



# La innovación en los estudios sociales de procesos agropecuarios

evolución y énfasis en Latinoamérica

IV Congreso de Ciencias  
Sociales Agrarias

Editor

Virginia Rossi 

Universidad de la República,  
Montevideo, Uruguay.

Eduardo Chia 

INRAE, Montpellier, Francia.

---

## Innovation in social studies of agricultural processes

evolution and emphasis on Latin America

Correspondence

Mariela Bianco,  
mbianbo@gmail.com

Received 16 ene 2020

Accepted 23 mar 2020

Published 17 jul 2020

---

## A inovação nos estudos sociais de processos agropecuários

evolução e ênfase na América Latina

Citation

Bianco M. La innovación en los estudios sociales de procesos agropecuarios: evolución y énfasis en Latinoamérica. *Agrociencia Uruguay* [Internet]. yyyy [cited dd mmm yyyy];24(NE1):346. Available from: <http://agrocienciauruguay.uy/ojs/index.php/agrociencia/article/view/346>

doi:

[10.31285/AGRO.24.346](https://doi.org/10.31285/AGRO.24.346)

Bianco, M. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

### Abstract

Innovation thinking in agricultural social studies has gone through different stages during the last half century. The analyzes have been enriched from a narrow vision based on the farmer conceived as a technology adopter towards integral approaches that interweave social and technical dimensions in systemic processes. This review examines social science contributions addressing innovation, in general, and the dynamics of agricultural innovation, in particular. The Latin American region is taken as a scenario of interest suggesting that, at present, agricultural innovation requires a policy orientation in line with the transition towards sustainable agriculture and the reduction of inequalities in different rural territories.

**Keywords:** agricultural innovation, developing context, innovation systems, Latin America, sustainability transition



## Resumen

El pensamiento sobre la innovación en los estudios sociales del agro ha transitado por diferentes etapas en el último medio siglo. Los análisis se han enriquecido partiendo de una visión estrecha basada en el productor concebido como adoptante de tecnología, hacia enfoques integrales que imbrican lo social y lo técnico en procesos de carácter sistémico. Esta revisión examina aportes de las ciencias sociales que han abordado el tema de la innovación, en general, y las dinámicas propias de la innovación agropecuaria, en particular. La región latinoamericana se toma como escenario de interés para argumentar que, en la actualidad, la innovación agropecuaria requiere una orientación normativa alineada con la transición hacia agriculturas sustentables y la disminución de las desigualdades en los distintos territorios rurales.

**Palabras clave:** América Latina, innovación agropecuaria, contexto subdesarrollado, sistemas de innovación agrícola, transiciones sostenibles

## Resumo

O pensamento sobre a inovação nos estudos sociais agrícolas passou por diferentes estágios no último meio século. As análises foram enriquecidas a partir de uma visão estreita, baseada no produtor concebido como adotador de tecnologia, em direção a abordagens integrais que entrelaçam o social e o técnico nos processos sistêmicos. Esta revisão examina as contribuições das ciências sociais que abordaram a questão da inovação em geral e a dinâmica da inovação agrícola em particular. A região da América Latina é tomada como cenário de interesse para argumentar que, atualmente, a inovação agrícola requer uma orientação normativa alinhada à transição para uma agricultura sustentável e a redução das desigualdades nos diferentes territórios rurais.

**Palavras chave:** América Latina, contexto de desenvolvimento, inovação agrícola, sistemas de inovação, transição para a sustentabilidade

## 1. Introducción

*Innovación* es un término que ha adquirido un uso exponencial en la agenda pública de diversos sectores y países de América Latina. Sin embargo, frecuentemente hace referencia a ideas distintas y su uso adquiere variados matices por parte de diferentes comunidades, instituciones y colectivos. Por su carácter polisémico, es descrito como un amplio paraguas, capaz de albergar las más diversas intervenciones en términos de políticas agrícolas<sup>(1)</sup>. Delimitar el alcance del concepto para el área de estudio que aquí nos interesa, las ciencias sociales y su vinculación con el mundo agropecuario, parece oportuno. Este artículo es una revisión de trabajos provenientes de algunas disciplinas de las ciencias sociales que han abordado el tema de la innovación, en general, y la innovación agropecuaria, en particular. Con base en autores que han

estudiado los procesos de innovación en el mundo subdesarrollado<sup>(2)(3)</sup> y analizado las dinámicas propias de la innovación agropecuaria<sup>(4)(5)(6)(7)</sup>, consideraré la innovación como el emergente de un proceso de carácter social en el que se generan aprendizajes y capacidades, se implementan soluciones útiles a problemas concretos, ubicados en el ámbito de la producción de bienes y servicios, la comercialización y logística, la organización social y las instituciones, los territorios y comunidades. Su naturaleza es social y técnica simultáneamente (sociotécnica), por lo que el análisis implica comprender tanto los usos técnicos como las intenciones e interacciones entre variadas organizaciones y colectivos sociales (técnicos, investigadores, productores, comerciantes, organizaciones intermediarias)<sup>(7)(8)</sup>. Esta visión de la innovación es ampliamente compartida por académicos de varios países.



Las innovaciones promueven cambios no solo en prácticas individuales, sino también colectivas, de alguno o varios de los ámbitos referidos, y pueden adoptar la forma de objetos o procesos. Implican necesariamente un cierto nivel de creatividad y novedad porque de lo contrario serían simplemente reiteraciones de cursos de acción, utilización rutinaria de artefactos o prácticas técnicas y sociales ya establecidas. No obstante, su carácter novedoso no puede establecerse de forma absoluta para todo momento y lugar. La novedad dependerá de cada contexto de aplicación, se trate de un establecimiento productivo, un colectivo social, un territorio, un sector de la producción, un país o una región.

Las miradas sobre la innovación agropecuaria en la región latinoamericana tienen como contexto general las propias características del continente. América Latina es una región marcada por su diversidad (agroecológica, territorial, étnica, cultural) y también por su desigualdad social. Según datos publicados en 2019, el 30 % de la población vive bajo la línea de pobreza, más del 10 % es indigente y la desigualdad es persistente en la mayoría de los países. La pobreza y la desigualdad en todas sus dimensiones se expresan con mayor vigor en la infancia y la adolescencia, entre mujeres en edad reproductiva, así como en grupos sociales indígenas y afrodescendientes<sup>(9)</sup>. Para todo el continente, los niveles se acentúan en el área rural, donde la pobreza supera el 45 % y la indigencia se ubica en el 20 %<sup>(10)</sup>. La pobreza en territorios rurales está asociada al trabajo precario en la agricultura y la débil presencia de instituciones de protección social en el medio rural<sup>(11)</sup>, así como las persistentes brechas de género en detrimento del acceso de mujeres a la educación y el empleo formal en la región<sup>(12)</sup>. La agricultura del continente se caracteriza por la presencia de dos estructuras paralelas: la producción de *commodities* orientada fuertemente a la exportación, y la agricultura de tipo familiar que produce la mayor parte de los alimentos frescos para el consumo. Se estima que esta última abarca más de 16 millones de explotaciones, lo que representa la porción mayor de los establecimientos productivos, a pesar de que su participación total en el área agrícola es minoritaria<sup>(13)</sup>. Así, producción agrícola de exportación ba-

sada en tecnología digital, recientemente más conocida como agricultura 4.0, junto a comunidades agrícolas familiares y campesinas conforman los polos de un paisaje habitual en el continente latinoamericano. Esta heterogeneidad fundamenta la necesidad de concebir la innovación de forma contextualizada, atendiendo a las particularidades de cada ámbito social de producción, y a la vez superadora, trascendiendo una visión únicamente basada en el desempeño tecnológico a nivel productivo. Aún más, justifica la necesidad de promover un tipo particular de proceso social de innovación, aquel que da lugar a innovaciones inclusivas, es decir, ligadas a objetivos asociados a la disminución de desigualdades específicas.

