


Los extractos vegetales como artefacto tecnológico para la transición agroecológica: experiencias de prueba en Córdoba, Argentina



Botanical extracts as a technological artifact for agroecological transitions: tests experiences in Cordoba, Argentina

Ferrer, Guillermo; Gaona Flores, Maria Amparo; Barrientos, Mario

 **Guillermo Ferrer**
gferrer@agro.unc.edu.ar
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

 **Maria Amparo Gaona Flores**
INTA, Argentina

 **Mario Barrientos**
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Revista FAVE Sección Ciencias Agrarias
Universidad Nacional del Litoral, Argentina
ISSN: 2346-9129
ISSN-e: 2346-9129
Periodicidad: Semestral
vol. 22, e0008, 2023
revistafave@fca.unl.edu.ar

Recepción: 09 Septiembre 2022
Aprobación: 29 Marzo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/586/5863579012/>

DOI: <https://doi.org/10.14409/fa.2023.22.e0008>

Autor de correspondencia: gferrer@agro.unc.edu.ar



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen: Este artículo analiza dos Marcos Tecnológicos en disputa vigentes en la Región Agroalimentaria de Córdoba Centro: el convencional (MTC), con una presencia dominante en el sector agropecuario y el agroecológico (MTAE), con una trayectoria reciente pero con tendencia expansiva. El trabajo se propone abordar particularmente uno de los artefactos tecnológicos propuestos desde el MTAE en relación al manejo de insectos plaga que puede constituirse como una práctica productiva alternativa a la convencional. La metodología se enmarca en el paradigma cualitativo, se seleccionaron grupos sociales relevantes en relación al manejo y control de insectos y luego, dentro de estos grupos, se identificaron informantes clave. Se partió de una primera distinción: los productores (convencionales y agroecológicos) y profesionales (extensionistas e investigadores). Las conclusiones sobre el *funcionamiento* del artefacto extracto vegetal de ajo para el control de áfidos, depende del *grupo social relevante*. Por un lado, para los investigadores hubo valiosos aprendizajes, aún cuando los resultados presentaron únicamente tendencias positivas: i) los extractos vegetales no deben pensarse como sustitutos directos de los insumos de síntesis química, ii) sirven como un artefacto que favorece la transición en las formas de razonamiento. Por otro lado, para los productores AE, el artefacto funciona y les permite confirmar su trayectoria con el continuo acompañamiento de otras prácticas agroecológicas propuestas por el MTAE. Mientras que para los productores convencionales funciona, pero demanda más trabajo (mano de obra), por lo que su uso se justifica en formas y momentos determinados.

Palabras clave: agroecología, manejo de insectos plaga, horticultura, interdisciplina, análisis socio técnico.

Abstract: *This article analyzes two technological frameworks in dispute in the Agrifood Region of Central Cordoba: the conventional (CTF), with a dominant presence in the agricultural sector, and the agroecological (AETF), with a recent trajectory but with an expansive tendency. This work proposes to deal particularly with one of the technological artifacts proposed in the TAETF that can be constituted as an alternative productive practice to the conventional one regarding pest insects management. The*

methodology is framed within the qualitative paradigm, relevant social groups were selected in relation to pest insects management and control without chemical synthesis inputs and then, within these groups, key informants were identified.

A first distinction was made between producers (conventional and agroecological) and professionals (extensionists and researchers). Conclusions on the performance of aphids control with a garlic-based botanical extract depends on the relevant social group. On one hand, there were valuable lessons learned by researchers, even though the results showed only positive trends: i) botanical extracts should not be thought of as direct substitutes for chemical synthetic inputs, ii) BE serve as an artifact that favors the transition on ways of thinking. On the other hand, for AE producers, the artifact works and allows them to confirm their trajectory and continuous accompaniment of other agroecological practices proposed by the AETF. While for conventional producers, it also works, but demands more labor, so its use is justified only in specific forms and at specific times.

Keywords: *agroecology, pest insect management, horticulture, interdiscipline, socio technical analysis.*

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha crecido notablemente el interés y conocimiento generado para desarrollar sistemas productivos diversos, que promuevan servicios ecosistémicos y la riqueza sociocultural local a partir de paradigmas eco-económicos creativos (Duru et al., 2015). Sin embargo, aún se necesita contribuir con experiencias concretas que fortalezcan distintas estrategias orientadas hacia transiciones agroecológicas impulsadas por los propios actores en cada territorio o región (Caron et al., 2014; Duru et al., 2015; Kremen y Miles, 2012).

Si bien en la provincia de Córdoba predomina el modelo convencional agroproductivo, en el Censo Nacional Agropecuario en Argentina realizado en 2018,^[1] se relevaron 253 campos con manejos productivos alternativos, de los cuales 108 realizan prácticas orgánicas, 30 realizan prácticas biodinámicas y 115 realizan prácticas agroecológicas (Rossi y Sarmiento, 2020). Particularmente en la Región Agroalimentaria de Córdoba Centro^[2] (RACC), tiene lugar un incipiente proceso de cambio tecnológico-productivo desde el enfoque convencional al agroecológico (AE), vinculado principalmente a la producción de hortalizas.

