

1|2025

DOCUMENTOS
DE TRABAJO DE CENIT



Bioleft: Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes para sistemas de semillas más justos y sostenibles.

Almendra Cremaschi; Patrick Van Zwanenberg;
Julián Asinsten; María Laura Bravo; Gustavo Schrauf.

ISSN: 3072-709X
FEBRERO | 2025



Centro de Investigaciones
para la Transformación
EEN_UNSAM



Documentos de Trabajo de CENIT es una publicación periódica que tiene como objetivo difundir resultados de investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Trabajamos en temas de ciencia, tecnología e innovación analizando principalmente su interacción con los procesos de transformación hacia la sustentabilidad económica, social y ambiental. Buscamos que nuestras investigaciones contribuyan al conocimiento científico y al debate público.

Los temas de los Documentos de Trabajo de CENIT reflejan el amplio espectro de líneas de investigación del Centro en los campos de la economía de la innovación y de los estudios sociales de ciencia y tecnología; incluyendo: innovación en recursos naturales; bioeconomía; transición energética; desarrollo sostenible; co-producción de conocimiento; activismos; política productiva y en ciencia, tecnología e innovación; entre otros.

CENIT – Centro de investigaciones para la transformación.

cenit@unsam.edu.ar

Editado por la Escuela de Economía y Negocios – Universidad Nacional de San Martín.

inveeyn@unsam.edu.ar | Tel: +54 (11) 4580-7250 136/140

Los Documentos de Trabajo de CENIT se comparten con licencias abiertas CC BY-SA 4.0, Atribución/Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>



El contenido de esta publicación refleja únicamente las opiniones de sus autores y no representa necesariamente la posición del Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT) ni de la Escuela de Economía y Negocios (EEyN) de la Universidad Nacional de San Martín. Ni el CENIT ni la EEyN asumen responsabilidad alguna por el uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación.

Autores

Almendra Cremaschi

Patrick van Zwanenberg

Julián Asinsten

María Laura Bravo

Gustavo Schrauf

Contenido

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 4 |
| Introducción: Los desafíos del sistema mundial de semillas y la visión de Bioleft | 5 |
| Los Orígenes de Bioleft: Creando semillas del código abierto | 5 |
| Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes: Un camino hacia la innovación inclusiva..... | 7 |
| CBPB en Bioleft: La experiencia de maíz..... | 7 |
| CBPB en Bioleft: La experiencia del tomate..... | 8 |
| Navegando desafíos y desbloqueando oportunidades en CBPB | 10 |
| Comentarios finales | 11 |
| Referencias..... | 13 |

Resumen

El sistema mundial de semillas, caracterizado por la consolidación del mercado, los avances tecnológicos y los estrictos regímenes de propiedad intelectual, plantea desafíos importantes para la biodiversidad agrícola, la autonomía de los agricultores y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios. En este contexto, Bioleft ofrece una alternativa transformadora a través de su modelo de Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes (CBPB, por sus siglas en inglés). Este enfoque integra los principios del código abierto con el Fitomejoramiento Participativo de Plantas (FP) para crear un patrimonio común protegido para los recursos genéticos, asegurando un acceso equitativo mientras se fomenta la innovación descentralizada liderada por los agricultores.

Al involucrar a agricultores, investigadores y otras partes interesadas como co-innovadores, el modelo CBPB de Bioleft aborda desafíos prácticos como la mejora de semillas para condiciones orgánicas y agroecológicas, al tiempo que promueve los valores de compartir, la solidaridad y la acción colectiva. A través de iniciativas como los programas de Fitomejoramiento Participativo de maíz y tomate, Bioleft demuestra la eficacia de combinar el conocimiento de los agricultores con la experiencia científica para desarrollar variedades de semillas que sean resilientes, nutricionalmente enriquecidas y adaptadas a diversos sistemas agroecológicos.

Este artículo destaca los logros y desafíos de Bioleft, incluido su uso innovador de plataformas digitales para escalar la colaboración, y las barreras financieras e institucionales que debe sortear. En última instancia, Bioleft ejemplifica el potencial del CBPB para remodelar los sistemas de semillas y la innovación agrícola al priorizar la equidad, la sostenibilidad y la inclusión. Apoyar tales iniciativas es fundamental para construir sistemas alimentarios resilientes que beneficien a los agricultores, la biodiversidad y el medio ambiente.