## 2. Materiales y Métodos

Esta revisión presenta una síntesis de las principales contribuciones sobre la noción de innovación referida, fundamentalmente, al concepto de innovación agropecuaria. La búsqueda documental fue selectiva y no exhaustiva, para focalizar en aquellas visiones que se consideraron de mayor relevancia actual para la región latinoamericana. Se tomó como referencia una búsqueda de documentos (artículos en revistas, libros y capítulos de libros) realizada en el Portal Timbó<sup>1</sup> que privilegió aportes desde disciplinas de las ciencias sociales con énfasis en aspectos conceptuales, más que empíricos, y/o foco en el continente latinoamericano. La lista inicial fue indicativa, se depuró y completó de forma selectiva con otros documentos de conocimiento previo de la autora o referenciados en los propios textos que se iban revisando. El acceso a los mismos se limitó a registros disponibles en texto completo desde el Portal Timbó, en repositorios abiertos en internet y material impreso al que accedió la autora. En total, la revisión consideró unos 60 documentos en inglés y español producidos o reeditados entre 1980 y 2019.

El texto que se presenta a continuación tiene un hilo conductor que acompaña, en términos genera-

<sup>1</sup> Plataforma virtual de acceso público gestionada por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación que pone a disposición bases de datos bibliográficas ([www.timbo.org.uy](http://www.timbo.org.uy)).



les, la evolución del concepto de *innovación agropecuaria* a lo largo del tiempo. En la siguiente sección se presenta una aproximación al concepto general de innovación con énfasis en la noción de sistemas de innovación y la naturaleza de la innovación en contextos subdesarrollados. El enfoque de sistemas de innovación se destaca como una perspectiva que ha tenido un desarrollo considerable en el continente latinoamericano<sup>11</sup>, y que presenta puntos de encuentro sustantivos con la visión sistémica sobre innovación agropecuaria que conforma el cuerpo documental con mayor presencia en la literatura especializada. En la sección 4 se examina la evolución del pensamiento asociado a la innovación en el mundo agropecuario con base en tres grandes enfoques. En la sección 5 se discuten los debates más actuales referidos a la necesidad de direccionar la innovación y sus políticas a la luz de la teoría de las transiciones. En la sección de conclusiones se sintetizan las ideas que emergen de la revisión y se puntualizan aspectos relevantes para la región latinoamericana.

### 3. La innovación en movimiento

Innovar implica modificar un estado de situación a partir de mejoras tecnológicas, económicas, sociales y organizacionales que se desarrollan de forma interconectada a lo largo de un proceso. Esta visión de la innovación tiene sus raíces en la economía de la innovación y el cambio tecnológico. El enfoque entiende a la innovación como un proceso acumulativo de creación y utilización de nuevos conocimientos o nuevas combinaciones de conocimientos ya existentes, que se aplican de forma novedosa a situaciones (productivas) distintas de aquellas en las que se originaron<sup>(14)</sup>. Este concepto inspiró desarrollos enfocados en la dimensión sistémica de los procesos de innovación y el papel expansivo del conocimiento. Así, el enfoque de los sistemas de innovación establece que innovar implica un intercambio entre actores variados que comparten espacios de aprendizaje interactivo en

los que la creatividad y la capacidad de resolución de problemas se potencian para obtener soluciones novedosas, técnicamente útiles y satisfactorias para quien las usa<sup>(2)(15)(16)</sup>. No obstante, las innovaciones no emergen de forma espontánea, sino que resultan de procesos acumulativos en los que se intercambian, ajustan y negocian expectativas, conocimientos, capacidades y necesidades. Esta visión congrega a autores que comparten el enfoque de los sistemas de innovación en términos de una red compuesta por actores que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil<sup>(16)</sup>. Estos reconocen que el proceso innovativo está moldeado, es decir, impulsado o frenado, por condiciones económicas, sociales, políticas y culturales<sup>(17)</sup>.

El conocimiento y los procesos de aprendizaje adquieren en la visión de los sistemas de innovación un papel fundamental<sup>(18)</sup>. El aprendizaje implica adaptación y capacidad de respuesta a situaciones del entorno a través de la capacidad para gestionar saberes cambiantes<sup>(2)</sup>. El proceso no se limita a actividades formales de creación de conocimiento en ámbitos especializados en investigación y desarrollo tecnológico; en particular, la combinación exitosa de diferentes fuentes de conocimiento para la resolución de problemas constituye un ingrediente básico de la actitud innovadora. Otro componente crucial para los sistemas de innovación es el de las interacciones. Estas se entienden como vínculos formales e informales entre organizaciones, instituciones, empresas que buscan mejoras tecnológicas y/o organizacionales. Para que las interacciones ocurran, hay un mínimo de competencias que deben estar presentes: capacidad de absorción de conocimiento disponible, lenguaje mutuamente comprendido, motivación para interactuar<sup>(17)</sup>. Situaciones en las que actores diversos fortalecen sus capacidades con base en oportunidades formativas donde se aprende a partir del intercambio, la aplicación y la creación de conocimientos constituyen espacios interactivos de aprendizaje<sup>(2)</sup>.

En América Latina, la necesidad de interacciones fue postulada muy tempranamente por académicos preocupados por el rol de la ciencia y la tecnología en los procesos de desarrollo. Así, la noción del triángulo de interacciones entre gobierno, aca-

---

<sup>11</sup> Este enfoque se asocia, fundamentalmente, con los académicos vinculados a la Red Latinoamericana para el estudio de los Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Competencias (LALICS, por su sigla en inglés).



demia y producción fue publicada por Sábato y Botana en 1968, enfatizando la importancia de los vínculos en esta triada<sup>(19)</sup>. El enfoque de sistemas de innovación en su expresión regional de alguna forma se asienta sobre esta tradición y le agrega una visión normativa para dirigir los esfuerzos de política de ciencia, tecnología e innovación<sup>(20)</sup> con una perspectiva de desarrollo.