Si bien el marco convencional continúa siendo una tecnología dominante, existen dos causas principales que han debilitado su hegemonía: por un lado, la pérdida de rentabilidad en la producción fruti-hortícola debido al incremento en dólares en los costos de los insumos mientras que los precios de los productos se venden en un mercado interno en pesos, con un poder adquisitivo de la población deprimido. Por otro lado, los conflictos socioambientales que se dan entre productores y poblaciones periurbanas que rechazan la aplicación de insumos de síntesis química (Ferrer, et al., 2022; Rozas, 2021). La pérdida de hegemonía del marco convencional también se ha observado en la generación de una serie de controversias técnicas ante situaciones socio productivas concretas. Por ejemplo, el control químico de áfidos en lechuga, uno de los principales cultivos producidos en la zona, se ve limitado porque el Mercado de Abasto^[3] permite únicamente

NOTAS DE AUTOR

gferrer@agro.unc.edu.ar

aplicar un número determinado de productos químicos, que a su vez impone un número variable de días de carencia previo a que el producto sea vendido a los verduleros o el consumidor final. Y, por último, en algunas quintas, se ha observado que los insectos plaga más frecuentes han desarrollado resistencia a la aplicación de insumos de síntesis química. En este trabajo nos proponemos abordar particularmente un artefacto tecnológico propuesto desde el MTAE y utilizado en la RACC que pueden constituirse como una práctica productiva alternativa a la convencional en relación al manejo de insectos plaga en cultivos de lechuga. De ésta temática, haremos énfasis en comprobar para quiénes *funcionan* estos artefactos. Es decir, probar si estos artefactos constituyen una herramienta alternativa para los *grupos sociales relevantes*.

En esta región se observan entonces dos marcos tecnológicos en disputa: el convencional (MTC), con una presencia dominante en el sector agropecuario y el agroecológico (MTAE), con una trayectoria reciente pero con tendencia expansiva. Ambos marcos articulan actores y tecnologías en redes sociotécnicas claramente disímiles y con dinámicas particulares (Ferrer, et al., 2022). El MTAE está constituido por productores frutihortícolas de tipo familiar agrupados principalmente en ferias y en vínculo con actores que tienen objetivos diferenciados, ligados a la comercialización, investigación y capacitación. Si bien cada red de actores tiene un objetivo principal, en la práctica existe cierto solapamiento de funciones y es frecuente que los profesionales (tanto asesores técnicos como investigadores) cumplan varios roles simultáneamente. Por su parte el MTC incluye una articulación de instituciones técnico-científicas, de gobierno y de comercialización a través de empresas proveedoras de insumos y servicios. El principal actor es la Asociación de Productores Hortícolas de Córdoba (APRODUCO), que tiene su centro operativo en el Mercado de Abasto, donde administra las 4 naves destinadas a los quinteros locales. En convenio con el INTA, dispone de dos ingenieros agrónomos que coordinan grupos de Cambio Rural y brindan asesoramiento en sus oficinas. Así mismo, APRODUCO cumple un rol gremial desplazando a la histórica Federación Agraria Argentina en la representación de productores con perfil más empresarial.

Cabe señalar que en la transición entre el MTC y el MTAE, se proponen distintos principios ecológicos para el rediseño y manejo de los agroecosistemas, es decir, no se promueven recetas únicas y universales (Gliessman, 1998, 2007; Nicholls et al., 2016). Cuando estos principios se aplican en una región o localidad particular, toman diferentes formas y manifestaciones dependiendo de las circunstancias socioeconómicas y biofísicas de los productores. En este contexto y con el objeto de contribuir a mejorar la sustentabilidad productiva, ambiental y social de la RACC, se inició hacia fines del 2015 un proceso que involucra actividades de investigación participativa, desarrollo tecnológico y extensión rural, para abordar la sustitución de insumos y promover los procesos de transición agroecológica a la par de productores hortícolas familiares (Catullo et al., 2020). Surge así el Equipo de Periurbanos y Agroecología (EPA) el cual constituye un núcleo de esa red de actores en el territorio, y aporta principalmente a la convalidación de algunos artefactos que forman parte de la propuesta técnica agroecológica. El EPA se presenta con un carácter interinstitucional e interdisciplinario, integrado por profesionales extensionistas e investigadores/as de diferentes instituciones de ciencia y técnica de nivel nacional y de la Provincia de Córdoba, aunque la mayoría tienen un perfil biológico y agronómico (Catullo et al., 2020).

En este trabajo nos proponemos abordar particularmente aquéllos artefactos tecnológicos propuestos desde el MTAE y utilizados en la RACC que pueden constituirse como una práctica productiva alternativa a la convencional en relación al manejo de insectos plaga. Más precisamente el extracto de ajo para evitar áfidos en cultivos de lechuga.

