

# **DYNAMICS AND EVOLUTION OF A COMPLEX SYSTEM. THE CASE OF THE "INTEGRATED AGROECOLOGICAL PRODUCTION SYSTEM".**

Dinámica y evolución de un sistema complejo. El caso del "sistema integrado de producciones agroecológicas".

DOI: <http://doi.org/10.33255/25914669/710>

*Dedicado al colega Raúl Domingo Motta in memoriam*

**Griselda María del Carmen Muñoz**  
<https://orcid.org/0009-0001-0357-6211>  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Rosario  
[mgriselda01@gmail.com](mailto:mgriselda01@gmail.com)  
Funes, Santa Fe  
Argentina

**Sergio Montico**  
<https://orcid.org/0000-0002-8053-7734>  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Rosario  
[smontico@unr.edu.ar](mailto:smontico@unr.edu.ar)  
Rosario, Santa Fe  
Argentina

**María Cristina Vidal**  
<https://orcid.org/0009-0004-6469-3333>  
Centro de Estudios interdisciplinarios  
Universidad Nacional de Rosario  
[mcvidal@fibertel.com.ar](mailto:mcvidal@fibertel.com.ar)  
Rosario, Santa Fe  
Argentina

**Recibido:**12/03/2023

**Aceptado:**17/05/2023

## Resumen

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario funciona el Sistema Integrado de Producciones Agroecológicas (SIPA) cuyo propósito es desarrollar prácticas de transición agroecológica transferibles a la región, así como ampliar y mejorar la formación profesional agropecuaria. El objetivo fue caracterizar la evolución del SIPA durante el período 2017-2020. La metodología cualitativa, situada en la hermenéutica interpretativa crítica, combinó análisis documental con Teoría Fundamentada y Teoría de Sistemas Complejos. Los resultados muestran la trama evolutiva (emergencias e inhibiciones), considerando seis dimensiones: epistemológica, científica, académica, técnico-productiva, sociopolítica y espiritual, todas atravesadas por una transdimensión comunicacional.

**Palabras clave:** transición agroecológica-sistema complejo-formación profesional

## Abstract

The Integrated System of Agroecological Productions (SIPA) operates at the Faculty of Agricultural Sciences of the National University of Rosario, whose purpose is to develop agroecological transition practices transferable to the region, as well as to expand and improve professional agricultural training. The objective was to characterize the evolution of SIPA during the period 2017-2020. The qualitative methodology, situated in critical interpretative hermeneutics, combined documentary analysis with Grounded Theory and Complex Systems Theory. The results show the evolutionary plot (emergences and inhibitions), considering six dimensions: epistemological, scientific, academic, technical-productive, socio-political and spiritual, all crossed by a communicational transdimension.

**Key words:** agroecological transition-complex system-professional training

## Introducción

En la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) funciona en la actualidad, y desde el año 2017, el Sistema Integrado de Producciones Agroecológicas (SIPA) cuyo objetivo general es generar un espacio de desarrollo de alternativas productivas de transición agroecológica para sistemas extensivos. El proyecto se desarrolla mayormente en el Campo Experimental de la institución e integra actividades académicas, científicas y de extensión, distribuidas en un lote de uso exclusivo de 12ha y en algunos otros Módulos Productivos que forman parte del mismo predio. En menor medida se realizan ensayos por fuera de la Facultad, a través de un vínculo colaborativo con una empresa de asesoramiento de la zona.

Antes y durante la creación del SIPA, más precisamente entre el año 2015 y 2017, la institución generó vínculos con el Programa de Pensamiento Complejo del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la misma Universidad con la finalidad de generar y/o fortalecer el trabajo académico inter/transdisciplinario para el abordaje de problemáticas ambientales, desde la perspectiva de la complejidad. Estas instancias formativas permearon positivamente el proyecto SIPA y a un año de su creación se demostró que los resultados obtenidos a través de esta articulación eran pertinentes con el propósito institucional: desarrollar una nueva política de gestión del conocimiento capaz de responder a las necesidades de un territorio complejo e incierto, altamente demandante de alternativas de desarrollo socio-productivo más sustentables (Muñoz, Montico, Müller y Vidal, 2018).

El presente trabajo forma parte de una tesis doctoral que, en términos generales, investiga la trama formativa que se configura en el SIPA a partir de los procesos de construcción, apropiación y transferencia de los conocimientos con relación a la agroecología y la perspectiva de la complejidad. En este marco investigativo más amplio, nos propusimos caracterizar el SIPA como sistema complejo para identificar las emergencias e inhibiciones que dan cuenta de su evolución con relación a los objetivos institucionales planteados, durante el período 2017-2019.

Se elaboró un marco teórico de referencia atendiendo a la multidimensionalidad que caracteriza a los sistemas complejos, integrado por seis dimensiones: *epistemológica, científica, académica, técnico-productiva, sociopolítica y espiritual*, todas forzosamente influenciadas entre sí a la vez que atravesadas por una *transdimensión comunicacional*.

### - Dimensión epistemológica

La agroecología ha sido definida de diversas maneras. Algunos estudiosos la han conceptualizado como una nueva ciencia, cuya epistemología aún se encuentra en construcción ya que sienta sus bases en un pluralismo epistemológico y metodológico que complejiza la definición de un dominio normativo, ontológico

y epistémico propio. De acuerdo a las particularidades que revisten sus prácticas se la concibe como interdisciplinar y/o transdisciplinar; también como una nueva disciplina en la que convergen viejas disciplinas.