Conceptualizaciones propias de los contextos de países subdesarrollados aportan una característica de los procesos de innovación que interesa resaltar: la búsqueda de soluciones creativas tiene lugar en procesos marcados por condiciones adversas. Srinivas y Sutz<sup>(21)</sup> describieron esta característica como la «capacidad para innovar en condiciones de escasez», en contraposición a la innovación propia de contextos de abundancia de recursos. La escasez puede referir a ausencia de infraestructura adecuada o suficiente, equipamiento, apoyo institucional, capacidades técnicas y/o financiamiento para desarrollar nuevas y diferentes formas de resolver problemas. En situaciones caracterizadas por estas circunstancias, arribar a la solución satisfactoria para problemas concretos implica un desafío que debe ser enfrentado con altas dosis de creatividad.

Unos años después, en 2012, se propone la noción de innovación frugal, a partir del análisis de académicos europeos sobre procesos que ocurren fundamentalmente en India<sup>(22)</sup>. Este concepto se desarrolla sin interactuar con el anterior, pero ambos comparten el hecho de ser elaborados a partir del análisis de procesos de innovación en contextos de fuertes restricciones de recursos. La esencia de la innovación frugal está claramente vinculada a la innovación inducida por la escasez, en la medida en que incorpora una racionalidad específicamente orientada a la obtención de soluciones satisfactorias a partir de procesos de bajo costo. El concepto de frugalidad refiere a un mínimo uso de recursos que pueden ser escasos y la producción de soluciones económicas con recursos locales. Esta noción es originaria del mundo en desarrollo<sup>(23)</sup> y se ha expandido rápidamente a las economías del mundo desarrollado, en la medida que el uso eficiente de recursos y el diseño minimalista revisten un atractivo creciente a nivel mundial. De manera similar, conceptos como el de *grassroots*

*innovations*<sup>(24)</sup> también están emparentados, con la diferencia de que estos habitualmente se enmarcan en movimientos sociales referidos a las relaciones norte-sur<sup>(25)</sup>.

Finalmente, cabe hacer referencia a la vertiente que reconoce la especificidad de la innovación inclusiva como instrumento capaz de contribuir a la reducción de desigualdades sociales. Las innovaciones inclusivas son aquellas explícitamente orientadas a reducir la exclusión social y la privación de capacidades que padecen los sectores de la población más desfavorecidos<sup>(26)(27)</sup>. Como resultado de un proceso social complejo, este tipo de innovaciones puede desarrollarse en ámbitos públicos o privados, organizaciones sin fines de lucro, comunidades que se movilizan en virtud de demandas o necesidades sociales tendientes a expandir libertades, acortar desigualdades y revertir situaciones de exclusión social. Esta es entendida en términos de la privación de capacidades que enfrentan sectores sociales que se encuentran excluidos de las oportunidades y ventajas de las que otros individuos o colectivos en la misma sociedad se benefician<sup>(28)</sup>. La inclusión social puede estimularse a partir de la construcción de capacidades en sectores empobrecidos, empoderamiento ciudadano, acceso a bienes y servicios fundamentales para el desarrollo de una vida plena. En América Latina, la reflexión académica sobre los vínculos entre el conocimiento, la innovación y el desarrollo ha incorporado en la última década la consideración de la inclusión social como un objetivo explícito de los sistemas de innovación<sup>(29)</sup>.

#### 4. Las perspectivas asociadas al mundo agropecuario

A pesar de su atractivo para analizar los procesos vinculados a sectores característicos de la producción en Latinoamérica, los desarrollos conceptuales expuestos en la sección anterior no fueron particularmente influyentes en los estudios de innovación agropecuaria hasta años recientes. El pensamiento sobre innovación en sectores agropecuarios se desarrolló con relativa independencia de los enfoques más generales, y fue evolucionando desde una concepción centrada en el individuo y



sus atributos personales hacia la tecnología, concebida como una dimensión externa, un pensamiento sistémico más complejo e integrador que comparte varios aspectos con el enfoque de los sistemas de innovación. De manera similar, la mirada sobre la innovación agropecuaria fue cambiando a medida que la concepción sobre la agricultura se enriquecía, desde una visión fundamentalmente centrada en su función productiva hacia concepciones más integrales que rescatan la multifuncionalidad de la agricultura en los territorios rurales, en interacción con otros sectores de producción, y el ambiente natural y social, capaz de potenciar aspectos ambientales y culturales además de los socioeconómicos. Este reconocimiento habilitó la posibilidad de proponer modelos agrícolas alternativos a la agricultura industrial, propia de las últimas cuatro décadas del siglo XX, en los que la innovación podría también pensarse multidimensionalmente.

Un recorrido por los sucesivos abordajes referidos a la innovación agrícola destaca los siguientes tres grandes enfoques, que pueden verse en mayor detalle en Klerkx y otros<sup>(6)</sup>, y Faure y otros<sup>(7)</sup>. El primero de ellos es la noción lineal de transferencia de tecnología y difusión de innovaciones de los años sesenta y setenta, derivada del estudio del sociólogo rural Everett Rogers<sup>(30)</sup>. Esta concepción pone el foco en el productor y la forma en que se difunden las nuevas ideas a través de redes de influencia conformadas por contactos interpersonales. La relación entre las características de los individuos, su actitud hacia la innovación y los factores vinculados a la complejidad relativa de las tecnologías y el riesgo involucrado en su eventual adopción determina procesos lineales, en forma de una letra S, de adopción de tecnología a lo largo del tiempo. Aun cuando las formulaciones de este autor han recibido abundantes críticas por su carácter lineal y rígido, en la medida en que la visión original publicada en 1962 no considera las eventuales modificaciones que los usuarios realizan a los objetos técnicos durante el proceso de difusión,<sup>III</sup> es oportuno reconocer que sentó las bases para entender que las tecnologías incluyen componentes intangibles incorporados a los compo-

nentes materiales. De esta manera, las innovaciones agropecuarias no consisten solamente en máquinas, insumos y dispositivos que tienen existencia material, sino también en el conocimiento incorporado en ellas<sup>(31)</sup>.

Una segunda forma de conceptualizar el proceso de innovación agropecuaria comienza a gestarse a partir de las críticas y los límites analíticos del modelo difusionista. Su visión unidireccional del proceso de difusión de innovaciones inhabilitaba la comprensión de las múltiples interacciones que un proceso de innovación implicaba en cada contexto económico, social y político<sup>(7)</sup>. A partir de la década de 1980 la renuencia de agricultores y campesinos a adoptar tecnología originada en centros de investigación y transferida uniformemente a diferentes contextos de producción fue redimensionada como un factor de resistencia y defensa de su conocimiento y cultura, en lugar de ser vista como un signo de irracionalidad<sup>(4)</sup>. Adicionalmente, los efectos del modelo difusionista tuvieron consecuencias evidentes sobre los procesos de diferenciación social y exclusión de productores, en la medida que las innovaciones se focalizaban en la mejora de la productividad de la tierra y el trabajo como objetivos superiores.