El marco teórico

El marco teórico de este trabajo se compone principalmente del enfoque socio-técnico pero como el grupo que realizó la investigación de base utilizó la Investigación Acción Participativa (IAP), nos parece pertinente mencionarla. El enfoque socio-técnico (Thomas, 2008), es el marco principal con el que se interpretan los

procesos analizados, más precisamente el constructivismo social de la tecnología de Pinch y Bijker (2008). De este enfoque destacamos cuatro conceptos a saber:

- i. Grupos sociales relevantes: puede considerarse como una categoría de análisis de los actores. La detección y seguimiento de los grupos sociales relevantes constituyen un aspecto crucial y punto de partida del primer nivel de agregación del análisis de los procesos socio-técnicos. Los diferentes grupos sociales atribuyen distintos sentidos a los artefactos, de esta multiplicidad de visiones, socialmente situadas, aparecen tanto distintos artefactos como visiones de los mismos.
- ii. Flexibilidad interpretativa: es un concepto vinculado al anterior y fue generado para dar cuenta de esa multiplicidad de visiones en la interpretación de un artefacto. Aun cuando pueda tratarse del mismo objeto, la flexibilidad interpretativa explica la existencia de distintos artefactos (Thomas, 2008).
- iii. Funcionamiento/no funcionamiento: el funcionamiento de los artefactos no es algo dado, intrínseco a las características del artefacto, sino que es una contingencia que se construye social, tecnológica y culturalmente (Bijker, 1995). Según Thomas (2008), el funcionamiento o no funcionamiento de un artefacto es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: condiciones materiales, sistemas, conocimientos, regulaciones, financiamientos, etc. Supone complejos procesos de adecuación de respuestas/soluciones tecnológicas a concretas y particulares articulaciones sociotécnicas históricamente situadas.
- iv. Clausura y estabilización: la clausura en la tecnología involucra la estabilización de un artefacto y la desaparición de problemas. Para cerrar una “controversia” tecnológica no se requiere resolver los problemas en el sentido común de esta palabra. El punto clave es si los grupos sociales relevantes lo consideran resuelto (Pinch y Bijker, 2008).

Si bien el presente trabajo no utiliza la IAP, debido a que el método utilizado por los actores analizados para explorar la validez de los artefactos puestos a prueba es la IAP, consideramos necesario conceptualizarla. La IAP es un marco teórico-metodológico surgido de las Ciencias Sociales a mediados del siglo XX, que puede definirse, como un “estilo o enfoque de la investigación social que procura la participación real de la población involucrada en el proceso de objetivación de la realidad en estudio, con el doble objetivo de generar conocimiento colectivo sobre dicha realidad y de promover la modificación de las condiciones que afectan la vida cotidiana de los sectores populares” (Sirvent, 2003). Aplicado a la agroecología “la IAP parte del diagnóstico participativo y holístico de la situación inicial de la finca y la comunidad local, para definir una situación objetivo realista con criterios de sustentabilidad. Moviliza al grupo para alcanzar las metas propuestas y establecer relaciones con otros grupos, constituyendo redes u organizaciones que facilitan el cambio a diferentes escalas, y sientan bases sólidas para el desarrollo rural sustentable” (Guzmán Casado y Alonso Mielgo, 2007). Además, la naturaleza iterativa de la IAP, implica que también se den cambios en la investigación, la reflexión y la acción y en el énfasis que se le da a cada una de estas acciones (Méndez, et al. 2016). De forma más específica, en procesos de cambio tecnológico tenemos que “presenta características que permiten socializar la co-construcción de conocimientos útiles, con el propósito de producir cambios sociales, generando procesos de sensibilización y concientización que facilitan la adopción de las innovaciones” (Catullo et al., 2020).

MATERIALES Y MÉTODOS

Nuestro trabajo de investigación se enmarca en el paradigma cualitativo, ya que indaga sobre las percepciones que distintos grupos sociales relevantes poseen en relación al funcionamiento de un artefacto tecnológico (Valles, 1997). En este caso, los extractos vegetales aplicados al manejo de insectos plaga en sistemas hortícolas, particularmente en cultivo de lechuga. Como primer paso, para seleccionar la muestra se determinó cuáles eran los grupos sociales relevantes en relación al control de insectos sin uso de insumos de

síntesis química de la RACC y luego, dentro de estos grupos, se identificaron informantes clave.^[4] (Giarraca y Bidaseca, 2004).

La toma de datos se realizó principalmente a través de entrevistas semi estructuradas, algunas en modalidad virtual con integrantes del EPA y de referencias vinculadas a la investigación tecnológica. El análisis consideró los datos desde los conceptos constructivistas (Pinch y Bijker, 2008) a partir de i) la detección de algunos de los grupos sociales relevantes que determinan transformaciones en la dinámica de cambio tecnológico, ii) en la diferenciación de interpretaciones según estos diferentes grupos y iii) en la descripción de los procesos de estabilización de esas interpretaciones (Thomas, 2008). Las percepciones de los actores son abordadas como representaciones, es decir actos del pensamiento con los cuales los sujetos se relacionan con los objetos. Ese proceso de relación no consiste en una reproducción automática del objeto sino en su representación simbólica (Petracci y Kornblit, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN^[5]

