideraciones políticas" (Jasanoff, 1995:282).

Por supuesto, la separación entre la ciencia de la regulación y "otras ciencias" es artificial. De hecho, las categorías no son exclusivas, sino que suelen coexistir en diferentes situaciones y momentos. No obstante, independientemente de la categorización, es útil señalar que, en el contexto de la ciencia que debe informar la regulación, las conclusiones están más directamente vinculadas a los impactos sociales, económicos y culturales, lo que necesariamente amplifica los intereses y estrategias de persuasión involucrados. Así, cuando se centran en el suministro de información para la toma de decisiones regulatorias, los procesos de investigación suelen presentar una participación más directa de otros segmentos sociales además de la academia científica, en dinámicas distintas del proceso tradicional de revisión por pares. Se trata de situaciones en las que, por ejemplo, los plazos son generalmente más cortos y a menudo insuficientes para alcanzar un consenso científico mínimo.

El conocimiento, y especialmente el conocimiento políticamente relevante, es más que simples declaraciones de verdad o hechos; está compuesto de complejos juicios sobre cómo identificar múltiples modalidades de evidencia empírica, evaluar su credibilidad y significado e integrarlas de acuerdo con protocolos específicos y diversos de relevancia. Además, estos juicios son productos de procesos sociales dinámicos, en los que compiten normas o bases de análisis, validación o evaluación que se articulan, negocian, valoran o descartan (Shapin & Schaffer, 1985). Entender el conocimiento públicamente aceptado como válido, por lo tanto, requiere conocer los procesos de construcción de este conocimiento (Cetina, 1999).

Por lo tanto, con respecto a la evaluación del riesgo, es necesario pensar desde una perspectiva coproductiva para la ciencia de la regulación, es decir, desde la comprensión de que la representación del mundo tal como es no puede dissociarse de la visión del mundo tal como debería ser, que la normatividad no puede dissociarse de la objetividad (Jasanoff, 2004a). Según Jasanoff (1993:124), los evaluadores de riesgo deben necesariamente hacer suposiciones sobre el contexto físico y social en el que se inserta el riesgo. Tales suposiciones, por muy fundadas y reflexivas que sean, simplifican funciones que son parte de un ejercicio imaginativo. Este ejercicio de imaginación estará determinado por los objetivos del análisis, pero también por la formación técnica, la experiencia previa y los valores culturales del evaluador. Por lo tanto, el riesgo calculado sólo existe mientras que una construcción en un micromundo creado por el evaluador. En este sentido, un análisis cualitativo de los riesgos puede ayudar a legitimar o señalar debilidades en las opiniones de riesgo. Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, en particular, pueden contribuir directamente a la evaluación de las evaluaciones del riesgo señalando los patrones de sesgo de las evaluaciones científicas, es decir, las formas más habituales en que los escenarios sociotécnicos suelen presentar debilidades que pueden ser impugnadas posteriormente por el público interesado. Este es precisamente el objetivo principal de este trabajo.

3. El sistema de regulación de los OGM en Brasil

La controversia sobre la regulación de los OGM en Brasil, que comenzó a cobrar mayor expresión, especialmente a mediados de la década de 1990, siempre ha tenido como uno de los principales focos de discusión el desempeño y la competencia de la CTNBio para regular la investigación y comercialización de los OGM en el país. La primera ley de bioseguridad, aprobada en 1995 (Brasil, 1995), creó e instituyó para la CTNBio el papel de proponer una política nacional de bioseguridad, establecer normas y reglamentos técnicos relacionados con los OGM y emitir opiniones técnicas sobre el tema. Sin embargo, la legislación no dejaba claro que los dictámenes emitidos por la Comisión fueran vinculantes para otros organismos reguladores. En otras palabras, la ley no definía con precisión hasta qué punto la CTNBio era un organismo regulador o asesor, es decir, si esta institución tendría de hecho la última palabra para la regulación de los Organismos Genéticamente Modificados en Brasil. Aunque la ley delegara en la CTNBio la facultad de emitir una opinión técnica concluyente para las actividades relacionadas con los OGM, el registro y, según algunas interpretaciones, la autorización de comercialización sería responsabilidad de otros organismos federales originalmente responsables de la regulación fitosanitaria, como la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) y el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (IBAMA). Este punto, además de la pregunta sobre la necesidad o no de estudios de impacto ambiental, fue un subsidio para varias demandas de ONGs e incluso del propio IBAMA, que terminaron configurando un escenario de gran incertidumbre jurídica y un alto nivel de litigios.

Por ejemplo, en 1997 el Instituto de Defensa del Consumidor (IDEC) dejó de formar parte de la comisión, debido a su oposición a la liberación de importaciones de soja transgénica sin que se hubieran definido reglas para la evaluación de la bioseguridad (Lima, 2011). Cuando en 1998 CTNBio autorizó la siembra y comercialización de la primera planta transgénica, la soja Roundup Ready (RR) de Monsanto, el mismo IDEC, apoyado por otras Organizaciones no Gubernamentales (ONG) como Greenpeace, presentó demandas judiciales y civiles para suspender sus efectos y solicitar que no se liberara ningún organismo transgénico en Brasil sin llevar a cabo estudios de impacto ambiental y las debidas evaluaciones de riesgos para la salud humana, además de la implementación de normas de etiquetado. En el año 2000, el Tribunal Federal aceptó la demanda, determinando que todos los organismos transgénicos deben someterse necesariamente a estudios de evaluación de riesgos ambientales y sanitarios antes de ser comercializados. Desde entonces, lo que se ha observado es una larga disputa que no se ha restringido al campo judicial, ya que la soja RR ha sido cada vez más utilizada por los agricultores, lo que ha llevado al gobierno federal a emitir 3 medidas provisionales que legalizaban la comercialización del cultivo. (Fuck and Bonacelli, 2009; Guivant, 2009).