La siguiente etapa estuvo marcada por el ascenso de una visión sistémica aplicada al análisis de las dinámicas en establecimientos productivos, junto a la valorización de las prácticas de producción específicas como aspecto relevante en los procesos de innovación y la promoción de participación activa de los productores en procesos de investigación<sup>(32)(33)</sup>.

La participación de productores y la valorización de distintos saberes pusieron sobre la mesa la necesaria combinación de conocimiento tácito y conocimiento experto en los procesos de innovación. Siguiendo la noción originaria de Polanyi<sup>(34)</sup> de saber tácito, describí ambos tipos de conocimiento para el ámbito agropecuario en otro texto<sup>(31)</sup>. El conocimiento local es desarrollado por los productores y asalariados a partir de la propia experiencia en la producción. Este conocimiento es tácito, en el sentido de que una gran proporción del mismo no está disponible de forma sistematizada, sino que forma parte integral de las costum-

III El concepto de reinención fue incorporado por Rogers en la tercera edición, publicada en 1983.



bres culturales y técnicas aprendidas en el ámbito familiar o productivo por contacto directo, cara a cara, entre individuos. Muchos de estos conocimientos han sido transmitidos de una generación a otra y están incorporados a las personas y sus prácticas cotidianas. El conocimiento local, como conjunto de saberes colectivos con un fuerte potencial en relación con la conservación de la biodiversidad, fue objeto de atención de ciertos enfoques alternativos al modelo predominante en la etapa anterior<sup>(35)</sup>. El conocimiento científico-tecnológico incorporado en las recomendaciones técnicas de profesionales del agro, en maquinaria, herramientas e insumos de origen industrial, se caracteriza por ser producido en ámbitos especializados en investigación, como laboratorios, departamentos universitarios o centros de investigación, así como por estar sistematizado, codificado y explicitado en publicaciones especializadas.

En el seno de este enfoque se fueron elaborando las nociones de *farming systems research* y *agricultural knowledge and information systems* (AKIS), como formulaciones alternativas e integradoras de diferentes actores y componentes relevantes del sistema, en las décadas de 1980 y 1990. El foco del análisis pasó a ser el de las interacciones entre individuos que forman parte de diferentes redes y/o que se vinculan con organizaciones en las que circula información y conocimiento. El capital social en términos del conjunto de vínculos de distinta intensidad que los individuos poseen<sup>(36)</sup> cobró relevancia para comprender y potenciar procesos de innovación. El aprendizaje para la innovación comenzó a verse como necesario no solo a nivel de los individuos sino también en los colectivos en los que estos participan asumiendo diferentes roles, y entre organizaciones. En este marco, las redes entre organizaciones conforman sistemas territoriales o sectoriales en los que las instituciones de investigación, educación formal y servicios de extensión son actores centrales en la dinámica de innovación<sup>(37)</sup>.

A partir de la década del 2000, el concepto de alcance aun más amplio e interactivo de *agricultural innovation systems* (AIS) comienza a expandirse. Probablemente, es en este tercer momento en que hay más fertilización cruzada con el enfoque general de sistemas de innovación expuesto en la sec-

ción anterior. Hall recogió esta visión y la utilizó en estudios específicos sobre la producción agropecuaria en el mundo subdesarrollado. Sus estudios contribuyeron a elaborar el concepto de sistema de innovación agrícola compuesto por todos los actores involucrados en la producción, difusión, adaptación y uso creativo de conocimiento en el agro, sus procesos de interacción y el aprendizaje a nivel de las instituciones<sup>(38)(39)</sup>. El concepto de AIS tiene la particularidad de asignar un rol importante en los procesos de innovación al ambiente en que estos se desarrollan y a la dimensión de las políticas de ciencia, tecnología e innovación<sup>(40)</sup>. Esta perspectiva fue incorporada gradualmente por una serie de proyectos e iniciativas impulsados a través del Banco Mundial en el mundo subdesarrollado, promoviendo la creación de comunidades de práctica y guías de acción para implementar el enfoque en varios países<sup>(41)(42)</sup>. También fue tomada como referencia para promover cambios en algunos centros públicos de investigación agrícola de varios países, en un intento por ampliar mandatos y diversificar sus demandas<sup>(43)</sup>. Probablemente, es la dimensión de las políticas e instrumentos para promover innovación la que ha tenido mayor alcance en organismos internacionales vinculados a la agricultura. Sin embargo, el enfoque AIS es utilizado por diversas comunidades que se diferencian por sus énfasis analíticos principales sobre el sistema: una visión estructural que enfatiza los componentes e interacciones; una visión funcional que examina el desempeño de un conjunto de funciones; una visión basada en la dinámica de los procesos de innovación<sup>(6)</sup>, y una enfocada en la articulación y el fortalecimiento de capacidades<sup>(7)</sup>.

En el caso de América Latina, Berdegué adecuó la formulación de los sistemas de innovación para proponer la noción de *pro-poor innovation systems*<sup>(44)</sup>. Sus análisis en clave de desarrollo rural proponen que la diversidad cultural, de territorios y ecosistemas presente en la región latinoamericana construye capacidades con diferentes fortalezas para la innovación. Entre sus contribuciones destacan dos aspectos: la necesidad de incorporar la dimensión del poder y sus asimetrías al interior de los sistemas de innovación, y el reconocimiento de que la heterogeneidad de situaciones de la región latinoamericana requiere diversidad de interven-



ciones (políticas y proyectos basados en el pensamiento de los sistemas de innovación) con énfasis en procesos de aprendizaje social diferenciados para cada contexto.

Si bien, entonces, la construcción del concepto de innovación agropecuaria se desarrolló con relativa independencia de enfoques sobre la innovación en otros ámbitos, en la actualidad puede decirse que comparte la esencia general del enfoque de los sistemas de innovación. Se concibe como un proceso en el que intervienen múltiples componentes de un sistema que es dinámico; y este no se limita a lo estrictamente productivo, sino que implica también la interconexión con otras actividades sociales, así como la gobernanza del conjunto en función de sus disparidades<sup>(45)</sup>. En este sentido, involucra mucho más que el desarrollo de dispositivos tecnológicos o descubrimientos científicos con implicancias de uso productivo. Así, Klerkx y otros definen la innovación agropecuaria como el emergente de un proceso de coevolución que articula cambios de naturaleza tecnológica, social, económica e institucional<sup>(6)</sup>.

En síntesis, más allá de las especificidades y énfasis de cada enfoque, algunas nociones han quedado establecidas a lo largo de sucesivas décadas de desarrollos académicos. Pueden puntualizarse las siguientes: La innovación agropecuaria se presenta como un fenómeno complejo de naturaleza colectiva y relacional. Se desarrolla entre múltiples actores que intervienen en redes a las que aportan, de forma diferente, sus intereses, conocimientos y capacidades. Las redes son heterogéneas, por lo que los cambios que se traducen a nivel social e institucional, a la vez de técnico-productivos, podrán resultar en efectos distintos para diversos colectivos, cadenas y territorios involucrados, que se modifican simultáneamente. Las eventuales sinergias o procesos de oposición que los cambios en las normas, regulaciones y prácticas concretas generen podrán resultar en procesos de inclusión para ciertos grupos y de exclusión para otros. No obstante, los impactos de los procesos de innovación han sido rara vez anticipados por los estudios de innovación agropecuaria.