Como ya se mencionó, a partir de que una de las principales problemáticas detectadas en la RACC (resistencia de insectos plaga a insumos de síntesis química) fue planteada por un grupo de extensionistas de la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF)^[6] de la nación a los investigadores y el primer paso acordado fue abordar la problemática en talleres con productores, tanto agroecológicos como convencionales. Según las propias palabras de uno de los entrevistados, “...Vimos que tienen (los productores) muchos problemas estructurales, tales como costo del arrendamiento de la tierra, frecuencia de riego, infraestructura de riego y protección, para los que no podíamos hacer nada para solucionarlos. Entonces elegimos aquéllos problemas en los que sí podíamos acompañar y trabajar una alternativa, como por ejemplo las plagas de insectos”. Una vez acotado el problema, se definió evaluar una alternativa que no fuera de síntesis química (insecticidas) y que pudiera ser elaborada por el productor, siendo el caso de los extractos vegetales. Es decir, se buscó una herramienta tecnológica a partir de la cual se abordaron 3 aspectos: i) como alternativa de manejo contra insectos plaga, 2) que no implicara modificaciones profundas en la lógica de manejo del productor (modo y frecuencia de aplicación) y 3) como estrategia para ir presentando otros aspectos del MTAE (por ejemplo disminución de insumos externos, importancia de insectos benéficos y la importancia de otras plantas que los alojan, en etapas más avanzadas de transición agroecológica a través del rediseño,). “Por eso el efecto bordura no estaba en la hipótesis. La evaluación fue muy parcial. Y también decidimos hacerlo con bioinsumos que pudieran ser elaborados por los mismos productores, para tratar de evitar la dependencia comercial, atendiendo que son productores familiares. Surge así la línea de trabajo en extractos vegetales” (Inv. EA).

Posteriormente, el EPA le propuso a los productores realizar ensayos en sus propios sistemas, con sus cultivos y algunos se anotaron convirtiéndose en *productores experimentadores*.^[7] Cabe destacar que los investigadores hablaban directamente con los productores, manifestando lo que pensaban y la razón de las decisiones tomadas, tanto en los talleres como en instancias posteriores de encuentro, buscando en todo momento generar un diálogo horizontal y asegurar la participación del productor en la elaboración del problema, el desarrollo del ensayo y en el posterior análisis de los resultados.

Los datos, una vez procesados, se discutieron a través de reuniones primero de manera particular con cada uno de los/las productores/as experimentadores/as y luego en instancias colectivas (formato taller) donde se promovió que el/la propio/a productor/a experimentador/a contara su experiencia a otros productores/as presentes. Durante las instancias individuales, se promovió la reflexión conjunta de los resultados y el intercambio en relación a la interpretación que cada uno de los participantes tuvo de ellos. Este ciclo duró, aproximadamente, un año y en total se realizaron tres ciclos de este tipo, entre los años 2017 y 2020.

Para establecer los grupos sociales relevantes se partió de una primera distinción: los productores (aquéllos que en los talleres previos a la experiencia se acercaron y manifestaron su interés en participar) y los

técnicos extensionistas/investigadores (los que participaron de la experiencia y aún permanecen en el EPA). A partir del análisis de las primeras entrevistas cada grupo se subdividió en: productores agroecológicos y convencionales por un lado y técnicos extensionistas e investigadores por otro (de ahora en más serán identificados como *profesionales*).

2 - Grupo social relevante de profesionales

Los investigadores: La demanda de respuestas técnicas bien fundamentadas vino del grupo de extensionistas principalmente de la SAF-nación, “... aunque la propuesta de los ensayos fue iniciativa de la parte técnica con muy buena recepción de los productores” (Inv. GS).

Si bien se constituyó un grupo de *profesionales* con asiento en varias instituciones, se debe reconocer que existían varias limitaciones para abordar la complejidad de una metodología IAP. Por un lado, poca formación para desarrollar ensayos en los campos de los productores, “... los investigadores del CIAP-INTA sabíamos de diagnóstico de enfermedades, de describir los patógenos pero no sabíamos cómo manejarlos. (Inv. EA). Y por otro, eran pocas personas para afrontar una problemática tan amplia y con recursos limitados, “... como equipo técnico teníamos muchas limitaciones, éramos un grupo pequeño con poca financiación. (Inv. GS).

En relación a la búsqueda bibliográfica realizada por este grupo, se comprobó que existían pocos antecedentes científicos para avalar las técnicas y procedimientos que planteaban los extensionistas. En los casos en que se encontraba información de interés, resultaban, muchas veces, estudios de caso, descripciones de experiencias u observaciones de campo (“literatura gris”) que dependen generalmente del contexto y no son revisados por pares. O bien, desde un ámbito más científico y académico, se encontró mucha información enfocada a ensayos en condiciones controladas, con muy poca aplicación en condiciones reales de producción (Isman, 2017). De este modo, la conclusión a la que se llegó fue que “... hay muchos planteos y afirmaciones en los manuales de AE pero sin fundamento científico comprobado” (Inv. EA).

En cuanto a la forma de trabajar y la elección de productos a evaluar, el cambio fue difícil sobre todo para los investigadores. Si bien los productores AE aplicaban varios extractos, “... elegimos un extracto de ajo comercial llamado RENAP 100 porque es un insumo que está disponible en el mercado para los productores convencionales y es un producto estandarizado. (Inv. GS). La elección de un diseño experimental adecuado al manejo de cada productor experimentador fue también un desafío para el grupo.