A pesar de sus múltiples definiciones, sí queda claro que la agroecología se opone a la disciplinariedad, el monismo epistemológico y al principio de simplicidad que caracteriza la ciencia convencional (Gómez, 2015). Sin embargo, dicha afirmación parece ser insuficiente para que la agroecología evolucione hacia una definición de rasgos propios, que la fortalezca y la legitime en el mundo científico académico.

Actualmente, quienes investigan en el marco de la agroecología tienden a priorizar enfoques integrales capaces de incluir la incertidumbre de los agroecosistemas:

El enfoque epistemológico elegido por un investigador debe guiar de manera coherente la elección del enfoque metodológico. En particular, la agroecología invita a aproximarse a la realidad desde el enfoque de sistemas complejos. El enfoque sistémico como marco epistemológico de la investigación en agroecología no pretende predecir eventos futuros o establecer relaciones causa-efecto, tal como se ha sugerido históricamente en la ciencia convencional. En su lugar, tiene como propósito la comprensión de los fenómenos en un lugar y tiempo, y por tanto estos fenómenos no son susceptibles de ser generalizados (Álvarez-Salas, Polanco-Echeverry y Ríos-Osorio, 2014, p.71).

## - Dimensión científica

Las universidades, estructuradas sobre la base del paradigma cartesiano, tienden a obstaculizar la dialéctica interdisciplinaria ofreciendo escasas oportunidades para que los científicos avancen en torno a proyectos efectivamente integradores y sistémicos. La formación científica preponderante, es decir, la que habitualmente se ofrece formalmente en las unidades académicas para el desarrollo de las tesis de posgrado, sienta sus bases fundamentalmente en la llamada ciencia normal y tiende a negar o a menospreciar investigaciones que se asientan en teorías y supuestos filosóficos que surgen como alternativas para investigar emergentes complejos.

En el caso de las ciencias agropecuarias, sabemos que su naturaleza es interdisciplinaria, por lo cual su abordaje en los diseños curriculares debería ser connatural con esa constitución epistemológica. Por otro lado, también es la forma natural de encarar la formación de cualquier ingeniería. Sin embargo, los obstáculos se suelen presentar, no sólo porque la universidad está organizada alrededor de la disciplina (cátedras, asignaturas, arreglos temporales y espaciales, sistemas de promoción, diseños curriculares, llamados a concursos, etc.), sino porque en el nivel universitario de grado la disciplina es la *vía regia* para llegar al abordaje interdisciplinario. Es decir, solamente conociendo en profundidad las voces de las disciplinas se puede pasar a la polifonía interdisciplinaria. De no hacerlo, en vez

de un enfoque interdisciplinario se realizaría solamente un abordaje precientífico y sincrético. (Plencovich y Rodriguez, 2018, p.216)

La tradición universitaria ha tendido a legitimar la ausencia de la reflexión sobre la responsabilidad moral en la actividad científica, expulsando la filosofía y reduciendo la ética al cumplimiento de protocolos bioéticos que seguramente aportan valiosos instrumentos de control sobre la praxis investigativa, pero resultan insuficientes para comprender el lugar de la ciencia con relación a los problemas que ella misma genera.

Analizando la historia de la ciencia y de la sociedad nos encontramos con grandes negados, ignorados o excluidos: la complejidad organizativa de los sistemas ecológicos, sociales y humanos; la irreversibilidad de los procesos que se dan en el mundo de lo vivo; las interdependencias entre todo lo existente; el lugar del sujeto observador/observado; el investigador involucrado que condiciona lo observado, que incluso es el responsable moral. (Figallo y García de Ceretto, 2009, p.22)

Por último, es importante destacar que la investigación en agroecología presenta una marca propia e imborrable: el sello de la interdisciplina, el diálogo de saberes, el surgimiento de ideas nuevas en cada paradigma científico particular y la práctica de métodos compartidos por los integrantes del equipo, incluyendo la visión de los agricultores locales (León Sicard, 2014). Este entramado demanda la construcción permanente de procesos evolutivos complejos, que requieren de decisiones y acciones cada vez más desafiantes, tanto personales como colectivas, para avanzar y afianzarse en la construcción de métodos capaces de abordar las problemáticas ambientales.

## **- Dimensión académica**

En el contexto académico se destaca la experiencia de la cátedra de Agroecología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, que nos advierte sobre los desafíos que deben enfrentar las instituciones para introducir y/o afianzar el enfoque agroecológico en la formación de docentes para alcanzar una visión sistémica y holística, con un importante componente ético y espíritu crítico. Una formación que, según Sarandón (2016), necesariamente tiene que incluir aspectos pedagógicos y didácticos muy específicos y novedosos, en tanto deben orientar una propuesta de enseñanza basada en principios y procedimientos agroecológicos aplicables al diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas. En tal sentido y de acuerdo a como lo plantea el autor, la concepción de la enseñanza predominante demandaría profundas transformaciones para lograr una praxis educativa que forme profesionales capaces de concebir a los agroecosistemas como complejos sistemas ecológicosbiológicos-socioculturales; transformaciones que, desde la óptica curricular, implican algo más que introducir contenidos "ecológicos" en los planes de estudio.