Introducción: Los desafíos del sistema mundial de semillas y la visión de Bioleft

En las últimas cuatro décadas, el sistema mundial de semillas ha experimentado profundas transformaciones impulsadas por los avances tecnológicos, la consolidación del mercado y la mercantilización de los recursos genéticos. El advenimiento de la ingeniería genética de plantas y los derechos de propiedad intelectual cada vez más estrictos sobre las semillas ha trasladado la investigación y el desarrollo de variedades de cultivos de iniciativas lideradas por el sector público al dominio de unas pocas corporaciones multinacionales. Esta consolidación tiene graves implicaciones para la biodiversidad agrícola, la autonomía de los agricultores y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios. Restringe el acceso a semillas y germoplasma esenciales para una mayor mejora y adaptación, al tiempo que reduce la diversidad de variedades de cultivos disponibles para los agricultores (ETC Group, 2022; Howard, 2015; Kloppenburg, 2005).

Los pequeños agricultores y los agricultores orgánicos se encuentran particularmente en desventaja por este sistema. El mercado mundial de semillas prioriza las variedades diseñadas para sistemas agrícolas industriales de alto insumo, dejando poco espacio para las semillas adaptadas a las prácticas de bajos insumos u orgánicas. Los agricultores fuera de estos sistemas a menudo dependen de redes informales de semillas, que pueden ser inconsistentes en calidad, o deben comprar semillas patentadas costosas que no se adaptan a sus necesidades. En Argentina, estas tendencias mundiales se ven agravadas por la dependencia del país de la agricultura industrial, que ha marginado a los agricultores orgánicos, reducido la biodiversidad y exacerbado la desigualdad socioeconómica (Brieva et al., 2008; Marin et al., 2023).

Este artículo explora Bioleft, una iniciativa que aborda estos desafíos a través de un enfoque de Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes (CBPB) que combina los principios del código abierto con el Fitomejoramiento Participativo de Plantas (FP). Al integrar PPB con licencias de semillas del código abierto, CBPB asegura que los recursos genéticos permanezcan accesibles, fomentando un "patrimonio común protegido" que enfatiza la colaboración, la equidad y la sostenibilidad en la innovación agrícola (Cremaschi & van Zwanenberg, 2020).

Este artículo comienza examinando la justificación del enfoque del código abierto de Bioleft como respuesta a estas inequidades sistémicas. Posteriormente, el artículo profundiza en la implementación práctica de los programas de Fitomejoramiento Participativo de Bioleft, detallando tanto sus éxitos como sus limitaciones. El análisis reflexiona sobre las implicaciones más amplias del enfoque CBPB de Bioleft, explorando cómo su modelo contribuye a la justicia de las semillas, la sostenibilidad y la democratización de la innovación agrícola.

Los Orígenes de Bioleft: Creando semillas del código abierto

Bioleft fue creado a finales de la década de 2010 como parte de un proyecto internacional de investigación-acción financiado por Future Earth, que buscaba co-producir innovaciones sociales para la sostenibilidad trabajando en estrecha colaboración con partes interesadas fuera de la comunidad de investigación académica. La iniciativa

comenzó con un pequeño equipo interdisciplinario con sede en el Centro de Investigaciones para la Transformación en Buenos Aires (Marin et al., 2021; van Zwanenberg et al., 2018).

Bioleft comenzó a desarrollar licencias del código abierto para la transferencia y venta de nuevas variedades de plantas. La idea central era asegurar que el germoplasma permaneciera libremente disponible para la adaptación y mejora, al tiempo que se incorporaba un marco de *copyleft* para garantizar que los materiales derivados también se compartieran bajo los mismos términos (Cremaschi & van Zwanenberg, 2020).

Un desafío importante surgió desde el principio: si bien muchos mejoradores del sector público apoyaron la idea de las licencias del código abierto, las oficinas de transferencia de tecnología de sus instituciones a menudo priorizaban los acuerdos de licencia exclusiva con empresas de semillas comerciales para asegurar regalías. Tales regalías son críticas para financiar programas de Fitomejoramiento Participativo públicos, que operan bajo presupuestos muy limitados. Para abordar esto, Bioleft diseñó un acuerdo de transferencia de material (MTA) flexible que permitía a los mejoradores retener cierto control sobre la comercialización. De todos modos, cualquier transferencia o derivado adicional del material de la semilla tendría que ser compartido bajo la misma licencia del código abierto (Bioleft - Semillas Abiertas, s.d.).