En relación a los resultados obtenidos a partir de los ensayos, no se observaron diferencias significativas, sólo tendencias. Por ejemplo, con respecto a áfidos (pulgones), el extracto de ajo presentó un comportamiento intermedio entre el tratamiento convencional (con productos químicos sintéticos) y el control (agua). En particular, para pulgones alados, se observó que el extracto de ajo tuvo un comportamiento intermedio entre el agua y el insumo de síntesis química, tanto en los muestreos *in situ* como en el muestreo con trampas cromáticas, aunque sin diferencias significativas (Argüello Caro, 2020a). En el caso de los trips, las poblaciones fueron menores en el tratamiento con ajo que en el control químico convencional, sin diferencias entre el agua y el tratamiento convencional. Este último resultado podría vincularse a la resistencia que presentan actualmente los trips a los insumos de síntesis química más utilizados (Argüello Caro, 2020b). Esto resultó decepcionante para los investigadores, principalmente en el primer año de trabajo. Una de las profesionales expresó: “El primer año me quería morir; hasta que empecé a entender mejor la complejidad del sistema. Al tratarse de productos volátiles, pudo haber ocurrido un solapamiento entre los tratamientos. No fue sino hasta que participamos de esta experiencia que nos constatamos de la importancia de esta característica para la formulación del diseño en condiciones reales de producción.” (Inv. EA).

El tercer año se realizó un ensayo para probar el dispositivo con los productores AE, lo que, claramente, fue una propuesta del equipo técnico, ya que los productores AE no tenían problemas con áfidos. “... En definitiva probamos un artefacto que sabemos que más o menos anda bien en los AE y quisimos medirlo en campos

convencionales. Los resultados no fueron contundentes, más bien marcaban tendencias, pero debemos considerar que fue medir sólo un aspecto de una propuesta mucho más integral y sistémica” (Inv. EA).

Por su parte, el proceso de IAP, permitió a los investigadores identificar aspectos relacionados al marco socio institucional en que se desenvuelven distintos actores vinculados al camino del MTC al MTAE, tales como: i) la poca atención del Estado hacia los productores familiares comprometidos con la producción de alimentos sin insumos de síntesis química, ya que no tienen recursos para acceder a tecnologías tales como el riego por goteo, uso de cobertura (mulch) o de bandas de colores para atrapar insectos, ii) son pocos los equipos que están investigando estas alternativas y, iii) resulta difícil, para los investigadores de carrera, poder trabajar en esta opción “... cuando todo el sistema científico exige producción de artículos anuales en revistas con una exigencia positivista” (Entrevista a Inv. GS).

Los extensionistas: El proceso de IAP surge por la demanda de este subgrupo. Su continua exposición a las problemáticas a las que se enfrentan los productores/as, motivó la formulación de buscar respuestas más claras, mejor fundamentadas y alternativas al MTC. “... Otros técnicos, de cambio rural por ejemplo, nos decían que lo que proponíamos no tenía fundamento científico... A la cara frente a los productores, la poníamos nosotros” (Ext. LN).

Al momento de establecer el diseño de los ensayos, los extensionistas representaban el pensamiento y los intereses de los productores frente a los investigadores. “... El diseño tiene que estar ajustado a lo que hace el productor sino le enquilombás la vida y si es un convencional te saca rajando. (Ext. LN).

3 - Grupo social relevante productores/as

Para esta categoría, se identificaron dos subgrupos: convencionales con interés innovador^[8] y productores/as agroecológicos/as.

Actor Convencional con interés innovador:^[9] Entrevistamos a un productor familiar capitalizado, que trabaja 7 has y hace unos 10 a 12 cultivos simultáneos, principalmente de hoja en invierno y frutos -como tomate y berenjena- en verano. Este productor no tiene mediero, sino que sigue realizando la producción junto a un hermano y se acompaña de 4 o 5 trabajadores en calidad de empleados. Participa de la Asociación de Productores de Córdoba (APRODUCO) y fue miembro de un grupo *Cambio Rural*.^[10]

Este productor no manifestó tener problemas con los vecinos por la aplicación de agroquímicos, pero se siente muy presionado por una relación de precios desfavorable en un marco tecnológico basado en insumos de síntesis química, los cuáles se cotizan en dólares: “...Nos está matando el tema precios. Compramos a valor dólar y vendemos a pesos. Es algo que no va más. Y no sólo eso, sino que vendemos un cajón de acelga a 120 pesos, lo mismo que hace 3 años. La urea, en dólar, los químicos, el plástico, las telas, todo en dólar” (Productor GT). El productor manifiesta un problema económico asociado al marco convencional, con base en la falta de políticas adecuadas para el sector y problemas de mercado. A pesar de la clausura y estabilidad que tiene el MTC en la zona, reconoce elementos que lo cuestionan y habilita la disposición hacia explorar otras alternativas. De ahí que en su campo se realizaron dos ciclos de IAP entre los años 2017 y 2019. Por ejemplo, este productor observó que los pulgones presentaban cierta resistencia a los insumos de síntesis química que él aplicaba. A dos años de la experiencia, ante la pregunta sobre ¿qué conclusiones sacó de aquella experiencia? Su respuesta fue: “... Una prueba de ajo que anduvo bien, bastante bien. No tiene diferencia con el resultado que te da el químico” (Productor GT). Además, agregó, “... se puede aplicar en franjas. Una aplico y otra no, ya que el efecto del ajo vuela bastante” (Productor GT). Cabe señalar que este último comentario emergió de la reflexión conjunta a partir del encuentro entre profesionales y el productor con el objetivo de compartir tanto los resultados obtenidos como también la interpretación de los mismos. Y se destaca que, al momento de realizar la entrevista para los fines de este trabajo, el productor recupera ese aprendizaje y lo menciona. Cuando, en relación al primer ciclo, donde los investigadores comprobaron una falla en el diseño, el productor sacó