En Latinoamérica han surgido propuestas educativas que lograron introducir nuevas perspectivas epistemológicas con respecto a la educación como ciencia, proponiendo rupturas con relación a las formas tradicionales de enseñar. Estas propuestas se destacan fundamentalmente por fomentar una praxis docente que tiene como propósito fundamental una nueva formación ciudadana, orientada a la construcción de un proyecto ético-político socialmente liberador y en armonía con la naturaleza. En este camino, y entendiendo que la agroecología como ciencia ofrece alternativas concretas, se propone:

un nuevo paradigma que plantee una educación para la vida en relación armónica entre el ser humano y la naturaleza, que transgreda los espacios formales y estructurales de la burocracia y abra sus caminos hacia los escenarios más hostiles de incertidumbre, inseguridad y coerción en donde transcurre la vida cotidiana, es necesario, por tanto, estudiar, investigar, y crear los mecanismos posibles para alcanzar su praxis. (Cevallos Trujillo y Terreros Bejarano, 2017, p.209).

La profesionalización de la docencia universitaria es un complejo proceso centrado esencialmente en el dominio disciplinar. Esta inclinación hacia la hiperespecialización, esencial para avanzar y consolidar el trabajo docente dentro de los requerimientos establecidos por el sistema, va en detrimento de una formación más integral, conducente a la construcción de "una visión transdisciplinaria que oriente al educador en la comprensión de los problemas políticos y sociales más importantes, para rearticular la dispersión de la información y los conocimientos que apenas contienen las currículas y los programas de aprendizajes" (Motta, 2003, p.42).

## - Dimensión técnico-productiva

Uno de los retos que se plantea en torno a las propuestas técnico-productivas con bases agroecológicas es qué se entiende por agroecosistema, siendo éste el objeto de estudio de la agroecología. Diversos autores analizan los procesos de construcción del concepto considerando las diferentes etapas por las cuales viene transitando la producción agroecológica. Estos análisis resultan sumamente provechosos para comprender cómo la ecología se constituyó en un puente epistémico capaz de provocar una revisión sobre el rol del ingeniero agrónomo en la producción de alimentos.

Si la agronomía hizo lo que llamamos un *giro ecológico* y su lente paradigmático llevó a mirar al agroecosistema desde la racionalidad ecológica, entonces es momento de empezar a re-pensarla como un elemento constitutivo de la agroecología, desligada, naturalmente, de la marcada influencia que sobre ella ejerció la revolución verde. Dicho de otro modo, es momento de pensar en concebir a la agronomía ecologizada como un componente técnico de la *scientia* y la *praxis* agroecológica. (Lugo Perea y Rodríguez Rodríguez, 2018, p. 105).

Otra cuestión a tener en cuenta es el reconocimiento de los procesos de transición, durante los cuales se impulsan transformaciones técnicas (ensayos experimentales no tradicionales) a la vez que abren caminos hacia una mayor participación de otros actores en la búsqueda de modelos más sustentables. Para un mayor entendimiento, resulta conveniente introducirnos en las contribuciones de Sevilla Guzman y Rist (2018) sobre las etapas que presenta el proceso de construcción agroecológica:

primero, tan solo el cambio productivo hacia la dirección de una agricultura de base ecológica; después, el socioeconómico mediante la consolidación de tal agricultura participativa a través de la obtención del control de todo el proceso de circulación con la incorporación de los sectores no agrarios de la economía local; y finalmente, la transformación sociocultural y política, mediante el cambio de las estructuras de poder, con la utilización del potencial endógeno ya rescatado y reconstruido, o generado como algo nuevo allá donde no existiera históricamente. (p. 103).

Los autores realizan una propuesta sociológica para investigar la realidad de los complejos procesos por los que transita la agroecología estableciendo distintos niveles de análisis que pueden ser abordados desde distintas perspectivas de investigación. Asimismo, destacan la amplitud del enfoque agroecológico al incluir los saberes y experiencias de los técnicos y productores como un subsistema de conocimiento.

## **- Dimensión sociopolítica**

En la agroecología se reconoce un fuerte origen social vinculado a la construcción de movimientos de conformación muy diversa, a la vez que alineados detrás de un pensamiento agroecológico más o menos común. Al respecto, Tonolli, Sarandón y Greco (2019) señalan:

la Agroecología no nace por oposición a la agricultura convencional, sino que es preexistente; ha resistido y desde hace unos 40 años viene creciendo y dialogando permanentemente con las tecnologías modernas que se acomodan a su enfoque. La Agroecología constituye un cuerpo heterogéneo y no universal ("agroecologías") que se ha ido construyendo como un paradigma, como un enfoque y como un concepto que resulta útil, potente e importante y por ello también, en los últimos años, se ha constituido en un objeto de interés y de apropiación por quienes han defendido un modelo extractivista de producción agrícola (agricultura convencional). (p. 210).

Complementariamente, Dominguez (2019) nos aproxima un análisis de la agroecología en la Argentina como movimiento colectivo, atravesada por intereses políticos y sociales que la posicionan como disruptiva del paradigma predominante. A partir de un estudio exhaustivo de los movimientos sociales, el autor concluye

afirmando que la agroecología se desarrolla en contextos complejos, sumidos a disputas territoriales donde los sujetos agrarios y rurales comportan una gran heterogeneidad. En esta trama sociopolítica, donde convergen fuertes intereses en contraposición al modelo del agronegocio, la agroecología se fortalece y avanza como una alternativa paradigmática.