Este compromiso buscó cerrar la brecha entre los ideales del código abierto y las limitaciones prácticas que enfrentan los mejoradores públicos y las pequeñas empresas de semillas. Su objetivo era hacer que el modelo fuera atractivo para las instituciones del sector público y las empresas de semillas más pequeñas que, si bien requerían regalías, por lo demás apoyaban la libertad de los mejoradores para operar y los derechos de los agricultores a guardar y replantar semillas. El objetivo de Bioleft era construir una amplia coalición de actores del sistema de semillas que rechazaran el patentamiento de germoplasma y contribuyeran a un creciente grupo de recursos genéticos no patentables.

Otro desafío importante fue la complejidad logística de implementar licencias del código abierto para semillas, ya que estas licencias no se aplican automáticamente tras la transferencia o venta. A diferencia de los derechos de autor, las transferencias de semillas requieren un contrato que acompañe explícitamente cada transferencia de material de semillas. Para agilizar este proceso, Bioleft desarrolló una plataforma basada en la web para registrar y gestionar las transferencias de semillas (<https://plataforma.bioleft.org/catalogo>).

Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes: Un camino hacia la innovación inclusiva

En su esfuerzo por democratizar los sistemas de semillas, Bioleft reconoció que crear un patrimonio común protegido para las semillas era necesario pero insuficiente para abordar las necesidades de los agricultores orgánicos y agroecológicos, quienes enfrentaban una importante falta de semillas adaptadas a sus condiciones de producción y para evitar replicar las injusticias sistémicas de los sistemas de semillas convencionales. Complementar el código abierto con el FP surgió como un enfoque poderoso para este objetivo, permitiendo a los agricultores actuar como innovadores que contribuyen a redes descentralizadas y colaborativas de fitomejoramiento de semillas (Cremaschi et al., 2020).

Este fue el origen de nuestro enfoque de Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes. El modelo CBPB de Bioleft se inspira en el movimiento de software del código abierto, que demostró el potencial transformador de la innovación colectiva (Kloppenborg, 2005; Benkler, 2006). Al involucrar a agricultores, investigadores y otras partes interesadas en el proceso de fitomejoramiento, Bioleft redefine la innovación agrícola como un esfuerzo participativo, desafiando los modelos de propiedad exclusiva y empoderando a aquellos directamente involucrados con los sistemas agrícolas (Ceccarelli et al., 2009).

Durante el desarrollo de una plataforma digital para registrar las transferencias de semillas y los contratos del código abierto, Bioleft se dio cuenta de que la plataforma también podría facilitar el fitomejoramiento colaborativo. Al permitir a los agricultores compartir datos sobre el rendimiento de las semillas en diversos entornos, Bioleft creó una infraestructura para ensayos de campo distribuidos a una escala inalcanzable para los fitomejoradores del sector público por sí solos. Este enfoque colaborativo combina el conocimiento práctico de los agricultores sobre los contextos agroecológicos con la experiencia científica, asegurando que las semillas se adapten a desafíos como la presión de plagas, la variabilidad climática y las necesidades de agricultura de bajos insumos, enriqueciendo tanto el proceso como los resultados.

CBPB en Bioleft: La experiencia de maíz

La iniciativa de fitomejoramiento de maíz es un claro ejemplo del enfoque CBPB de Bioleft. Las semillas de maíz híbrido convencionales, diseñadas para sistemas de altos insumos, a menudo no satisfacen las necesidades de la agricultura orgánica. Para abordar esta brecha, Bioleft colaboró con agricultores orgánicos, fitomejoradores del sector público y extensionistas para desarrollar variedades de polinización abierta adaptadas a sistemas de bajos insumos. Este esfuerzo creó un centro de experimentación descentralizada, donde los agricultores y las instituciones públicas de I+D probaron materiales genéticos, compartieron semillas e intercambiaron datos de rendimiento.

Un éxito clave de esta iniciativa fue su enfoque en la calidad nutricional y los rasgos de rendimiento prácticos. Muchas variedades probadas exhibieron un mayor contenido de proteína en comparación con los híbridos comerciales, lo que aumentó su valor nutricional. Los agricultores también observaron que su ganado prefería estas variedades de polinización abierta a los híbridos comerciales, lo que refuerza el valor de la selección dirigida por los agricultores para satisfacer las necesidades del mundo real. Rasgos como la salud de las plantas, la resistencia a las plagas y el tamaño robusto del grano se priorizaron a través de ensayos en finca. Este proceso condujo a la creación de "Original", una variedad de maíz 100% libre de OGM creada específicamente para sistemas orgánicos. Desarrollada por un agricultor participante, "Original" está ahora en proceso de registro, lo que permite su liberación bajo una licencia del código abierto (Cresta et al., 2021).