la conclusión de que era posible disminuir a la mitad el uso del producto. Por otro lado, este productor-experimentador, también identificó algunas dificultades prácticas, que no habían sido consideradas por el equipo de profesionales. “... *Pero tenés que vivir con la mochila en la mano. Tenés que aplicar todas las semanas y a veces cada 4 días. Y muchas veces con todas las cosas que hay que hacer no tenés tiempo. Se hace difícil.* (Productor GT). En síntesis, parece ser que el artefacto propuesto anda bien para este actor, pero es poco práctico y por ello adoptado parcialmente. Sin embargo, sorprende su lectura sobre la aplicación del artefacto: “... *En la berenjena anduvo muy bien, porque como se cosecha continuamente, abí aplico el remedio del ajo cuando empiezo a cosechar y voy curando todas las semanas. O en una lechuga que estoy cosechando lo hago como preventivo.* (Productor GT). Es decir, a través de esta IAP el productor inicia un proceso de apropiación del artefacto, ajustándolo a sus necesidades y posibilitó hablar con él acerca de otras estrategias propuestas por el MTAE como el manejo de borduras para promover enemigos naturales. Estamos, entonces, ante un caso de *hibridación tecnológica* (Cáceres et al., 1999), una forma de adopción estratégica que constituye, sin duda, un primer paso que puede promover la presentación de otro conjunto de estrategias encaminadas hacia la transición agroecológica.

Productoras/es AE: Se entrevistaron a dos familias productoras. En un caso la unidad productiva es conducida por tres mujeres que trabajan 2,5 has conformando una unidad familiar poco capitalizada. Realizan variedad de cultivos hortícolas, principalmente de hoja. Comenzaron su camino en transición hacia la agroecología en el año 2014 y forman parte de la Feria Agroecológica de Córdoba desde su inicio. El otro caso corresponde a una familia más grande compuesta por 10 miembros que trabajan 27 has, dedicándose principalmente a papa y zanahoria aunque también cultivan especies de hoja y frutos. Son productores hortícolas de toda su vida, y asumen su caminar hacia la Agroecología desde 2012. En ambos casos recuerdan que el principal motivo que los impulsó a cambiar de modelo tecnológico fue la salud, ya que sufrían de dolor de cabeza cada vez que aplicaban insumos de síntesis química y sabían de “... *gente enferma y que murieron por los venenos.* (Productora MT). A estas familias, que fueron las primeras en comprometerse con un cambio de marco tecnológico, les resultó muy difícil la transición, ya que tuvieron que apostar a una nueva forma de producir en un marco social que les decía que estaban equivocadas. “... *Mi mamá dijo vamos con lo agroecológico y empezamos con mucho miedo y con los vecinos y los familiares que nos decían ¿qué están haciendo? Perdiendo el tiempo con la quinta llena de yuyos*” (Productora NT).

En relación al manejo de los insectos como potenciales plagas, nos cuentan que no tienen muchos problemas. Cuando logran una buena variedad de cultivos como en el invierno del 2021, no tuvieron afectaciones ni daños. Pero siempre aplican preventivamente una mezcla de purín de ortiga y apichi (ajo + ají + pimienta). En otro caso puntualizan que el problema con áfidos suele aparecer en las coles: “... *Y el más complicado es el pulgón, principalmente en los repollos*” (Productora NC).

En el tercer ciclo de IAP, se realizó un ensayo con extracto de ajo (RENAP 100) y trampas de color, en el ámbito de producción de cultivos AE y manejado por mujeres. Las agricultoras lo relatan en los siguientes términos: “... *En un cultivo de (lechuga) manteca vinieron y pusieron los cartelitos y ponían en una parte ajo y en otra agua sola. Y los cartelitos eran azul, amarillos y blancos. No había mucho bicho como necesitaban ellos saber.* (Productora MT). En el relato (“... *ellos querían saber, ellos vinieron a probar*”), se visualiza que el interés no era de ellas, que ellas no compartían la misma visión en torno al problema presentado por las y los profesionales. “... *Buscaban probar si el ajo ahuyentaba los trips.* (Productora NT).

Esta experiencia también generó aprendizajes no previstos en el diseño original, por ejemplo, el efecto de la maleza o cultivo espontáneo sobre la lechuga. “... *Del ensayo también vimos que se enyuyó un poco y eso también protegió las plantas de lechuga*” (Productora NC). En relación al funcionamiento del artefacto *extracto vegetal de ajo* expresan: “... *Nos sirvió para afirmarnos que estamos en el buen camino.* (Productora NT). Es decir, en un sistema donde este artefacto particular es acompañado por otro conjunto de prácticas que pertenecen al MTAE, el resultado es más claro, *funciona*.

4 - La discusión sobre el artefacto

Como sugiere Thomas (2008), en la práctica, un mismo artefacto puede funcionar de diferentes modos para distintos grupos sociales relevantes.