En virtud de lo anterior, parece cada vez más necesario que los procesos de innovación agrope-

cuaria estén alineados con ciertas orientaciones normativas. En contextos propios de los países latinoamericanos, pero no exclusivamente, la orientación hacia objetivos de mayor equidad social y sustentabilidad toma vigor para delinear una nueva etapa. Vertientes conceptuales provenientes de campos cognitivos como los estudios sociales de ciencia y tecnología, los estudios interdisciplinarios sobre el desarrollo, la sociología, o el manejo de ecosistemas y la ecología política entrarán en escena en la última década para refinar la mirada de los estudios sociales sobre la innovación agropecuaria.

## **5. Nuevos y no tan nuevos escenarios**

Entrado el siglo XXI, existe un acuerdo bastante amplio acerca de la necesidad de transitar hacia agriculturas más equitativas y sostenibles. Si bien la temática estuvo presente en círculos académicos desde fines de la década de 1980<sup>(46)</sup>, en la última década se instala en la agenda pública. Para capturar rápidamente la idea, basta referir a los Objetivos del Desarrollo Sostenible formulados por las Naciones Unidas en 2015<sup>(47)</sup>.

En el marco de una crisis sostenida que involucra el desaceleramiento de la economía a nivel mundial, se acentúa el efecto de la presión de la producción sobre los recursos naturales del planeta, la agudización de fenómenos asociados al cambio climático y el crecimiento de la población, así como el más preocupante: la desigualdad. Globalmente, el sistema agroalimentario se basa en la producción y circulación internacional de grandes cantidades de alimentos que son estandarizados por un conjunto concentrado de corporaciones<sup>(48)</sup>. Estas inciden centralmente en las decisiones acerca de qué, cómo y dónde se produce a lo largo y ancho del planeta. En este escenario, la centralidad de la agricultura es evidente tanto para la provisión de alimentos de calidad nutricional y asequibles para todas las poblaciones, como para la provisión directa de medios de vida, salud, bienestar e identidad de algunas comunidades y servicios ambientales como paisajes, biodiversidad, agua, aire y suelos de calidad para la población en general. Para que este potencial pueda efectivamente expresarse es necesario transitar caminos de



transformación que habiliten múltiples agriculturas sostenibles a nivel ambiental y equitativas a nivel social. Transformar los modos predominantes de producción, procesamiento y distribución de productos agrícolas para considerar centralmente la sustentabilidad, la integralidad de los territorios y las comunidades involucradas con esas actividades requiere perspectivas de largo alcance para concebir cambios de carácter sistémico<sup>(7)</sup>.

Para algunos autores<sup>(49)</sup>, la perspectiva AIS no ha logrado trascender exitosamente la visión sectorial de la agricultura industrial para habilitar una mirada más multifuncional e integradora que enfatice la dimensión ecológica. En este sentido cobran relevancia otros desarrollos enfocados en las dinámicas de cambio, particularmente los abordajes normativos para sustentar transiciones sostenibles. De manera complementaria, la perspectiva teórica de las transiciones nutre numerosos estudios en Europa durante la última década, aproximadamente.

El enfoque de las transiciones sostenibles aborda las transformaciones de largo plazo de los sistemas de innovación, producción y consumo con una orientación expresa a través de dinámicas de cambio<sup>(50)</sup>. Esta perspectiva enfatiza el carácter sociotécnico de los procesos, destacando la necesaria implicación dinámica de la tecnología, la economía, las instituciones y la dimensión socio-cultural. Las transiciones pueden comenzar en espacios protegidos, denominados nichos, en los cuales los actores experimentan, generan resistencias y cobijan incipientes alternativas que podrían derivar en innovaciones radicales que son resguardadas de las reglas de selección del mercado durante su proceso de gestación<sup>(51)</sup>. El éxito de un nicho dependerá de la capacidad para involucrar a actores con poder para extender la legitimidad social de lo nuevo a círculos más amplios<sup>(52)</sup>. Los nichos de innovación podrán constituir ámbitos virtuales, físicos, tecnológicos, en los que los actores definen y negocian objetivos compartidos con vistas a desarrollar procesos de innovación alineados con transiciones hacia la sustentabilidad<sup>(53)</sup>. Dentro de este enfoque, la perspectiva multinivel (MLP, por su sigla en inglés) concibe los procesos de transformación de una configuración sociotécnica a otra diferente, a través de la articu-

lación dinámica de cambios en tres capas agregadas: el nicho a nivel micro, el régimen sociotécnico en el nivel medio, donde operan las prácticas y reglas establecidas formalmente, y el paisaje a nivel macro, que conforma el contexto exógeno<sup>(51)(54)</sup>. Las modalidades por las cuales ocurren las transiciones de una configuración a otra dependen del tipo y la intensidad de las interacciones entre los tres niveles<sup>(55)</sup>. Obviamente, los procesos de transición rara vez son consensuados y acordados de forma ordenada para diseñar cursos de acción, sino que dependen de la resolución de conflictos de intereses entre actores, así como de la estabilización de variadas interpretaciones y percepciones sobre los problemas en cuestión antes de encontrar soluciones que permitan la reconfiguración sociotécnica. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación podrán desempeñar un rol catalizador de cambios transversales articulando las dimensiones tecnológica e institucional<sup>(56)</sup>, orientadas a metas socialmente deseables como son la sustentabilidad y la disminución de la desigualdad social. La idea de frugalidad referida en la tercera sección de esta revisión adquiere particular relevancia en este contexto, en la medida que orienta la búsqueda de soluciones innovadoras a partir de una racionalidad que habilita la sustentabilidad como meta guía.

Procesar cambios hacia una producción agrícola y de consumo sustentable implica actividades innovadoras asociadas a objetivos políticos<sup>(57)</sup> y procesos de aprendizaje de primer y segundo orden. Los primeros refieren a artefactos, prácticas de usuarios, cambios institucionales para el desarrollo de nichos, atribuciones de significados a las prácticas dentro de estos; los segundos implican cuestionar supuestos y valores de una configuración sociotécnica específica para poder transformarla. Aún más, transformaciones profundas que involucran múltiples actores movilizan aprendizajes de tercer orden. Estos requieren trabajo conjunto, proyectos comunes, creación de confianza y lenguaje común, que algunos autores han denominado «aprender a aprender»<sup>(58)</sup>. La transformación a nivel de producción y consumo para hacer frente a los desafíos de la crisis multifacética y global que enfrentamos pone a la agricultura y los sistemas agroalimentarios en el foco de atención. Quizás en



virtud de ello es que el pensamiento académico asociado a las transiciones sostenibles registra atención creciente en la última década y media. Desde hace un par de años, formulaciones más específicas incluso proponen la idea de *agricultural innovation ecosystems*<sup>(59)</sup>. En la literatura especializada, luego de los temas vinculados a las transiciones energéticas, la agricultura es el foco de atención de la mayor cantidad de estudios basados en la perspectiva de las transiciones tecnológicas. No obstante, mayoritariamente estos han tendido a examinar la realidad de países europeos y algunas experiencias en Asia y África<sup>(60)</sup>.