Bioleft desempeñó un papel crucial en la estructuración y el apoyo a la colaboración. Las reuniones organizadas regularmente con agricultores-fitomejoradores, investigadores y otras partes interesadas proporcionaron plataformas para la toma de decisiones colectiva. Estas interacciones aseguraron que las prioridades de fitomejoramiento se alinearan con las necesidades ecológicas y económicas. Bioleft también priorizó la documentación y difusión a través de videos y resúmenes de conferencias dirigidos por agricultores. Al fortalecer las conexiones con las instituciones reguladoras, Bioleft facilitó procesos de registro más fluidos y una adopción más amplia de variedades del código abierto. Esta iniciativa demuestra la capacidad de Bioleft para cerrar brechas entre agricultores, investigadores y formuladores de políticas, fomentando la confianza y empoderando a las comunidades agrícolas a través del conocimiento compartido y la innovación colaborativa.

CBPB en Bioleft: La experiencia del tomate

La segunda línea de trabajo de Bioleft se centra en el fitomejoramiento de tomate en colaboración con investigadores de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Estos investigadores recuperaron 160 variedades de tomate reliquia de bancos de semillas, que una vez fueron ampliamente cultivadas en Argentina a principios del siglo XX, pero que luego se perdieron del cultivo convencional. Para revivir estas variedades, el grupo comenzó un proyecto de Fitomejoramiento Participativo con cultivadores urbanos y productores agroecológicos.

Este proceso participativo se centró principalmente en la evaluación de tres accesiones que fueron multiplicadas por el Ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires-Argentina. Cada cultivador recibió tres accesiones de tomate para cultivar y evaluar en diversas condiciones del mundo real. Para apoyar esto, Bioleft co-diseñó protocolos de observación con los agricultores, detallando los rasgos a monitorear y los métodos para recopilar datos en etapas clave del desarrollo del cultivo. Las observaciones de los agricultores sobre rasgos como la resistencia a las plagas, el sabor y la productividad proporcionaron comentarios invaluable para guiar el proceso de fitomejoramiento. Al final de cada temporada de crecimiento, el equipo realizó sesiones públicas de degustación para identificar las preferencias de los consumidores.

La plataforma digital de Bioleft facilitó el intercambio transparente de datos entre los participantes, creando una red colaborativa que combinaba el conocimiento de los agricultores con la experiencia científica. El enfoque participativo ha dado como resultado tres nuevas variedades de tomate adaptadas a los sistemas agroecológicos. Estas variedades ofrecen una mayor resistencia a las plagas y un sabor mejorado, apoyando la producción sostenible y fortaleciendo la resiliencia económica de los pequeños agricultores al satisfacer las demandas del mercado.

Navegando desafíos y desbloqueando oportunidades en CBPB

El éxito del enfoque CBPB de Bioleft se debe a sus innovaciones estructurales, culturales y metodológicas. Una ventaja estructural clave es la participación de fitomejoradores de universidades e instituciones públicas de I+D, que operan con un grado de flexibilidad que no se encuentra a menudo en otros contextos. Esta autonomía permite a los investigadores colaborar libremente con iniciativas de base como Bioleft, cerrando la brecha entre la investigación científica y la innovación agrícola práctica.

Culturalmente, Bioleft prospera gracias a la notable dedicación de los participantes de su red, incluso frente a recursos financieros limitados. Este compromiso está profundamente ligado al modelo CBPB. Las licencias del código abierto aseguran que los recursos genéticos permanezcan dentro de un patrimonio común protegido, accesible para la mejora y adaptación continua. Simultáneamente, el FP involucra a los agricultores no solo como usuarios finales, sino como co-innovadores, fomentando un sentido de propiedad y propósito compartidos. Este marco dual refuerza la solidaridad y motiva a los participantes a invertir su tiempo y experiencia, a pesar de las limitaciones de recursos.

El enfoque CBPB distingue aún más a Bioleft de los programas tradicionales de FP. Las licencias del código abierto aseguran legalmente los comunes, garantizando que tanto las semillas como el conocimiento sean perpetuamente accesibles. Esta innovación legal se alinea a la perfección con el FP, creando un ecosistema colaborativo donde las contribuciones son valoradas y compartidas. Tanto los agricultores como los fitomejoradores se benefician de un sistema que respeta su autonomía al tiempo que fomenta el progreso colectivo, alejándose de los modelos de propiedad que dominan los sistemas de semillas convencionales.