### **-Dimensión espiritual**

La espiritualidad como componente de la construcción agroecológica ha sido puesta en relieve mayormente por quienes han estudiado contextos latinoamericanos ancestrales, fuertemente atravesados por saberes y experiencias sostenidas por comunidades portadoras de una cosmovisión del mundo diferente a la de la ciencia tradicional. Delgado y Rist (2016) señalan el lugar preponderante de las esferas cultural y espiritual al analizar los resultados de programas internacionales radicados en Latinoamérica, orientados a construir una práctica transdisciplinaria, capaz de poner en diálogo los conocimientos provenientes de la ciencia endógena (denominación dada por los autores a la sabiduría popular, nativa y campesina) con la ciencia occidental moderna.

Por otra parte, Altieri y Nicholls (2018) en el marco de un trabajo donde examinan críticamente las políticas públicas con relación al cambio climático, introducen como elemento de análisis la posición de la religión católica expresada a través de las contundentes manifestaciones del Papa Francisco (Laudato Si, 2015). En un sentido similar, cuando Tiftonell (2019) analiza las transiciones agroecológicas para comprender los desafíos devenidos de su complejidad, nos llama la atención sobre las señales que se emiten a nivel internacional que podrían influir sobre las grandes tendencias de desarrollo tecnológico abriendo oportunidades para la agroecología. Como ejemplo de ello, cita la pronunciación de la Iglesia Católica a través de la encíclica papal Laudato Si.

Este reconocimiento acerca de la inclusión de la espiritualidad como un componente esencial de la agroecología ha sido expuesto por distintos investigadores que desde diversas disciplinas lo reafirman:

la agroecología tiene una dimensión espiritual, ya que busca la armonía, el respeto por toda forma de vida, el sentido de plenitud y la noción de trascendencia a partir de la integración del hombre en la naturaleza y en relación armónica con el resto de los seres vivos". (Souza Casadinho, 2018, p.58).

Por último, interesa exponer algunos conceptos asociados a la idea de identificar y definir una *transdimensión comunicacional* para comprender las implicancias del sentido que se le otorga a la comunicación en la evolución de un sistema complejo. Sobre todo, si consideramos que las estrategias de comunicación, así como los modelos que las sustentan, no vienen siendo parte directa de la formación profesional ni han sido abordados institucionalmente en consonancia con, por

ejemplo, la comunicación estratégica investigada y propuesta por la Escuela de Comunicación de la misma Universidad. En este sentido, y siguiendo la línea de trabajo mencionada, resulta útil destacar el significado que Massoni (2008, p.91) le atribuye a la comunicación como espacio y momento relacionante de la diversidad sociocultural. En particular, los estudios realizados por la autora y su grupo de investigación, destacan que el sistema de conocimiento de lo agropecuario en la región no ha contribuido a articular y formular estrategias de desarrollo sostenible que tuvieran en cuenta una perspectiva de equilibrio entre lo económico, lo social y lo ecológico, atribuyéndolo a la predominancia de una comunicación informativa en vez de estratégica, centrada en un abordaje transdisciplinario y enfocada a generar acciones conducentes al logro de transformaciones culturales sustentables.

En un sentido similar, en una entrevista de Miglioratti (2017) a Cittadini, éste reflexiona sobre la necesidad de avanzar sobre la compleja vinculación entre la investigación y la extensión, en un contexto donde grandes desafíos tales como el cambio climático dan lugar a la emergencia de nuevos paradigmas para la producción de alimentos. El entrevistado destaca la importancia que adquieren los abordajes interdisciplinarios para facilitar la concreción de políticas pertinentes capaces de resolver problemáticas complejas, así como el empleo de estrategias que impulsen el trabajo colaborativo mediadas por animadores capaces de facilitar los procesos transicionales.

Considerando el marco teórico expuesto se propuso como objetivo caracterizar el SIPA como sistema complejo para identificar emergencias e inhibiciones que den cuenta de su evolución con relación a los objetivos institucionales planteados, durante el período 2017-2019.

Dado que el SIPA es un proyecto institucional, los resultados constituyen un valioso insumo para evaluar su funcionamiento con relación al propósito para el cual fue creado.

## **METODOLOGÍA**

La estrategia metodológica cualitativa, situada en la hermenéutica interpretativa y crítica, se enmarcó en la investigación compleja, asociada a la concepción del *método* propuesta por Morin, Ciurana y Motta (2002). El trabajo analítico interpretativo empleó la Teoría Fundamentada (Strauss & Corbin, 2002) bajo el enfoque sistémico sugerido para el estudio de sistemas complejos asociados a problemáticas ambientales (García, 2006). Esta convergencia epistemológica y metodológica permitió capturar la complejidad del sistema objeto de investigación.

Los documentos seleccionados como objeto de análisis fueron: resoluciones del Consejo Directivo con relación a la creación del SIPA y a las actividades

desarrolladas; publicaciones y producciones científicas de docentes investigadores; exposiciones de Prácticas Preprofesionales de estudiantes y notas periodísticas de autoridades.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se vinculan a la *dimensión epistemológica* muestran que la mayoría de los docentes que participan en el espacio conciben la agroecología como una caja de herramientas en la cual el profesional puede encontrar opciones de manejo más sustentables; también como un enfoque alternativo que necesariamente debe ser parte del trayecto curricular de los estudiantes para ampliar y mejorar el perfil del graduado. Con relación a ello, en el SIPA se evidencia una fuerte preocupación sobre la evolución de la agroecología con relación a la robustez que debería comportar una ciencia o paradigma, desde la perspectiva tradicional.