Por otra parte, Marinho y Minayo-Gomes (2004), al analizar las opiniones de la comisión de 1995 a 2002, es decir, antes de la nueva legislación, interpretaron que la forma en que actuaba era la principal responsable de la intensificación de la controversia. El análisis indica que la ausencia de criterios explícitos para la concesión de liberaciones experimentales en el medio ambiente, como la discrepancia en el tamaño de las áreas aprobadas para la experimentación (la Comisión había liberado áreas experimentales de plantación de hasta 110 ha), apuntaba a una insostenibilidad técnica de las liberaciones comerciales, contribuyendo así a la inestabilidad jurídica y a la ilegitimidad política de sus decisiones deliberantes.

Así, después de un largo debate público, en el que también se incluyó la regulación de la investigación con células madre embrionarias, el congreso nacional aprobó, a principios de 2005, una nueva Ley de Bioseguridad, la Ley n. 11.105/05, con el objetivo de proporcionar la estabilidad

legal e institucional necesaria para las actividades de regulación de los OGM en Brasil (Fonseca, 2010).

La nueva ley establece una nueva política de bioseguridad, adoptando un sistema basado en tres niveles de toma de decisiones: las Comisiones Internas de Bioseguridad (CIBio), la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio) y el Consejo Nacional de Bioseguridad (CNBS). El reglamento se centra exclusivamente en los OGM y está orientado al proceso, no a los productos finales. Así, cualquier institución (empresa, laboratorio, universidad) interesada en trabajar con OGMs debe solicitar autorización a la CTNBio para establecer un CIBio, responsable del cumplimiento de las normas fitosanitarias definidas por la propia CTNBio. Cualquier proceso que involucre OGM, desde la investigación de laboratorio o de campo, pasando por el transporte, la importación y finalmente la autorización de comercialización, debe ser aprobado por la CTNBio. Esta es, por lo tanto, la institución que centraliza el poder de decisión sobre cualquier asunto relacionado con los OGMs en Brasil. Sólo la CNBS, un consejo integrado por ministros de Estado, tiene el poder de anular o invalidar las deliberaciones de la CTNBio, como se discute más adelante.

La ley establece que la CTNBio es un "órgano colegiado multidisciplinario, consultivo y deliberativo, adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología", cuyo mandato es

"prestar apoyo técnico y consultivo al Gobierno Federal en la formulación, actualización y aplicación de la Política Nacional de Bioseguridad para los OGM y sus subproductos, así como en el establecimiento de normas técnicas de seguridad y dictámenes técnicos relacionados con la autorización de actividades que impliquen la investigación y el uso comercial de los OGM y sus subproductos, sobre la base de la evaluación de los riesgos zoonosarios, para la salud humana y el medio ambiente de los OGMGM y sus subproductos" (BRASIL 2005, art. 10, parágrafo 10, traducción propia.).

En la práctica, aunque la ley establece como misión proporcionar apoyo técnico al Gobierno Federal para la implementación de una política de bioseguridad, asegura a CTNBio el poder de elaborar su propia política, en la medida en que establece que sus decisiones deben ser respetadas por todas las demás agencias gubernamentales. Esto se expone de forma más explícita en el apartado 1 del artículo 14, que establece que "aunque los aspectos de bioseguridad de los OGM y sus subproductos están relacionados con la seguridad de la biotecnología, la decisión técnica de la CTNBio vincula a los demás órganos y entidades de la administración". Asimismo, el párrafo 2 del mismo artículo reitera que "[e]n los casos de uso comercial, entre otros aspectos técnicos de su análisis, los organismos de registro e inspección, en el ejercicio de sus funciones en caso de solicitud por parte de la CTNBio, observarán, con respecto a los aspectos de bioseguridad del OGM y sus subproductos, la decisión técnica de la CTNBio".

La CTNBio está compuesta actualmente por 27 miembros titulares y 27 miembros suplentes "de reconocida competencia técnica, desempeño notorio y conocimiento científico, con un título de doctorado y una destacada actividad profesional en las áreas de bioseguridad, biotecnología, biología, salud humana y animal o medio ambiente" (BRASIL, 2005: Artículo 11). Entre estos especialistas, las sociedades científicas deben indicar, en tres listas que se enviarán al Ministerio de Ciencia y Tecnología (actualmente Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones), 3 del área de salud humana, 3 del área de animales, 3 del área de plantas y 3 del área de medio ambiente. Además, el comité estará compuesto por un representante nombrado por cada uno de los siguientes ministerios: Ciencia y Tecnología; Agricultura, Ganadería y Abastecimiento; Salud; Medio Ambiente; Desarrollo Agrario; Desarrollo, Industria y Comercio Exterior; Defensa; Relaciones Exteriores y Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca. Por último, la Comisión se complementa con: un especialista en protección del consumidor, nombrado por el Ministro de Justicia; un

especialista en salud, nombrado por el Ministro de Salud; un especialista en medio ambiente, nombrado por el Ministro de Medio Ambiente; un especialista en biotecnología, nombrado por el Ministro de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento; un especialista en agricultura familiar, nombrado por el Ministro de Desarrollo Agropecuario; y un especialista en salud laboral, nombrado por el Ministro de Trabajo y Empleo.