Desde el enfoque de los sistemas de innovación, los análisis más recientes de Hall y sus colaboradores intentan tomar en consideración la idea de transiciones para visitar la perspectiva AIS, y proponen la existencia de tres tipos estilizados de modos o patrones de innovación que configuran impactos de alcance diferente<sup>(61)</sup>. El primer modo refiere a la innovación incremental para mejorar un sistema productivo con base en el diseño e implementación de acciones colaborativas que logren soluciones útiles para problemas específicos. Su impacto opera mayormente a nivel local, produciendo mejoras en los medios y las condiciones de vida de productores, y agregado de valor en las cadenas involucradas. El segundo patrón de innovación involucra transformación de componentes del sistema con base en innovaciones radicales (nuevos productos o servicios que irrumpen en el mercado, regulaciones y normativas). En este tipo de situaciones se produce un salto, una discontinuidad con la trayectoria anterior que habilita nuevas oportunidades para sucesivas innovaciones incrementales, así como transformaciones a nivel socioeconómico y ambiental. El tercer modo, denominado innovación transformadora, implica cambios profundos a nivel de todo el sistema agropecuario a partir de consensos sociales y políticos para impulsar innovaciones sistémicas. En este caso, las transformaciones sociotécnicas pueden habilitar sucesivas innovaciones incrementales y radicales. Sin embargo, para que la transformación pueda producirse y sostenerse, se requieren acuerdos entre la política pública, los agentes privados y los sectores sociales.

El tránsito hacia agriculturas más sustentables se asienta en la reducción del uso ineficiente de insumos, pero también en potenciar el desarrollo de usos alternativos para recursos y fortalezas locales, a la vez que involucrar abordajes participativos en la toma de decisiones para un mejor aprovechamiento de las diversas racionalidades de cada contexto<sup>(60)</sup>. De esta forma, la innovación abarca cambios simultáneos en las lógicas de organización y los roles productivos. Las políticas tienen un rol crucial a jugar en estos aspectos, anclándose en experiencias situadas para potenciar procesos de escalamiento y transformación. En este sentido, cabe mencionar la visibilidad que han adquirido experiencias que ponen en práctica procesos de coinnovación para promover cambios en sistemas agrícolas, territorios y cadenas de valor<sup>(62)</sup>.

La coinnovación se asienta sobre el trabajo en red y el aprendizaje interactivo entre técnicos extensionistas, investigadores, productores y responsables de políticas, agentes y referentes locales, que definen conjuntamente un problema y coproducen en forma colaborativa una solución creativa<sup>(63)</sup>. Este enfoque no puede pensarse como exento de conflicto, en la medida que pone en interacción distintas perspectivas de los actores involucrados, con diferentes fuentes de conocimiento, experiencias y formas de hacer. No obstante, los procesos de construcción de confianza podrán, eventualmente, incrementar el capital social del conjunto y habilitar procesos de aprendizaje en los que se logre cuestionar los valores y las prácticas establecidas, y reflexionar e innovar de manera sistémica<sup>(64)</sup>. Paulatinamente, iniciativas con base en el diseño abierto de innovaciones comienzan a promover abordajes contextualizados y más participativos en los que se tiende a codiseñar y coproducir innovaciones agropecuarias colaborativas<sup>(65)</sup>.

En la región latinoamericana, la perspectiva asociada a la agroecología se presenta como un paradigma de producción alternativo que se enraíza en conocimientos y prácticas indígenas y campesinas para promover simultáneamente transformaciones cognitivas, tecnológicas y sociopolíticas<sup>(66)</sup>. Con una conceptualización heterogénea, existe desde hace varias décadas y toma vigor a partir del cambio de siglo para conformar una alternativa sin uso de agroquímicos y transgénicos, opuesta a



la agricultura convencional de tipo industrial. Como proceso de innovación que se despliega a nivel cognitivo, tecnológico y cultural, la agroecología construye una transición sostenible involucrando activamente movimientos sociales y procesos políticos<sup>(67)</sup>. Más que el establecimiento productivo como unidad singular, es aquí el territorio la unidad relevante para la innovación ya que en él se conjugan un conjunto de cambios necesarios para movilizar trayectorias de transición agroecológica: el manejo de los recursos ambientales y productivos, las redes de gestión de conocimientos, la vida social, los mercados de cercanía, las reglas de funcionamiento y producción de sentidos colectivos, entre otros<sup>(67)</sup>.

## 6. Conclusiones

La innovación agropecuaria ha sido abordada en los estudios sociales desde perspectivas diversas. A lo largo de medio siglo, el concepto ha variado desde una visión estrecha basada en el productor concebido como adoptante de tecnología hacia enfoques integrales que imbrican lo social y lo técnico en procesos de carácter sistémico. Simultáneamente, las visiones consideraron primero a la explotación agropecuaria como el ámbito de la innovación, para luego considerar grupos y colectivos, a los que más recientemente se han agregado los territorios. A pesar de que algunas de estas vertientes conviven en el presente, dado que el pasaje de un enfoque a otro no es discreto, en la actualidad predominan los enfoques sistémicos en los estudios sociales del agro.

El enriquecimiento del análisis sobre los procesos de innovación agropecuaria en su carácter socio-técnico es crucial en la transición hacia agriculturas más sustentables que puedan contribuir a mejorar la calidad de vida y la alimentación de las poblaciones, así como disminuir desigualdades. En el campo de estudio de las ciencias sociales del agro y su ámbito específico de atención, la ciencia, tecnología e innovación, es necesario favorecer articulaciones entre disciplinas y tradiciones de trabajo. Concepciones monodisciplinarias son cada vez menos efectivas para dar cuenta de situaciones complejas que los estudios de innova-

ción pretenden abordar. Si las problemáticas pueden ser analizadas teniendo en cuenta complejidades sistémicas, la producción de conocimiento se beneficia de incorporar genuinamente la interdisciplina académica y el diálogo activo con actores no académicos (en ese sentido, transdisciplinario).

América Latina es una región heterogénea, que enfrenta grandes desafíos para transitar por una senda de equidad que, habiendo registrado avances en las últimas dos décadas, se enlentece y eventualmente retrocede a partir de 2015. Como se consignó en la Introducción, la pobreza y la desigualdad se agudizan en el medio rural y en segmentos específicos de la población. La impronta de la agricultura digital basada en la automatización de procesos, el empleo de robots para distintas tareas agrícolas, el almacenamiento de datos desde la siembra hasta el consumo (*big data*), el uso de drones y sensores, entre otras herramientas, tienen el potencial de contribuir a reducir la contaminación del ambiente tanto como profundizar inequidades sociales en un continente marcado por la dualidad de modelos productivos.