Sin embargo, Bioleft enfrenta desafíos relevantes. Un obstáculo importante es asegurar recursos financieros sostenibles. A diferencia de los programas de semillas tradicionales, Bioleft depende de subvenciones y financiación de proyectos a corto plazo. Esta dependencia limita su capacidad para planificar a largo plazo y escalar sus iniciativas. La resistencia institucional complica aún más los esfuerzos de Bioleft. Muchas organizaciones públicas y privadas permanecen atrincheradas en regímenes de propiedad intelectual, priorizando los derechos exclusivos y las regalías. Incluso los fitomejoradores del sector público, si bien apoyan los principios de CBPB, a menudo trabajan bajo políticas que entran en conflicto con los enfoques del código abierto. Además, los marcos regulatorios para el registro de semillas crean obstáculos burocráticos, particularmente para los pequeños agricultores y los fitomejoradores independientes, lo que limita su inclusión en la red de Bioleft.

A pesar de estos desafíos, Bioleft ofrece oportunidades transformadoras. Al fomentar la inclusión a través del Fitomejoramiento Participativo, desarrolla variedades de semillas que mejoran la biodiversidad, la resiliencia y la adaptabilidad local. Su plataforma digital escala la colaboración descentralizada, permitiendo ensayos de campo distribuidos en todas las regiones y expandiendo su impacto. Es importante destacar que el modelo CBPB de Bioleft proporciona una base para la promoción de políticas, mostrando cómo la

integración de los principios del código abierto y los métodos participativos puede conducir a una innovación agrícola más equitativa, sostenible y justa. Al hacerlo, Bioleft establece un ejemplo convincente de cómo CBPB puede remodelar los sistemas de semillas y las prácticas agrícolas a nivel mundial.

Comentarios finales

Las inequidades sistémicas inherentes al sistema mundial de semillas, impulsadas por los regímenes de propiedad intelectual y las prioridades de la agricultura industrial, marginan a los sistemas orgánicos y agroecológicos, restringiendo el acceso a recursos vitales y erosionando la diversidad biocultural. El modelo de Fitomejoramiento Participativo Basado en los Comunes de Bioleft proporciona una alternativa transformadora al integrar los principios del código abierto con el FP. Este enfoque innovador asegura que los recursos genéticos permanezcan accesibles dentro de un patrimonio común protegido y reimagina la innovación agrícola como un proceso colaborativo, descentralizado y equitativo.

La sinergia entre las licencias del código abierto y el FP es fundamental para el modelo CBPB. Los principios del código abierto establecen un marco legal robusto que refuerza la transparencia, la equidad y la accesibilidad, asegurando la disponibilidad perpetua de los recursos compartidos. Sin embargo, las licencias por sí solas no pueden resolver los desafíos sistémicos del desarrollo de semillas. El FP complementa los principios del código abierto al involucrar activamente a los agricultores, fitomejoradores y otras partes interesadas en redes de múltiples partes interesadas. Estas redes co-crean semillas adaptadas a contextos específicos, abordando tanto la necesidad práctica de adaptación local como los valores simbólicos de compartir y acción colectiva.

En CBPB, los agricultores y los fitomejoradores se posicionan como co-innovadores en lugar de usuarios finales, fomentando un sentido de propiedad, confianza y comunidad. Esta dinámica colaborativa remodela el sistema de semillas en un marco más inclusivo y resiliente que valora el conocimiento localizado y fomenta el progreso colectivo. El proceso enriquece tanto las semillas desarrolladas como las relaciones dentro de la red, creando una alternativa transformadora a los sistemas de semillas propietarios y excluyentes.

Si bien Bioleft ha demostrado el potencial transformador de CBPB, persisten los desafíos. La sostenibilidad financiera es un tema crítico. Mecanismos de financiación innovadores, como la cofinanciación por parte de cooperativas, grupos de productores e instituciones públicas, podrían alinear el apoyo financiero con el espíritu colectivo de CBPB.