Dos características llaman la atención sobre la composición de la CTNBio. Por una parte, todos sus miembros deben tener un título de doctorado, lo que supuestamente garantizaría la competencia técnica de sus miembros y, por tanto, la garantía de la calidad científica de los dictámenes. Por otra parte, existe cierta heterogeneidad en la composición de los ministerios y áreas que deberían indicar los miembros, lo que supuestamente garantizaría una cierta cobertura de la representatividad transdisciplinaria y social.

Según la legislación, las decisiones tomadas por la sesión plenaria de la CTNBio sólo responden al Consejo Nacional de Bioseguridad (CNBS), colegiado formado por los mismos ministerios representados en la CTNBio, que es la máxima autoridad en la política nacional de bioseguridad y que debe reunirse cuando es convocado por el Ministro Principal de Estado de la Casa Civil o por provocación de la mayoría de sus miembros. El CNBS tiene tres poderes: "establecer principios y directrices para la acción administrativa de los organismos y entidades federales con competencias en la materia; analizar, a solicitud de la CTNBio, los aspectos de conveniencia y oportunidad socioeconómica y de interés nacional, las solicitudes de liberación para uso comercial de los OGM y sus subproductos"; e "invocar y decidir, en última instancia y de manera definitiva, con base en una declaración de la CTNBio y, cuando se estime necesario, de los organismos y entidades a que se refiere el artículo 4, párrafo 1, de la Constitución". 16 de esta Ley [los responsables de la inspección y monitoreo, pertenecientes al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), Ministerio de Salud (ANVISA) y Medio Ambiente (IBAMA), sobre los procesos relacionados con las actividades que involucran el uso comercial de los OGM y sus subproductos" (BRASIL, 2005: Artículo 8, § 1, ítems I a III).

Sin embargo, desde su creación, el CNBS sólo se ha reunido tres veces, lo que ha dado lugar a cuatro resoluciones. El primero, el 29 de enero de 2008, aprobó el reglamento interno del CNBS, incluyendo, además de los objetivos presentes en la ley, la competencia para "asesorar al Presidente de la República en la formulación e implementación de la Política Nacional de Bioseguridad". (CNBS, Brasil, Art. 3, , I). Los estatutos también disponen que el CNBS se reúna sólo cuando sea convocada por el presidente de acuerdo con su criterio de necesidad. Según los registros, el CNBS se reunió, después de la aprobación de sus estatutos, sólo dos veces más. La primera, el 5 de marzo de 2008, cuando publicó las resoluciones normativas nº 2 y nº 3, que ratificaron, respectivamente, las decisiones del CTNBio sobre las aprobaciones del maíz Liberty Link y Guardian. La última reunión de la CNBS tuvo lugar el 31 de julio de 2008, cuando se publicó su última resolución normativa, la No. 4, que ratificó la decisión del CTNBio sobre la aprobación para la comercialización del maíz BT11 de Syngenta.

No fue posible concluir que el Consejo no se volviera a reunir debido a la ausencia de oposición de otros organismos o a petición del propio CTNBio, o que no cumpliera con otras posibles apelaciones dirigidas a él por otros organismos gubernamentales.

Es interesante observar que la propia legislación brasileña reconoce que, en última instancia, el proceso de deliberación regulatoria sobre los OGM es político. Sin embargo, en Brasil, el CNBS termina ejerciendo la política de "no acción" y, en consecuencia, de corroborar que debe guiar las decisiones es el análisis técnico. En otras palabras, el CNBS demostró ser, en la práctica, un consejo

de fantasía, utilizado únicamente para reforzar la legitimidad de las decisiones tomadas por el propio CTNBio.

Por lo tanto, la deliberación técnico-política sobre los OGM, bajo la égida de la nueva legislación, se concentra en la CTNBio. Esta colegiata de 27 personas doctoradas tiene la facultad no sólo de evaluar el riesgo de las nuevas biotecnologías que utilizan ADN recombinante, sino también de definir toda la normativa sobre los procesos que implican la manipulación, transporte, producción, consumo y eliminación de OGMs en el país.

Es un modelo basado en una concepción clásica de la ciencia, en la que un cuerpo de científicos exentos tiene la legitimidad para deliberar sobre temas que requieren grandes conocimientos técnicos. Sin embargo, a pesar de la estabilización legal obtenida con la implementación del nuevo complejo legal, la legitimidad de las decisiones de CTNBio sigue siendo fuertemente discutible y disputada por grupos que se oponen al proceso de transgenización sin precaución (Zanoni, Melgarejo *et al.*, 2011). La CTNBio fue y sigue siendo el centro de la controversia. A continuación discutiremos algunos de los aspectos relacionados con la legitimidad, no de decisiones colegiadas específicas, como la aprobación de varias liberaciones comerciales de cepas transgénicas, sino del *modus operandi* del sistema de deliberación tecnopolítica sobre bioseguridad en Brasil.