TABLA 1 / TABLE 1

Síntesis de los comentarios entorno al artefacto *extracto vegetal* de ajo (EVA) para el manejo de insectos plaga a partir de las experiencias IAP (2017-2019) desarrolladas en sistemas hortícolas de la RACC, de acuerdo al grupo social relevante. / *Synthesis of the main comments resulting from the PAR experiences (2017-2019) on garlic botanical extract (BE) artifact used for pest insects management present in horticultural systems at ARCC*, according to the relevant social group.*

Categoría-Dimensión	Extensionistas	Investigadores	Productores Convencionales	Productores/as Agroecológicos
Efecto sobre insectos plaga	Se necesita un insumo que cuente con "validez científica" y sea una alternativa efectiva en el manejo de los principales insectos plaga y que el productor esté más dispuesto a probarlo.	Los datos muestran diferencias significativas entre tratamientos, para el manejo de trips, mientras que para pulgones se observan solo tendencias.	Dependiendo del cultivo y su manejo, el artefacto se presta para ser usado de manera continua y también como preventivo.	Cuando logran una buena variedad de cultivos, no se observan daños graves.
Dinámica del artefacto	Las pruebas en condiciones reales de producción exponen tanto al investigador como al productor a un proceso de ajuste hacia el artefacto.	El diseño en condiciones reales de producción es un desafío metodológico y para el análisis de resultados.	El EVA se puede aplicar en franjas debido a la volatilidad del extracto y no tiene tiempo de carencia.	La aplicación preventiva forma parte del manejo de plagas presentes en el sistema.
Funcionamiento	El resultado de la aplicación de EVA depende de que los productores tengan instancias de prueba a campo.	El EVA no es un sustituto directo de los insecticidas de síntesis química, sino una nueva herramienta que habilita la transición de razonamientos, como puente para hablar de otras estrategias de manejo vinculadas al reconocimiento del rol de los enemigos naturales y la diversidad vegetal.		Contribuye a fortalecer la elección y decisión tomada respecto del manejo y control de plagas, promoviendo la implementación de otros principios agroecológicos.

* Agrifood Region of Central Córdoba.

* Agrifood Region of Central Córdoba.

La evaluación sobre el efecto del extracto de ajo sobre áfidos considera distintas valoraciones de los actores participantes. Mientras que para uno de los productores el artefacto fue eficiente, desde la perspectiva de una investigación más positivista, los datos mostraron que no hay diferencias significativas entre tratamientos (Argüello Caro, 2020a.) El extracto vegetal de ajo usado en esta experiencia, figura entonces como un artefacto cuya valoración se distingue de acuerdo a cada uno de los grupos sociales relevantes (ver tabla 1). Por ejemplo, los profesionales observaron que los extractos vegetales no deben pensarse como sustitutos directos de los insecticidas y que son útiles para la transición de razonamientos, sobre todo en productores convencionales. Para uno de los productores-experimentadores significó la posibilidad de aplicar menos producto en una misma parcela y además lo consideró como una alternativa a los insumos de síntesis química ya que observó un efecto similar al aplicar el extracto vegetal. El artefacto entonces puede contribuir con la disposición de productores para valorar y explorar otros principios propuestos por el MTAE.

Vemos entonces que la inserción de un mismo *significante*, en este caso el artefacto, en un nuevo sistema local de producción genera la aparición de nuevos sentidos que aparecen en virtud de la resignificación generada (Thomas, 2008). Pero la aparición de estos nuevos sentidos, implica procesos más largos y complejos. Es decir, hay una relación entre los procesos de aprendizaje, la resignificación de tecnologías y sus trayectorias sociotécnicas (Bijker, 1995; Thomas, 2008).

CONCLUSIONES

El paso de un modelo productivo vigente a otro conlleva múltiples transiciones en múltiples dimensiones. En la RACC, se observan distintas iniciativas que anuncian esas transiciones en donde tanto los actores como algunos artefactos juegan roles fundamentales. El EPA constituye un actor clave en la RACC ya que propone, a través de la metodología IAP, experiencias participativas para construir de manera compartida

conocimientos que promuevan transiciones del MTC al MTAE. El uso de extractos vegetales resulta en este contexto un artefacto dentro del MTAE que puede por un lado acercar a productores convencionales hacia éste modelo y por otro lado, reafirmar prácticas de manejo en productores que ya comenzaron con sus procesos de transición hacia sistemas agroecológicos.

Si bien venimos de un contexto dominante de clausura y estabilización del MTC, en la RACC se observan diferentes actores y propuestas alternativas que pueden fortalecer distintos procesos de transición hacia el MTAE. Algunos productores cuestionan elementos del MTC, pero aún hace falta desarrollar y promover estrategias que consoliden como alternativas al MTC y lo desdibujen en su hegemonía y convicción de que es la única manera de producir alimentos y trabajar la tierra. Desde este marco, se probó la acción de un extracto vegetal de ajo para controlar pulgones y trips, principales plagas reconocidas en sistemas hortícolas de la RACC, durante tres ciclos consecutivos y con productores convencionales y agroecológicos. Las conclusiones sobre el funcionamiento de este artefacto, dependen del *grupo social relevante*. Para los investigadores hubo valiosos aprendizajes, aún cuando los resultados presentaron únicamente tendencias positivas (sin diferencias estadísticas significativas). Por ejemplo, i) los extractos vegetales no deben pensarse como sustitutos directos de los insumos de síntesis química, ii) sirven como un artefacto que favorece la transición en las formas de razonamiento, sobre todo en productores convencionales, donde son una excusa para comenzar a hablar de otras herramientas del MTAE como el manejo de borduras. Por su parte, para los productores AE, el artefacto funciona y les permite confirmar su trayectoria y su continuo acompañamiento de otras prácticas de manejo dentro del MTAE. Para los productores convencionales funciona, pero demanda más mano de obra, por lo que su uso se justifica en formas y momentos determinados.