El modelo de Bioleft también subraya la importancia de la promoción de políticas. Su éxito demuestra que la innovación agrícola puede priorizar la biodiversidad, la autonomía de los agricultores y la equidad al tiempo que ofrece soluciones prácticas y escalables. La plataforma digital desarrollada por Bioleft ejemplifica cómo la colaboración descentralizada puede expandir el alcance y el impacto del Fitomejoramiento Participativo, permitiendo un nivel de innovación inalcanzable para las instituciones públicas o las corporaciones privadas por sí solas.

En conclusión, la integración de los principios del código abierto con el Fitomejoramiento Participativo por parte de Bioleft representa una visión audaz y transformadora para el futuro de los sistemas de semillas. Apoyar y escalar iniciativas como Bioleft no es meramente una oportunidad, sino una necesidad urgente para construir sistemas alimentarios que funcionen para los agricultores, la biodiversidad y el planeta. El enfoque CBPB ofrece un camino hacia una innovación agrícola que es tan inclusiva y colaborativa como sostenible y justa.

Referencias

Benkler, Y. (2006). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom*. New Haven (CT) and London: Yale University Press.

Bioleft – Semillas abiertas. (n.d.). Retrieved 13 January 2025, from <https://www.bioleft.org/es/>

Brieva, S., Ceverio, R., & Iriarte, L. (2008). *Trayectoria de las relaciones socio – técnicas de los derechos de propiedad intelectual en la agricultura argentina: Los derechos de obtención de semillas (DOV) en trigo y soja desde principios de los años '70 a la actualidad*.

Ceccarelli, S., Guimarães, E. P., & Weltzien, E. (2009). *Plant breeding and farmer participation*.

Cremaschi, A. (2024). *Transiciones a la sustentabilidad en el sistema de semillas de Argentina* [Doctoral Thesis]. Universidad Nacional de La Plata.

Cremaschi, A., & van Zwanenberg, P. (2020). Bioleft: Open-source seeds for low-input farming systems. *Journal of Fair Trade*, 2(1). <https://doi.org/10.13169/jfairtrade.2.1.0039>

Cremaschi, A., van Zwanenberg, P., Marin, A., Basch, M., & Lowenstein, V. (2020). Bioleft: Beyond open source seeds. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 26(4), 20–23. <https://doi.org/10.1145/3398404>

Cresta, E., dos Santos, M. P., Cremaschi, A., Bravo, M. L., & Musacchio, E. (2021). Evaluación participativa de maíz no transgénico: Desafíos y oportunidades. *LIBRO DE RESÚMENES*. 2° Congreso Argentino de Agroecología, Chaco – Región NEA, Argentina.

Etc, G. (2022). *Food barons 2022*. Etc Group. <https://www.etcgroup.org/files/files/food-barons-2022-full-sectors-final-16-sept.pdf>

Howard. (2015). *Intellectual Property and Consolidation in the Seed Industry*. <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.09.0669>

Kloppenborg, J. R. (2005). *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology*. Univ of Wisconsin Press.

Marin, A., Stubrin, L., & Van Zwanenberg, P. (2023). Technological lock-in in action: Appraisal and policy commitment in Argentina's seed sector. *Research Policy*, 52(2), 104678. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104678>

Marin, A., Van Zwanenberg, P., & Cremaschi, A. (2021). Bioleft: A collaborative, open-source seed breeding initiative for sustainable agriculture. In *Transformative Pathways to Sustainability*. Routledge.

Van Zwanenberg, P., Cremaschi, A., Obaya, M., Marin, A., & Lowenstein, V. (2018). Seeking unconventional alliances and bridging innovations in spaces for transformative change: The seed sector and agricultural sustainability in Argentina. *Ecology and Society*, 23(3), art11. <https://doi.org/10.5751/ES-10033-230311>



Documentos de Trabajo de CENIT es una publicación periódica que tiene como objetivo difundir resultados de investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Trabajamos en temas de ciencia, tecnología e innovación analizando principalmente su interacción con los procesos de transformación hacia la sustentabilidad económica, social y ambiental. Buscamos que nuestras investigaciones contribuyan al conocimiento científico y al debate público.

Los temas de los *Documentos de Trabajo de CENIT* reflejan el amplio espectro de líneas de investigación del Centro en los campos de la economía de la innovación y de los estudios sociales de ciencia y tecnología; incluyendo: innovación en recursos naturales; bioeconomía; transición energética; desarrollo sostenible; co-producción de conocimiento; activismos; política productiva y en ciencia, tecnología e innovación; entre otros.

Los *Documentos de Trabajo de CENIT* se comparten con licencias abiertas CC BY-SA 4.0, Atribución / Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/-](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