4. La (i)legitimidad epistémica de la evaluación del riesgo de los OGM en Brasil

Las declaraciones de varios miembros y ex miembros de la CTNBio que buscan activamente construir o fortalecer la legitimidad epistémica de la comisión están disponibles en los medios de comunicación, sobre la base del supuesto de que las evaluaciones de riesgos son estrictamente científicas y, por lo tanto, están exentas de consideraciones políticas. Por ejemplo, el sitio web de la Comisión presenta un documento, firmado por su presidente en la época, Flavio Finardi Filho, titulado "CTNBio: rigor y transparencia en la evaluación de la bioseguridad de los OGM en Brasil", que explica la base de esta búsqueda de legitimación. La principal es precisamente la acreditación científica. El Dr. Finardi Filho sostiene que

La legitimidad de la CTNBio para realizar los análisis se basa en la excelencia científica de sus miembros. (...) Es fundamental que las decisiones sobre el tema se basen en evaluaciones realizadas por especialistas, que conozcan a fondo el funcionamiento de los genes, la síntesis de las proteínas codificadas por ellos y otros aspectos técnico-científicos. (...) El proceso implica altos niveles de sofisticación y detalle y las opiniones emitidas no están sujetas a influencia política o empresarial. (Finardi Filho, sin fecha)

En otras palabras, la legitimidad de la comisión radica precisamente en su capacidad, debido al rigor científico con el que aborda las cuestiones, para limpiar la política sobre la cuestión híbrida de los OGM, con diversos intereses políticos y empresariales.

Sin embargo, como se discutió anteriormente, esta supuesta separación no se sustenta epistemológicamente, ya que, al menos, la elección de qué aspectos técnico-científicos deben ser considerados se basa fundamentalmente en visiones de mundo particulares, en concepciones específicas de lo que se debe medir y comparar.

Para el caso específico brasileño, una de las formas en que esto se manifiesta es a través de las Resoluciones Normativas del CTNBio, que definen la información requerida para la presentación de solicitudes y, en consecuencia, para la emisión de opiniones. Sin entrar en los méritos de la continuidad del debate sobre los mejores protocolos para evaluar científicamente las dimensiones de "toxicidad" e "impacto ambiental" de los OGM (Carroll, Van Eenennaam *et al.* 2016; Conko, Kershen *et al.* *En el caso de las Academias Nacionales de Ciencias* (2016; Strauss y Sax, 2016), una cuestión importante que se plantea aquí es que estas no son las únicas dimensiones implicadas.

Por definición legal, la comisión no analiza en su totalidad el paquete de tecnología agronómica, es decir, la acción conjunta con plaguicidas y fertilizantes y, especialmente, las implicaciones socioeconómicas del proceso de transgenización. Aun así, estas consideraciones forman parte de la vida cotidiana de sus miembros. Por ejemplo, durante las discusiones celebradas sobre una solicitud de liberación planificada en una reunión de la CTNBio observada para esta investigación, un miembro justifica su decisión sobre la base de que los análisis deben tener en cuenta la viabilidad del negocio al requerir información costosa. Es decir, el propio miembro señaló cómo se incluyen las dimensiones socioeconómicas, y en este caso desde el punto de vista de la empresa interesada en la liberación, en su "análisis técnico" sobre bioseguridad.

Asimismo, los propios empleados de la secretaría ejecutiva manifestaron, en una entrevista concedida para esta investigación, que la CTNBio tiene el mandato legal de analizar sólo el OGM, y que no es responsable de analizar la toxicidad de los plaguicidas asociados a su uso. Sin embargo, la base para el funcionamiento de las variedades resistentes a los herbicidas es, por supuesto, su asociación con los herbicidas. Seralini et al (2014), en un estudio en el que se investigaron no sólo los efectos del maíz resistente en ratas de laboratorio, sino también su combinación con plaguicidas, indican que no pueden ser ignorados los efectos de esta combinación. Aun así, el propio CTNBio atacó este estudio, acusándolo de cometer graves errores metodológicos (CTNBio, 2011). Sin embargo, incluso el informe más reciente de las Academias Nacionales de Ciencias de Estados Unidos (NAS, 2016) indica que el estudio dirigido por Seralini, aunque no es concluyente, está bien fundamentado.

En este sentido, es interesante notar que, después de más de una década de legalización de los transgénicos en el país, ya es posible identificar cómo varios de los riesgos señalados anteriormente, por ejemplo, la tecnología de las plantas resistentes a los herbicidas, se han materializado en impactos. La consolidación de este paquete tecnológico en el modus operandi de la agricultura industrial brasileña proporciona una amplia evidencia empírica de los problemas asociados a ella. Por ejemplo, un aumento significativo en los casos de resistencia de especies no objetivo a los plaguicidas (López Ovejero, Takano *et al.*, 2017; Takano, Oliveira Jr. *et al.*, 2017). Esto lleva al uso de cada vez más veneno en los monocultivos de soja, maíz y algodón, lo que ha causado no sólo una caída en la productividad, sino que también ha contribuido a la condición de Brasil como el mayor consumidor mundial de plaguicidas (Ferment, Melgarejo *et al.*, 2015).

Para las empresas que comercializan productos transgénicos resistentes a herbicidas, la responsabilidad de los problemas no se debe a la lógica del propio paquete tecnológico, sino a los usuarios agrícolas, ya que la falta de control de las especies resistentes y el abuso de plaguicidas se debe al incumplimiento de las directrices técnicas de manejo, como los requisitos de los cinturones de especies convencionales y la falta de supervisión en el campo. Así, es evidente que el proceso de evaluación de la tecnología carece de la incorporación de otras dimensiones de la información, que proporcionan un análisis capaz de integrar cuestiones relacionadas con la factibilidad y la adhesión de las directrices técnicas a las condiciones locales, desde un punto de vista geográfico y cultural (Pavone, Goven *et al.*, 2011).