Por otra parte, la apropiación del enfoque sistémico por parte del grupo de trabajo emerge como discordante con relación a dos niveles posibles de análisis: en el nivel informal (reuniones formales periódicas, intercambios por e-mail y/o WhatsApp y recorridas a campo) los docentes intercambian opiniones aportando desde su formación disciplinar a la vez que tratando de comprender las interrelaciones con los elementos del agroecosistema que son objeto de estudio de otras disciplinas, incluso, generando debates sobre la complejidad del sistema recurriendo a conceptualizaciones inherentes a la construcción epistemológica de la agroecología; contrariamente, en el nivel formal (presentaciones de Prácticas Preprofesionales en el Consejo Directivo, comunicaciones científicas y publicaciones en revistas) se advierte un claro predominio de las epistemologías disciplinares correspondientes a cada formación en particular. Esta discordancia nos lleva a reflexionar acerca de la necesidad del SIPA de avanzar hacia la construcción de un objeto de estudio común, que conlleve a un nuevo entramado, donde el "grupo de trabajo multidisciplinar" evolucione hacia "equipo de trabajo interdisciplinar".

En la *dimensión científica* se advierte que, en consonancia con lo expresado por los autores, las producciones científicas formalizadas en el marco del sistema de ciencia y tecnología se ajustan mayoritariamente a la formación científica tradicional. En especial con relación al uso de aquellas metodologías que indiscutiblemente ya están legitimadas por las comunidades científicas sin riesgo de ser objetadas en los procesos de evaluación o revisión por pares.

Por otra parte, algunas evidencias sugieren que en los límites del SIPA emergen tensiones que dan cuenta de las dificultades que tienen los docentes cuando se apartan de los objetivos establecidos por las cátedras con respecto a las investigaciones que se deben llevar a cabo para alcanzar un dominio del campo disciplinar específico. En este sentido, si bien el SIPA, se creó como un proyecto

institucional con aprobación del Consejo Directivo, se advierte que la estructura/organización de cada cátedra continúa monopolizando las decisiones y actuaciones de los docentes. En este contexto, las oportunidades de lograr una práctica interdisciplinaria resultarían insuficientes para cumplir los objetivos del SIPA.

En las producciones científicas se destaca la emergencia de un fuerte compromiso moral con relación al logro de resultados que puedan ser efectivamente transferidos al medio para transformar algunas prácticas agropecuarias. Las reflexiones éticas sobre las consecuencias del uso inapropiado de insumos y sobre la necesidad de desarrollar estrategias agropecuarias superadoras al modelo agroindustrial están siempre presente en las interacciones docente-docente y docente-estudiante

En la *dimensión académica* se observa el surgimiento de procesos sinérgicos devenidos, en parte de las fortalezas institucionales con relación a la profesionalización de la docencia universitaria, y en parte del entusiasmo que genera en los docentes ofrecer el desarrollo de actividades formativas a campo, como es el caso de las Prácticas Preprofesionales (instancias electivas que forman parte del Plan de Estudios que priorizan la construcción de un conocimiento práctico).

La FCA-UNR se caracteriza por la alta valoración que la comunidad le otorga al cumplimiento de las tareas docentes. En este marco institucional, la enseñanza de principios y procedimientos de la agroecología *in situ* aplicados a modelos de transición dotados de alta complejidad, se fortalece y se amplía a partir de concepciones compartidas por el grupo sobre la enseñanza para la comprensión, en este caso, de los agroecosistemas pampeanos.

Complementariamente, en el seno de la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior (AUDEAS), ingeniería agronómica ha llevado a cabo un trabajo participativo conducente a una propuesta de reforma de la resolución ministerial que las regula. Este nuevo marco normativo que propone AUDEAS abre a las distintas universidades la oportunidad de transformar el perfil profesional del ingeniero agrónomo al incorporar conceptos y enfoques de la agroecología. Es de esperar que la aprobación y puesta en marcha de la nueva resolución dé un impulso al SIPA, siempre que las autoridades y la comunidad lo perciban como un recurso institucional legítimo para cumplir con los requerimientos de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) con relación a los estándares que debe satisfacer la carrera por hallarse contenida en el artículo 43 de la Ley de Educación Superior.

Con respecto a la *dimensión técnico-productiva* se destaca que la propuesta del SIPA desafía prácticas ya afianzadas, y en algunos casos cristalizadas como las únicas opciones posibles para lograr una rentabilidad aceptable en la región. Estos desafíos son compartidos con profesionales del medio, ya sea de forma directa a través de los ingeniero/as agrónomo/as que se acercan a la Facultad en la búsqueda de alternativas, o indirectamente a través de entidades profesionales y organizaciones afines. En este contexto, las políticas impulsadas por los

distintos niveles gubernamentales sobre Buenas Prácticas Agrícolas han resultado funcionales al avance de la agroecología al instalar la reflexión crítica sobre el modelo tradicional.

Por otra parte, se advierte que, si bien el espacio ha sido ampliamente receptivo para compartir el conocimiento práctico que se va logrando a través de los distintos ensayos, las visitas e intercambios de experiencias con productores, profesionales y técnicos (individuales o colectivos) son mayoritariamente con los coordinadores, lo que debería reverse a fin mejorar el enfoque sistémico por parte del grupo. Tampoco se observa un nivel de formalización de las redes colaborativas propuestas, lo que contribuiría a la integración del equipo y favorecería la transferencia del conocimiento al medio.