En este escenario, la cuestión de la innovación no puede desatender la dimensión del poder en relación al conocimiento, la innovación y la estructura social. Políticas de innovación que consideren eventuales caminos de transición alineadas con objetivos de sustentabilidad tienen que configurarse como políticas de interacción; es decir, articularse con otras políticas simultáneas: sociales, agrícolas, ambientales. A su vez, las intervenciones necesitan tomar en cuenta las diferencias entre los territorios, las diferencias de género y generaciones, las diferencias de conocimiento y competencias, en la medida en que estas dejan de pintar de colores la diversidad que aporta riqueza al continente para convertirse en desigualdades sociales que configuran situaciones de exclusión social.

La producción de conocimiento académico puede aportar evidencias que permitan el diseño informado de cursos de acción específicos, por ejemplo, a propósito de la regulación de las innovaciones y la propiedad de la información derivada de su uso, las transformaciones en las identidades culturales y medios de vida de comunidades loca-



les para mitigar la profundización de las desigualdades.

La innovación necesita una dirección de cambio que la oriente. Así, el sentido normativo guía de manera intencional el propósito del entramado de interacciones entre múltiples actores que pueden promover cambios. En la producción académica latinoamericana, el concepto de innovación agropecuaria necesita movilizar visiones impregnadas de objetivos asociados con la sustentabilidad socioambiental y la disminución de las desigualdades en los distintos territorios rurales. Finalmente, la formación de profesionales y técnicos que desplieguen actividades asociadas a la producción agropecuaria no ha acompañado de manera sistemática los cambios en las visiones y la comprensión de los procesos de innovación. Investigación, enseñanza y extensión articuladas entre sí tienen un gran desafío conjunto en esta dirección.

### **Agradecimientos**

Agradezco la invitación de los editores para participar de este número especial y las sugerencias recibidas de los revisores anónimos.

### **Contribución de los autores**

El autor es el único contribuyente al contenido.

### **Referencias**

1. Goulet F, Schmitt C, Sabourin E, Le Coq JF, Sotomayor O. Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario: elementos de introducción. In: Goulet F, Le Coq JF, Sotomayor O, editors. *Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario en América Latina*. Rio de Janeiro: e-papers; 2019. p. 5-21.
2. Arocena R, Sutz J. *Subdesarrollo e innovación: navegando contra el viento*. Madrid: Cambridge University Press; 2003. 230p.
3. Lastres HM, Cassiolato J. Innovation systems and local production arrangements: new strategies to promote the generation, acquisition and diffusion of knowledge. *Innovation*. 2005;7(2-3): 172-87.
4. Mata B. Innovación tecnológica: una propuesta centrada en los campesinos. In: Mata B, coordinador. *La participación campesina en la innovación tecnológica*. Chapingo: UACH; 2002. p. 67-77.
5. Orozco J. Innovación institucional y crecimiento inclusivo: lecciones del sector cafetalero y del sector de aceite de palma en Costa Rica. In: Dutrénit G, Sutz J, editors. *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo: la experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico/Lalics; 2013. p. 201-26.
6. Klerkx L, van Mierlo B, Leewis C. Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In: Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B, editors. *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic*. Dordrecht: Springer; 2012. p. 457-70.
7. Faure G, Coudel E, Soulard CT, Devautour H. Reconsidering innovation to address sustainable development. In: Coudel E, Devautour H, Soulard CT, Faure G, Hubert B, editors. *Renewing innovation systems in agriculture and food: How to go towards more sustainability?* Wageningen: Wageningen Academic Publishers; 2013. p. 17-33.
8. Flichy P. *Understanding technological innovation: A socio-technical approach*. Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing Limited; 2007. 195p.
9. ECLAC. *Social Panorama of Latin America*. Santiago de Chile: United Nations Publications; 2018. 220p.
10. CEPAL. *Panorama Social de América Latina 2019*. Santiago de Chile: CEPAL; 2019. 257p.
11. *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo en las Américas: una mirada desde América Latina y el Caribe: 2019-2020* [Internet]. San José (CR): CEPAL; 2019 [cited 2020 Mar 26]. 144p. Available from: <https://bit.ly/2xQoxCg>.
12. *Beyond income, beyond averages, beyond today: inequalities in human development in the 21st century*. New York: United Nations Development Programme; 2019. 351p. (Human



Development Report).

13. Escobar G. La relevancia de la agricultura en America Latina y el Caribe. Nueva Sociedad [Internet]. 2016 [cited 2020 Mar 26]:22p. Available from: <https://bit.ly/34laz7B>.

14. Nelson R, Winter R. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge (MA): The Belknap Press of Harvard University Press; 1982. 437p.

15. Lundvall BÅ. Product Innovation and User–Producer Interaction. Aalborg: Aalborg University Press; 1985. 39p.

16. Lundvall BÅ. National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter; 1992. 342p.

17. Suárez D. El enfoque de los sistemas de innovación [Internet]. [place unknown]: IDEI; 2018 [cited 2020 Mar 26]. 39p. (Documento de trabajo; DT IDEI 2 -2018). Available from: <https://bit.ly/2JKPutH>.

18. Lundvall BÅ. Post Script: innovation systems research: Where it came from and where it might go. In: Lundvall BÅ, editor. National Systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning. London: Anthem Press; 2010. p. 317-49.

19. Sábato J, Botana N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Revista de la Integración. 1968;3:15-36.

20. Arocena R, Sutz J. Looking at national innovation systems from the South. Ind Innovat. 2000;7(1):55-75.

21. Srinivas S, Sutz J. Developing Countries and Innovation: Searching for a New Analytical Approach. Technol Soc. 2008;30(2):129-40.

22. Bound K, Thornton I. Our frugal future: Lessons from India's Innovation System [Internet]. London: Nesta; 2012 [cited 2020 Mar 26]. 93p. Available from: <https://bit.ly/2wiyY0Z>.

23. Hossain H. Frugal Innovation: A Systematic Literature Review. SSRN [Internet]. 2016 [cited 2020 Mar 26]. 35p. Available from: <https://bit.ly/3aNvAKp>.

24. Gupta AK. Tapping the entrepreneurial

potential of grassroots innovation. Stanf Soc. 2013;11(3):18-20.

25. Smith A, Stirling A. Grassroots Innovation and Innovation Democracy [Internet]. Brighton: STEPS Centre; 2016 [cited 2020 Mar 26]. 30p. (STEPS Working Paper; 89). Available from: <https://bit.ly/2ULcr6i>.

26. Gras N. Innovación orientada a la inclusión social: un modelo basado en agentes [master's thesis]. Ciudad de México: UAM-X; 2012. 137p.

27. Alzugaray S, Mederos L, Sutz J. Building bridges: social inclusion problems as research and innovation issues. Rev Policy Res. 2012;29(6):776-96.