De igual forma, es claro que el incremento en el uso de plaguicidas provocado por la generalización de este modelo de agricultura industrial tiene implicaciones para la salud pública que van más allá de los efectos de los propios alimentos y que, por lo tanto, no se consideran adecuadamente en las evaluaciones, las cuales se refieren específicamente a la toxicidad de la propia planta, y no al impacto en la salud de los trabajadores y de las comunidades aledañas a las plantaciones. Una evaluación del riesgo que incorpore estas otras dimensiones relacionadas con las prácticas de

cultivo debería revelar medidas más realistas sobre el impacto de estas tecnologías en la salud (Ferment, Melgarejo *et al.*, 2015).

También está claro que, si bien los criterios de evaluación del impacto ambiental son una parte importante del asesoramiento, no se negocia el grado de aceptabilidad del impacto reconocido asociado a los grandes monocultivos para la biodiversidad. Sin entrar en el mérito de los impactos específicos asociados al uso de cultivos resistentes a herbicidas o con propiedades insecticidas, el modelo de agricultura industrial en sí mismo no se enfrenta a otros modelos posibles, como el de la agroecología, que ofrece un paquete tecnológico que reduce o elimina la pérdida de biodiversidad y restaura la calidad de vida de las poblaciones rurales y urbanas (Altieri, 2002; Altieri y Nicholls, 2005). Por lo tanto, una evaluación del riesgo ambiental que dé un paso atrás y evalúe no sólo la posibilidad y las consecuencias relacionadas con el flujo genético de una especie transgénica determinada, sino también la conveniencia de asumir el riesgo a la luz de otras opciones tecnológicas agroecológicas, puede iluminar dimensiones que hasta ahora han estado ausentes del proceso de evaluación. Aunque los miembros representantes de los Ministerios de Medio Ambiente (MMA) y de Desarrollo Agrario (MDA) lo afirman, como se discutirá más adelante, estos temas son, en la práctica, implementados por resoluciones normativas, excluidos del proceso deliberativo.

Finalmente, es evidente que la alta industrialización de este modelo favorece la concentración de la propiedad y la precariedad del trabajo (Fuglie y Toole, 2014; Glenna y Cahoy, 2009.). Si bien la exportación de productos básicos agrícolas ocupa un lugar destacado en la balanza comercial brasileña, existe una concentración creciente de la propiedad y un deterioro de las condiciones de trabajo rurales, lo que está directamente asociado con la escalada de conflictos asociados con el avance de la frontera agrícola (Zanoni y Ferment, 2011; Melgarejo, Ferraz *et al.*, 2013). Sin embargo, estas discusiones están oficialmente excluidas de la agenda de consideraciones sobre la aprobación de nuevas liberaciones comerciales. La legislación establece explícitamente que las cuestiones socioeconómicas deben ser abordadas por el CNBS. Sin embargo, como hemos visto, como la junta no tiene un papel obligatorio, termina decidiendo no decidir. Así, las cuestiones de planificación estratégica que caracterizarían una verdadera política nacional de bioseguridad, es decir, una gobernanza de las redes socio-técnicas de las que forman parte las nuevas biotecnologías, terminan por quedar ocultas en el debate, como si ni siquiera existieran.

Por lo tanto, desde un punto de vista epistemológico, el modelo de evaluación de riesgos del CTNBio es frágil, ya que al centrarse específicamente en la toxicidad y el impacto de variedades específicas de plantas transgénicas, y no en el propio sistema socio-técnico, excluye del debate consideraciones legítimas sobre la relevancia del modelo de agricultura coproducida y las posibles alternativas. Por otra parte, desde un punto de vista operativo y político, la CTNBio no se ha mostrado capaz de incluir, de manera democrática, a los representantes de los diferentes grupos sociales interesados o afectados. Este es exactamente el punto que se discute en la siguiente sección.

5. El quórum mínimo para la aprobación y la división interna

La Ley 11.105/05 establecía que las resoluciones de la CTNBio debían adoptarse por mayoría cualificada en votación abierta, es decir, que al menos dos tercios de los colegiados, es decir, 18 miembros, debían votar a favor de la decisión. Mientras dicha regulación estaba en vigor, no se aprobó ninguna solicitud de liberación comercial por parte de la Comisión. El 21 de marzo de 2007, el Presidente Lula sancionó la Medida Provisional No. 327, convertida en Ley No. 11.460 (Brasil, 2007), que redujo el quórum mínimo a una mayoría simple, es decir, a 14 miembros. Este cambio en el quórum mínimo para la votación hizo posible la aprobación de proyectos que hasta ahora habían

sido bloqueados por un grupo de científicos de la comisión, que ocupan aproximadamente un tercio de los escaños. Es sólo después de esta acción administrativa que las decisiones técnicas favorables a las liberaciones comerciales comienzan a tener lugar. Con esta reconfiguración del protocolo de procedimiento, se han concedido todas las solicitudes de autorización comercial presentadas hasta la fecha. En el campo de las plantas modificadas genéticamente solamente, la CTNBio aprobó 9 eventos de soja, 33 eventos de maíz, 12 de algodón, 1 de frijol y 1 de eucalipto, con un total de 56 variedades de plantas transgénicas aprobadas para su liberación comercial. Al mismo tiempo, no se denegó ni una sola solicitud.