Un emergente que se destaca en el SIPA es la posibilidad real y concreta de integrar la ecología, a modo de puente epistémico, al diseño, manejo y evaluación de los agroecosistemas. La construcción de un conocimiento práctico sobre una agronomía ecoeficiente resulta fundamental para mejorar la intervención profesional en desarrollos tecnológicos orientados a la producción sustentable de alimentos.

Por último, dentro de la evolución del espacio se destaca un avance notorio con relación a la incorporación de la ganadería a través de una propuesta de pastoreo racional intensivo en producción ovina. Esta actividad vincula el SIPA con la Facultad de Ciencias Veterinarias de la misma Universidad y con productores de la zona que ya vienen desarrollando esta técnica. En contraposición, se observa que el sistema silvopastoril sufrió un proceso de regresión principalmente como consecuencia de prácticas de manejo inadecuadas y falta de personal de apoyo capacitación. Si bien esta situación ha sido revisada críticamente por el grupo, aún no se ha avanzado en cambios concretos.

Dentro de la *dimensión sociopolítica* y al analizar el SIPA en sus inicios, surgen evidencias documentales que demuestran claramente la intención de la gestión política de generar un espacio/proyecto institucional vinculado a la agroecología; en parte para dar respuesta a las interpelaciones de ciertos sectores sociales sobre el perfil del ingeniero agrónomo, y en parte para impulsar políticas sobre seguridad y soberanía alimentaria que relegitimen la institución a través de nuevas formas de pensar y hacer agronomía. Los cuestionamientos internos y externos a la institución son complejos de analizar porque responden a una gran diversidad de expectativas e intereses, individuales y colectivos. Sin embargo, en esa heterogeneidad se reconocen algunas convergencias que en el tiempo influyeron en la consolidación del SIPA: resistencia al modelo industrial, rechazo a agroquímicos y transgénicos, entre otras mayormente vinculadas a los conflictos suscitados en los periurbanos. Por otro lado, la concepción no universalista de la agroecología ha sido funcional al avance del SIPA, en tanto ha posibilitado la inclusión de una pluralidad de ideas y creencias compatibles con la construcción del conocimiento empírico.

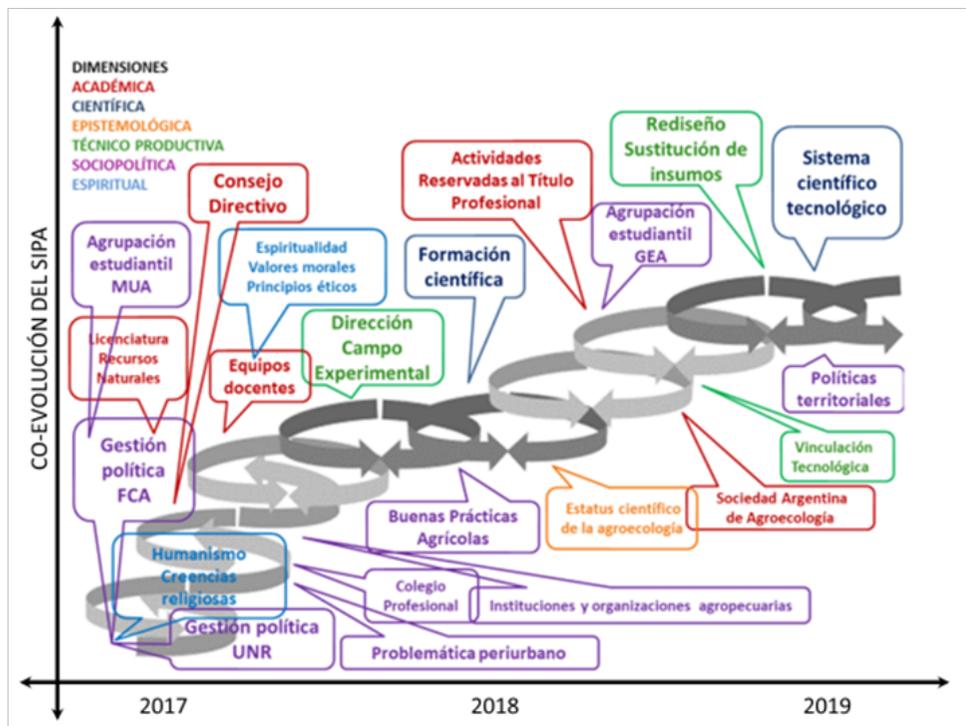
La *dimensión espiritual* del SIPA se reconoce con fuerza en sus inicios donde se identifican elementos religiosos que demuestran una manifiesta intencionalidad de las autoridades de conciliar las políticas institucionales de la Facultad y de la Universidad con las manifestaciones del Papa Francisco, generando un espacio de trabajo académico-científico para la creación de nuevos modelos agropecuarios fundados en la armonía con la naturaleza, el cuidado de la casa común y la atención de los desprotegidos, entre otros asuntos abordados por la encíclica Laudato Si.

También se reconocen otras creencias que abonaron a la esfera espiritual del SIPA. Creencias que, según las manifestaciones registradas, posicionarían el proyecto como una oportunidad de usar la agroecología para establecer una armonía espiritual capaz de transformar el Planeta.

En la Figura N°1 se muestra, a través de una representación simplificada, el complejo proceso evolutivo transitado por el SIPA desde su creación hasta el 2019. El análisis de su evolución a partir de los aportes de la investigación compleja y la teoría de sistemas complejos, permitió reconocer los componentes y las **múltiples interrelaciones, emergencias e inhibiciones**.