28. Sen A. Social exclusion: concept, application and scrutiny. Manila: Asian Development Bank; 2000. 54p.

29. Dutrénit G, Sutz J, editors. Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo: la experiencia latinoamericana. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico/Lalics; 2013. 381p.

30. Rogers EM. Diffusion of innovations. New York: The Free Press; 1983. 367p.

31. Bianco M. Actores, instituciones y cambio técnico en el agro. In: Chiappe M, Carámbula M, Fernández E, editors. El campo uruguayo: una mirada desde la sociología rural. Montevideo: Facultad de Agronomía; 2008. p. 205-20.

32. Chambers R, Pacey A, Thrupp LA. Farmer first. Farmer innovation and agricultural research. London: Intermediate Technology Publication; 1989. 218p.

33. Scoones I, Thompson J, Chambers R. Beyond farmer first: rural people's knowledge, agricultural research and extension practice. London: Intermediate Technology Publication; 1994. 301p.

34. Polanyi M. The tacit dimension. Chicago: University of Chicago Press; 2009. 128p.

35. Gadgil M, Berkes F, Folke C. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. Ambio. 1993;22(2-3):151-6.

36. Coleman J. Social capital in the creation of



- human capital. *Am J Sociol.* 1988;94:95-120.
37. Röling N. The agricultural research-technology transfer interface: a knowledge systems perspective. In: Kaimowitz D, editor. *Making the link: agricultural research and technology transfer in developing countries.* Boulder (CO): Westview Press; 1990. p. 11-23.
38. Hall AJ. Innovation systems and capacity development: agenda for North–South research collaboration. *The International Journal of Technology Management and Sustainable Development.* 2002;1(3):146-52.
39. Hall AJ, Yoganand B, Sulaiman RV, Rajeswari Raina S, Shambu Prasad C, Naik Guru C, Clark NG, editors. *Innovations in innovation: reflections on partnership, institutions and learning.* New Delhi: Crop Post-Harvest Programme; 2004. 238p.
40. Triomphe B, Rajalahti R. From concept to emerging practice: what does an innovation system perspective bring to agricultural and rural development? In: Coudel E, Devautour H, Soulard CT, Faure G, Hubert B, editors. *Renewing innovation systems in agriculture and food: How to go towards more sustainability?* Wageningen: Wageningen Academic Publishers; 2013. p. 57-76.
41. Hall AJ, Janssen W, Pehu E, Rajalahti R, editors. *Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems.* Washington: World Bank; 2007. 157p.
42. World Bank. *Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook.* Washington: World Bank; 2012. 684p.
43. Bin A, Gianoni C, Mendes PJV, Rio C, Salles-Filho S, Capanema LM. Organization of Research and Innovation: a Comparative Study of Public Agricultural Research Institutions. *J Technol Manag Innov.* 2013;8:209-18.
44. Berdegue JA. Pro-poor innovation systems: IFAD Background paper. Rome: International Fund for Agricultural Development; 2005. 42p.
45. Hirvonen M. A tourist guide to system studies on rural innovation. Maastricht: United National University; 2007. 74p.
46. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future.* Oxford: Oxford University Press; 1987. 400p.
47. United Nations, General Assembly. *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development* [Internet]. 2015 [cited 2020 Mar 27]. 35p. Report No.: UN A/RES/70/1. Available from: <https://bit.ly/34g7pSC>.
48. Gaitan-Cremaschi D, Klerkx L, Duncan J, Trienekens JH, Huenchuleo C, Dogliotti S, Contesse ME, Rossing WAH. Characterizing diversity of food systems in view of sustainability transitions: A review. *Agron Sustain Dev.* 2019;39(1):22p.
49. Foran T, Butler JRA, Williams LJ, Wanjura WJ, Hall A, Carter L, Carberry PS. Taking complexity in food systems seriously: An interdisciplinary analysis. *World Dev.* 2014;61:85-101.
50. Geels FW. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Res Policy.* 2004;33:897-920.
51. Geels FW. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Res Policy.* 2002;31:1257-74.
52. Schot J. The usefulness of evolutionary models for explaining innovation: the case of the Netherlands in the 19th Century. *Hist Technol.* 1998;14:173–200.
53. Maynard JM, Jeuffroy M, Le Bail M, Lefèvre A, Magrini M, Michon C. Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. *Agric Syst.* 2017;157: 330-9.
54. Geels FW. *Technological Transitions and System Innovations: A Co-Evolutionary and Socio-Technical Analysis.* Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited; 2005. 328p.
55. Geels FW, Schot J. Typology of sociotechnical transition pathways. *Res Policy.* 2007;36:399-417.
56. Turner JA, Klerkx L, Rijswijk K, Williams T, Barnard T. Systemic problems affecting co-innovation in the New Zealand Agricultural Innovation System: identification of blocking mechanisms and underlying institutional logics.



- NJAS-Wagen J Life Sc. 2016;76:99-112.
57. Smith A. Translating Sustainabilities between Green Niches and Socio-Technical Regimes. *Technol Anal Strateg.* 2007;19(4):427–50.
58. Chía E. La agroecología, nuevo paradigma para la agricultura familiar y el desarrollo territorial. *Cangüé.* 2018;40:1-5.
59. Pigford A-AE, Hickey GM, Klerkx L. Beyond agricultural innovation systems?: exploring an agricultural innovation ecosystems approach for niche design and development in sustainability transitions. *Agric Syst.* 2018;164:116-21.
60. Wieczorek A. Sustainability transitions in developing countries: major insights and their implications for research and policy. *Environ Sci Policy.* 2018;84:204-16.
61. Hall A, Dijkman J, Taylor B, Williams L, Kelly J. Synopsis: Towards a framework for unlocking transformative agricultural innovation [Internet]. 2016 [cited 2020 Apr 06]. 26p. Available from: <https://bit.ly/2yvz1XZ>.
62. Botha N, Turner J, Fielke S, Klerkx L. Using a co-innovation approach to support innovation and learning: cross-cutting observations from different settings and emergent issues. *Outlook Agr.* 2017;46(2):87-91.
63. Coutts J, White T, Blackett P, Rijswijk K, Bewsell D, Park N, Turner JA, Botha N. Evaluating a space for co-innovation: practical application of nine principles for co-innovation in five innovation projects. *Outlook Agr.* 2017;46(2):99-107.
64. van Mierlo B, Arkesteijn M, Leeuwis C. Enhancing the reflexivity of system innovation projects with system analyses. *Am J Eval.* 2010;31:143–61.
65. Berthet ET, Hickey GM, Klerkx L. Opening design and innovation processes in agriculture: Insights from design and management sciences and future directions. *Agric Syst.* 2018;165:111-5.
66. Toledo VM. La agroecología en Latinoamérica: tres revoluciones, una misma transformación. *Agroecología.* 2012;6:37-46.
67. Altieri MA. Breve reseña sobre los orígenes y evolución de la agroecología en América Latina. *Agroecología.* 2015;10(2):7-8.