En aquel momento, los defensores de la enmienda argumentaban que ésta era la única forma de salir del punto muerto en el que se encontraban los miembros internos, que se oponían a la liberación de los productos derivado de la ingeniería genética sin la realización de más estudios de seguridad, y de hacer posible la aprobación impidiendo que la plantación se llevara a cabo de forma ilegal. Sin embargo, lo que esta modificación del quórum mínimo indica es que las deliberaciones no están garantizadas, contrariamente a lo previsto en la legislación, por la complementariedad de las diferentes disciplinas científicas calificadas en CTNBio, sino por la imposición de una comunidad epistémica sobre otra (Cetina, 1999).² Lo que se ha observado desde su institucionalización definitiva con la Ley 11.105/05 es la polarización del CTNBio entre dos grupos antagónicos. Por un lado, un grupo mayoritario, con científicos vinculados a las áreas de biotecnología y agronomía y, por otro, un grupo minoritario, de científicos vinculados a las áreas de salud pública, medio ambiente y agricultura familiar. Mientras que los segundos votan sistemáticamente a favor de la demanda de más estudios que fundamenten las liberalizaciones comerciales, los primeros se comportan de forma diametralmente opuesta³.

Así, la división interna presente entre los miembros de la CTNBio puede entenderse como una ruptura en la imagen de un colegiado científico interdisciplinario y transdisciplinario, donde cada campo de conocimiento contribuye al análisis de riesgos. Esta polarización puede indicar que algunos de los miembros no son suficientemente "científicos" o que no hay consenso científico sobre la bioseguridad de los OGM. Por un lado, los responsables de la toma de decisiones han argumentado que algunos miembros del comité no presentan argumentos científicos, sino que están motivados por motivos políticos e ideológicos⁴. Al mismo tiempo, quienes impugnan las aprobaciones señalan que el ala mayoritaria de la comisión hace caso omiso de las pruebas científicas y que también se rige por posiciones políticas e ideológicas⁵. Independientemente del mérito de cada posición, el antagonismo de las disputas internas indica que, contrariamente a lo que se espera, la CTNBio no es una comisión libre de influencias de posiciones ideológicas, sino que su dinámica interna reproduce las disputas políticas que ocurren en un nivel social más amplio. No es de extrañar, en este sentido, que el grupo mayoritario que tiene la garantía de aprobación de sus posiciones esté estrechamente vinculado a las cadenas económicas de investigación, desarrollo y

²Véase, por ejemplo, la declaración de Walter Colli en un artículo de Marta Salomon. Folha de São Paulo, 21 de diciembre de 2006. Disponible en <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2112200624.htm> (consultado el 8 de agosto de 2017)

³A este respecto, véase, por ejemplo, el informe de Mauricio Thuswohl para la Carta Mayor del 9 de enero de 2008. Disponible en <http://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Meio-Ambiente/Pedido-de-importacao-de-milho-transgenico-racha-CTNBio/3/13943>, consultado el 9 de agosto de 2016

⁴Véanse, por ejemplo, las declaraciones de miembros del CTNBio para un artículo publicado en el periódico Zero Hora el 27 de noviembre de 2006. Disponible en: <http://agronoticiasmt.com.br/noticias/transgenicos-sao-barrados-na-ctnbio.html> (consultado el 9 de agosto de 2016)

⁵Véanse, por ejemplo, las declaraciones de ex miembros del CTNBio en un informe de Maurício Thuswohl para el sitio web de Reporter Brasil, 14 de noviembre de 2013 (consultado el 9 de agosto de 2016)

producción de biotecnología transgénica. Por otra parte, los expertos que representan a sectores desvinculados del poder económico de la agroindustria brasileña, en particular los grupos ambientalistas y los vinculados a la agricultura familiar, ven sus posiciones ignoradas, que a menudo incorporan las dimensiones sociales y éticas discutidas anteriormente.

6. Consideraciones finales

Las debilidades del proceso de evaluación de riesgos de los OGMs en Brasil discutidas anteriormente fueron elegidas, entre otras cosas, porque dan lugar a una reflexión sobre dos aspectos centrales de la ciencia regulatoria brasileña. Por un lado, es necesario investigar cuáles son los presupuestos de legitimidad de los procesos de deliberación tecnopolítica, ya sean institucionales o jurídicos, pero sobre todo epistémicos. Por otro lado, es fundamental indagar sobre las debilidades del modelo regulador brasileño. Este trabajo trató modestamente de contribuir a esta empresa.

En relación con las debilidades epistémicas, es razonable señalar que el diseño legal e institucional que coloca al CTNBio en el centro del sistema de regulación de la bioseguridad de los OGM en Brasil se basa en algunos supuestos que son difíciles de sostener en la práctica. La primera y fundamental, de la que se derivan todas las demás, es que la ciencia y la política son dos ámbitos que pueden y deben separarse. Sin embargo, el propio sistema es paradójico a sus preceptos, ya que concentra la competencia y la autoridad política en una sola comisión científica, mezclando así de nuevo estas dos dimensiones.

La dinámica interna de la CTNBio muestra que, por mucho que sus miembros se esfuercen por tomar decisiones basadas en criterios estrictamente técnicos, estos criterios no se definen sin grandes disputas políticas, como en el caso de las reglas de vigilancia y la coexistencia del maíz transgénico y convencional. En este sentido, la división interna entre los 27 miembros de la colegiata, en la que dos bloques se acusan mutuamente de estar movidos por intereses ideológicos y no científicos, es quizás uno de los indicios más claros de que una comisión técnica no puede dejar de funcionar sobre la base de disputas políticas. Este es otro caso en el que se puede observar la vieja máxima del historiador y sociólogo de la ciencia, Thomas Kuhn (1962/1970). Es decir, en períodos extraordinarios como los que caracterizan la definición de bioseguridad transgénica, los paradigmas científicos no se definen por un reconocimiento consensuado en torno al acuerdo entre teoría y evidencia, sino sobre todo por dinámicas políticas y subjetivas que influyen en la evaluación de los pares.