**Figura N°1. Representación de la co-evolución del SIPA durante el período 2017-2019. Componentes que integran las distintas dimensiones**

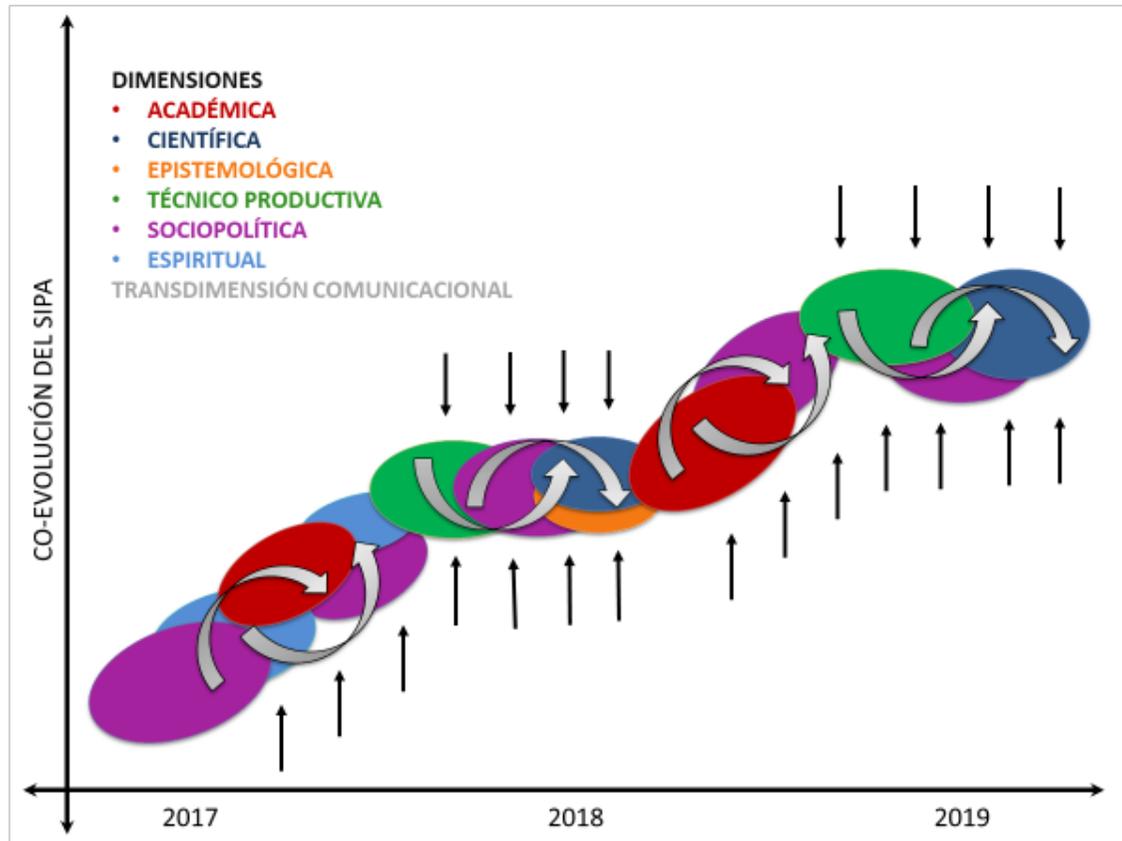
Fuente: elaboración propia



**Figura N°2. Representación de la co-evolución del SIPA. Incidencia de las distintas dimensiones durante**

## el período 2017-2019

Fuente: elaboración propia



En la Figura N°2, donde se muestran las fuerzas de emergencia e inhibición que determinan la evolución del SIPA, se advierte la presencia continua del enfoque comunicacional, claramente situado en el paradigma tradicional que reduce la comunicación a una acción meramente informativa. Esta simplificación no solo ha enlentecido la integración de otros actores internos, sino que también ha obturado el desarrollo de redes participativas con actores externos. Este escenario se podría explicar a través de los supuestos paradigmáticos que subyacen a las prácticas de comunicación que llevan adelante los docentes investigadores; escenario que a la vez es un recorte de una organización que no ha logrado consolidar en la formación profesional y en el desarrollo institucional una transformación de la vieja concepción de la comunicación. Es por ello que, para este estudio en particular, se reconoció la necesidad de concebir una *transdimensión comunicacional* en la que sin dudas se evidencian ausencias e inhibiciones que impactaron en el desarrollo del SIPA.