En este sentido, es importante considerar el papel del CNBS. Como hemos visto, este es el consejo supuestamente responsable de considerar las dimensiones socioeconómicas de las decisiones de bioseguridad, es decir, donde la política podría ser considerada formalmente, por separado y *a posteriori* de las decisiones técnicas. Por otra parte, este órgano, formado no por asesores técnicos, sino por los propios Ministros de Estado, es el único con poder para impugnar las decisiones técnicas de la CTNBio, lo que demuestra que, en la práctica, es imposible dissociar lo técnico de lo político. Sin embargo, a diferencia de CTNBio, el CNBS no se reúne regularmente, sino sólo cuando es convocada por su presidente, el Ministro Principal de la Casa Civil.

Parece claro que, después de las primeras decisiones sobre la aprobación de la comercialización de variedades de maíz transgénico, las decisiones de la CTNBio ya no necesitaban ser ratificadas por el CNBS. Esto puede indicar, por un lado, que los grupos gubernamentales que se oponen a las decisiones de CTNBio que fueron tomadas bajo el régimen de mayoría simple, como IBAMA y ANVISA, encontraron que el consejo no estaba dispuesto a anular ninguna posición de CTNBio.

El caso de la CTNBio es, por lo tanto, una indicación de que la legitimidad de las decisiones regulatorias de naturaleza socio-técnica, dentro de la construcción típica que ha conformado la legislación brasileña, proviene de instituciones cuyo mandato es aislar el conocimiento técnico y objetivo, supuestamente neutro y representativo de la realidad "tal como es", de los procesos políticos y sociales en los que se inserta, sujeto a intereses y presiones particulares. Si, por un lado, esta base sobre los criterios del análisis de bioseguridad se muestra ajena a la realidad de los procesos de evaluación de riesgos, por otro lado, revela cómo este dispositivo de deliberación tecnológica es en sí mismo un riesgo para la democracia brasileña.

Referencias Bibliográficas

- ALTIERI, MIGUEL A. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, MIGUEL A.; NICHOLLS, CLARA I. *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*. Mexico D.F., Mexico: United Nations Environment Programme, 2005.
- ANDERSON, BENEDICT. *Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. New York: Verso, 2006.
- BINIMELIS, R.; MYHR, A. I. Socio-economic considerations in GMO Regulations: opportunities and challenges. In: (Ed.). *Know your food*: Wageningen Academic Publishers, 2015. cap. 8, p.61-67. ISBN 978-90-8686-264-1.
- BLANCKE, STEFAAN et al. Fatal attraction: the intuitive appeal of GMO opposition. *Trends in Plant Science*, v. 20, n. 7, p. 414-418, 7// 2015. ISSN 1360-1385.
- BRASIL. Lei nº 8.974, de 5 de Janeiro de 1995. 1995.
- _____. *Lei nº 11.105, de 24 de Março de 2005* 2005.
- _____. *Lei No. 11.460, de 21 de março de 2007*. 2007.
- BROWN, MARK B. Politicizing science: Conceptions of politics in science and technology studies. *Social Studies of Science*, v. 45, n. 1, p. 3-30, February 1, 2015 2015.
- CARROLL, DANA et al. Regulate genome-edited products, not genome editing itself. *Nat Biotech*, v. 34, n. 5, p. 477-479, 05//print 2016. ISSN 1087-0156.
- CETINA, KARIN KNORR. *Epistemic Cultures: How the sciences make knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
- CONKO, GREGORY et al. A risk-based approach to the regulation of genetically engineered organisms. *Nat Biotech*, v. 34, n. 5, p. 493-503, 05//print 2016. ISSN 1087-0156.
- CTNBIO. *Opinião Técnica*. 2011.
- FERMENT, GILLES et al. *Lavouras Transgênicas: riscos e incertezas - Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, MDA, 2015.
- FERREIRA HOLDERBAUM, DANIEL et al. Chronic Responses of *Daphnia magna* Under Dietary Exposure to Leaves of a Transgenic (Event MON810) Bt–Maize Hybrid and its Conventional Near-Isoline. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, v. 78, n. 15, p. 993-1007, 2015/08/03 2015. ISSN 1528-7394.
- FONSECA, PAULO. El papel de la prensa en el debate acerca de la reglamentación sobre Biotecnología en Brasil: ¿seguridad de los transgénicos o de las células madre embrionarias? , 2010.

FUCK, MARCOS PAULO; BONACELLI, MARIA BEATRIZ. Sementes geneticamente modificadas: (in)segurança e racionalidade na adoção de transgênicos no Brasil e na Argentina. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, v. 4, p. 9-30, 2009. ISSN 1850-0013.

FUGLIE, KEITH O.; TOOLE, ANDREW A. The Evolving Institutional Structure of Public and Private Agricultural Research. *American Journal of Agricultural Economics*, 2014.

GLENNA, L.L.; CAHOY, D.R. Agribusiness concentration, intellectual property, and the prospects for rural economic benefits from the emerging biofuel economy. *Southern Rural Sociology* v. 24, p. 111–129, 2009.

GLIESSMAN, STEPHEN R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GUIVANT, JULIA. Governance of GMO and the constraints for a redefinition of the public arena in Brazil. In: DASGUPTA, S. (Ed.). *Understanding the Global Environment*. Delhi: Pearson, 2009.

JASANOFF, SHEILA. *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

_____. Procedural Choices in Regulatory Science. *Technology in Society*, v. 17, n. 3, p. 279-293, 1995.

_____. The idiom of co-production. In: JASANOFF, S. (Ed.). *States of Knowledge. The co-production of science and social order*. London, New York: Routledge, 2004a. p.1-12.

_____. Ordering knowledge, ordering society. In: JASANOFF, S. (Ed.). *States of Knowledge: The co-production of science and social order*. London and New York: Routledge, 2004b.

_____. *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and The United States*. New Jersey: Princeton University Press, 2005.

_____. Biotechnology and Empire: The Global Power of Seeds and Science. *OSIRIS*, v. 21, p. 273-292, 2006.

JASANOFF, SHEILA S. Contested Boundaries in Policy-Relevant Science. *Social Studies of Science*, v. 17, n. 2, p. 195-230, 1987/05/01 1987. ISSN 0306-3127.

KRIMSKY, SHELDON. An Illusory Consensus behind GMO Health Assessment. *Science, Technology & Human Values*, 2015.

KUHN, THOMAS. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press 1962/1970.

LATOUR, BRUNO. *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1987.

LEGUIZAMÓN, AMALIA. Modifying Argentina: GM soy and socio-environmental change. *Geoforum*, v. 53, p. 149-160, 5// 2014. ISSN 0016-7185.

LEVIDOW, LES. EU Regulatory Conflicts over GM Food: Lessons for the Future. In: THOMPSON, P. B. e KAPLAN, D. M. (Ed.). *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics*: Springer Netherlands, 2014. cap. 359-2, p.1-8.

LIMA, MARCIA TAIT. *Tecnociência e Cientistas: Cientificismo e Controvérsias na política de biossegurança brasileira*. São Paulo: Annablume, 2011.

LOPEZ OVEJERO, RAMIRO F. et al. Frequency and Dispersal of Glyphosate-Resistant Sourgrass (*Digitaria insularis*) Populations across Brazilian Agricultural Production Areas. *Weed Science*, v. 65, n. 2, p. 285-294, 2017/03/01 2017. ISSN 0043-1745.

LOSEY, JOHN E.; RAYOR, LINDA S.; CARTER, MAUREEN E. Transgenic pollen harms monarch larvae. *Nature*, v. 399, n. 6733, p. 214-214, 05/20/print 1999. ISSN 0028-0836.

MARINHO, CARMEM L. C.; MINAYO-GOMEZ, CARLOS. Decisões conflitivas na liberação dos transgênicos no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v. 18, p. 96-102, 2004. ISSN 0102-8839.

MARRIS, CLAIRE. Public views on GMOs: deconstructing the myths. *EMBO reports*, v. 2, n. 7, p. 545-548, 2001.

MELGAREJO, LEONARDO; FERRAZ, JOSÉ MARIA; FERNANDES, GABRIEL B. Transgênicos no Brasil: a manipulação não é só genética. *Agriculturas*, v. 10, n. 1, p. 14-21, 2013.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE, . *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, DC: The National Acadmies Press, 2016.

PAVONE, VINCENZO; GOVEN, JOANNA; GUARINO, RICCARDO. From risk assessment to in-context trajectory evaluation - GMOs and their social implications. *Environmental Sciences Europe*, v. 23, n. 1, p. 3, February 02 2011. ISSN 2190-4715.

PORTER, THEODORE. *Trust in numbers : the pursuit of objectivity in science and public life / Theodore M. Porter*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1995.

PRESTON, CHRISTOPHER J.; WICKSON, FERN. Broadening the lens for the governance of emerging technologies: Care ethics and agricultural biotechnology. *Technology in Society*, v. 45, p. 48-57, 2016.

RODEN, DUNCAN. . How Monsanto threatens people and planet. *Green Left Weekly*, v. 1009, 2014.

ROOTES, CHISTOPHER. *Environmental Protest in Western Europe*. Oxfordtd: Oxford University Press, 2003.

ROY, DEVPARNA. Contesting Corporate Transgenic Crops in a Semi-peripheral Context: The Case of the Anti-GM Movement in India1. *Journal of World-Systems Research*, v. 21, n. 1, p. 88-105, 2015.

SÉRALINI, G. E. et al. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environ Sci Eur*, v. 26, 2014// 2014.

SÉRALINI, GILLES-ERIC et al. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe*, v. 26, n. 1, p. 1-17, 2014/06/24 2014. ISSN 2190-4707.

STRAUSS, STEVEN H.; SAX, JOANNA K. Ending event-based regulation of GMO crops. *Nat Biotech*, v. 34, n. 5, p. 474-477, 05//print 2016. ISSN 1087-0156.

TAKANO, H. K. et al. GOOSEGRASS RESISTANT TO GLYPHOSATE IN BRAZIL. *Planta Daninha*, v. 35, 2017. ISSN 0100-8358.

WICKSON, FERN et al. Addressing Socio-Economic and Ethical Considerations in Biotechnology Governance: The Potential of a New Politics of Care. *Food ethics*, v. Oline, 09 June, 2017.

WYNNE, BRIAN. Risk and Environment as Legitimatory Discourses of Technology: Reflexivity Inside Out? *Current Sociology*, v. 50, n. 3, p. 459-477, May 1, 2002 2002.

ZANONI, MAGDA; FERMENT, GILLES. *Transgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade*. Brasília: NEAD/MDA, 2011.

ZANONI, MAGDA et al. O biorrisco e a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança: Lições de uma experiência. In: ZANONI, M. e FERMENT, G. (Ed.). *ransgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA 2011.