## **CONCLUSIONES**

La caracterización del SIPA como sistema complejo ha permitido dimensionar los componentes y sus interrelaciones, así como los elementos que orbitaron en su entorno incidiendo en su desarrollo. En este sentido, se destacan como emergencias que beneficiaron el proceso evolutivo: un sólido componente espiritual en los inicios del proyecto y un componente sociopolítico (problematizador del modelo productivo industrial) entramado por atravesamientos internos y externos; y como inhibiciones que retrasaron o paralizaron el proceso: el sistema científico predominante que obstaculiza la potencialidad e iniciativa de los investigadores para interdisciplinar y el enfoque comunicacional institucional que atenta contra la construcción del SIPA como espacio sociopolítico. La relevancia de este componente, presente de manera significativa durante todo el proceso evolutivo, pone de manifiesto la necesidad de profundizar la investigación en torno al mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M.; Nicholls, C. (2018). *Agroecología y cambio climático: ¿adaptación o transformación?* En *Revista Ciencias Ambientales*, 52(2), 235-243. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.52-2.14>
- Álvarez-Salas, L., Polanco-Echeverry, D.; Ríos-Osorio, L. (2014). *Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la agroecología*. Cuadernos de Desarrollo Rural, 11(74), 55-74. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.CRD11-74.raea>
- Cevallos Trujillo, B.; Terreros Bejarano, L. A. (2017). *¿Crisis ambiental o del conocimiento? Los retos de la educación para la sostenibilidad y la igualdad social*. RUNAE, (1), 201-219. Recuperado de <http://runae.info/index.php/RUNAE/article/view/67>
- Delgado, F.; Rist, S. (2016). *Las ciencias desde la perspectiva del diálogo de saberes, la transdisciplinariedad y el diálogo intercientífico*. En F. Delgado y S. Rist (Ed.) *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo*. Bolivia. Plural editores
- Domínguez, D.I. (2019). *Cartografía de la agroecología y las disputas territoriales en Argentina*. *Revista NERA*. 22(49), 297-313. Recuperado de <http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/viewFile/5886/4917>
- Figallo, B.; García de Ceretto, J. (2009). *La historia del tiempo presente. Historia y epistemología en territorios complejos*. Buenos Aires. Editorial Dunken.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona. Editorial Gedisa.
- Gómez, L.F., Ríos-Osorio, L.; Eschenhagen, M.L. (2015). *Las bases epistemológicas de la agroecología*. 49(6), 679-688. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952015000600007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952015000600007&lng=es&tlng=es)
- León Sicard, T.E. (2014). *Perspectiva ambiental de la Agroecología. La ciencia de los agroecosistemas*. 1º Ed. Colombia. Editorial Kimpres Ltda.
- Lugo Perea, L.J.; Rodríguez Rodríguez, L.H. (2018). *El agroecosistema: ¿objeto de estudio de la agroecología o de la agronomía ecologizada? Anotaciones para una tensión epistémica*. En *Revista INTERdisciplina*, 6(14), 89-112. doi: <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14>
- Massoni, S. (2008). *Comunicación y desarrollo. Encuentros en la diversidad*. En Dominic Thornton, R. y Cimadevilla, G. (Ed.) *Grisés de la extensión, la comunicación y el desarrollo*. Buenos Aires. Ediciones INTA.

- Migliorati, M. (2017).** *El compromiso con la realidad y la producción científica se potencian.* En Revista de Investigaciones Agropecuarias, 43(3), 226-230 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=864/86454121008>
- Muñoz, G.; Montico, S.; Müller, J.; Vidal, M.C. (2018).** *Aportes del "Sistema Integrado de Producciones Agroecológicas" para el desarrollo rural sustentable en el territorio santafesino. XII Bienal del Coloquio Transformaciones Territoriales. Interrogantes y desafíos en las territorialidades emergentes.* Bahía Blanca, Argentina. Disponible en <http://grupomontevideo.org/ndca/cadesarrollo/wp-content/uploads/2018/12/XIIBienaldelColoquioTransformacionesTerritoriales.pdf>
- Motta, R. D. (2003).** *La impertinencia de los conocimientos en la edad de hierro planetaria.* Revista Electrónica Sinéctica, (22), 37-44. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=998/99817932006>
- Morin, E.; Ciurana, E. G. & Motta, R. D. (2002).** *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como Método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana.* UNESCO. Universidad de Valladolid. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, ed. IV.
- Plencovich, M.C.; Rodríguez, A. (2018).** *Génesis y desarrollo de la formación de los ingenieros agrónomos en la Argentina.* En M. C. Plencovich (coord.) *La construcción de lo académico. El ethos del sistema agrario universitario (183-226).* CABA. Ediciones CICCUS.
- Sarandón, S. (2016).** *Potencialidades, limitaciones y desafíos para la introducción de la agroecología en la educación agrícola superior en la Argentina. El caso de la cátedra de agroecología de la Universidad Nacional de La Plata: una experiencia de 16 años.* Revista Agroecología 11(1), 47-61.
- Sevilla Guzmán, E.; Rist, S. (2018).** *Metodologías agroecológicas: una propuesta sociológica de sistematización desde una perspectiva transdisciplinaria e intercultural.* En P. Gerritsen, S. Rist, J. Morales Hernández & N. Tapia Ponce (Ed.). *Multifuncionalidad, sustentabilidad y buen vivir. Miradas desde Bolivia y México.* (75-130). México. Universidad de Guadalajara.
- Souza Casadinho, J. (2019).** *El proceso de artificialización de la naturaleza y el desarrollo de la agroecología en la Argentina.* Cultura Económica, 36(96), 43-76. Recuperado de <http://erevistas.uca.edu.ar/index.php/CECON/article/view/1524>
- Strauss, A.; Corbin, J. (2002).** *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada.* 1º Edición en español. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia.

**Tittonell, P. (2019).** Transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. En *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(1): 231-246. Disponible en <http://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCA/article/view/2448>

**Tonolli, A., Sarandón, S.; Greco, S. (2019).** Algunos aspectos emergentes y de importancia para la construcción del enfoque agroecológico. *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(1), 208-212. Recuperado de [http://revista.fca.uncu.edu.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=541:dossier&catid=35:2019-06-13-17-12-33](http://revista.fca.uncu.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=541:dossier&catid=35:2019-06-13-17-12-33)