En definitiva, este artefacto tecnológico propuesto en el MTAE ha promovido la apertura hacia nuevas controversias, desplazando al MTC de la situación de clausura y estabilización en la que se encontraba, al menos en el punto de control de áfidos y favoreciendo el acercamiento a otras estrategias para la transición agroecológica en la RACC. Con este trabajo, se muestra que el proceso de construcción compartida de conocimientos no resulta sencillo, ya que el cruce de diferentes horizontes cognitivos e intereses concretos de los actores tornan difícil la articulación de un proceso en común. Los procesos que intentan desarrollar capacidades de empoderamiento en distintos actores, son complejos, particulares y requieren prestar atención a las manifestaciones formales e informales del ejercicio del poder, así como desarrollar reflexiones críticas continuas acerca del acceso a distintos recursos (Méndez et al., 2016). Si bien podemos concluir que la construcción participativa de artefactos tecnológicos en el marco de la IAP resulta factible, debemos reconocer que tiene una complejidad intrínseca vinculada a otra forma de relación entre los participantes y que esa complejidad aumenta en la medida que se suman más actores. Como menciona Thomas (2008), para desarrollar y utilizar plenamente nuevas tecnologías son necesarios procesos de aprendizaje largos y complejos. Conviene, además, señalar que la transición de un modelo a otro (MTC al MTAE) implica cambios dentro del ecosistema de la unidad productiva que no necesariamente se observan en el corto plazo. También observamos que el tiempo para aprender a establecer relaciones sociales igualitarias desde donde generar un diálogo horizontal es un factor condicionante en estos procesos.

Por su parte, el MTAE contribuye con procesos creativos y participativos de producción de conocimientos entre diferentes actores. Para ello, coincidimos con Méndez et al. (2016) en que resulta relevante buscar una comprensión mucho más amplia de las interacciones entre los distintos actores que intentan desarrollar conocimientos y aprendizajes en un contexto de práctica comunitaria.

El cambio del MTC al MTAE, o bien los procesos de transición agroecológica, pasan por aprender a participar en la elaboración de diagnósticos sistémicos y de construcción/adaptación tecnológica en el marco del diálogo e intercambio de saberes, de construcción compartida de conocimientos y de experiencias donde cada actor resignifique su saber y se resignifique al mismo tiempo su experiencia con apertura hacia otras posibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argüello Caro, E.B. (2020a, 15 de Octubre). *Transición agroecológica en sistemas hortícolas del cinturón verde de Córdoba: aprendizajes y desafíos en los procesos de IAP en el uso de bioinsumos*. [Webinar]. IV Jornada Agricultura Urbana y Periurbana, I Jornada Interprovincial Urbana y Periurbana, Córdoba y Santa Fé. <https://youtu.be/vwn8K6NK2Z8>
- Argüello Caro, E.B. (2020b, 14 de Diciembre). *Hablemos de bioinsumos - Jornada para productores*. [Webinar]. INTA, Marcos Juárez. <https://www.youtube.com/watch?v=Che9zQkl2Xs&t=1122s>
- Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. MIT Press.
- Cáceres, D., Silvetti, F., Soto, G. & Ferrer, G. (1999). Las Representaciones Tecnológicas de Pequeños Productores Agropecuarios de Argentina Central. *Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario*, 3, 57-80.
- Caron, P., Biénabe, E., Hainzelin, E. (2014). Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: the gaps in and the role of scientific knowledge. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 8, 44-52. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.004>
- Catullo J. C., Argüello Caro, E., Narmona, L., Muñoz, N., Silbert, V., Yosviak, M., Scifo, A., Prado, A., Pietrarelli, L., Videla, M., Serra, G., Gaona Flores, M.A. & Viale, V. (2020). Construcción de conocimiento en redes de innovación para el uso de bioinsumos en sistemas hortícolas periurbanos. *AgrocienciaUruguay*, 24(NE 1), 342-359. <https://doi.org/10.31285/AGRO.24.342>
- Censo Nacional Agropecuario (2018). Consultado el 13 de abril de 2022. <https://cna2018.indec.gob.ar/>
- Duru, M., Therond, O. & Fares, M. (2015). Designing agroecological transitions; A review. *Agron. Sustain. Dev.*, 35, 1237-1257.
- Ferrer, G., Silvetti, F., Barrientos, M., Saal, G. & Francavilla, G. (2022). Análisis del marco tecnológico agroecológico de la región agroalimentaria de Córdoba. *Revista Facultad de Agronomía de La Plata*, Vol 121, Nro 1.
- Giarraca, N. & Bidaseca, K. (2004). Ensamblando las voces: los actores en el texto sociológico. En Kornblit, A. L. (Coord.), *Metodologías cualitativas en ciencias sociales. Modelos y procedimientos de análisis* (1ra. ed., pp: 35 - 46). Editorial Biblos.
- Giobellina, B. (2018). La alimentación de las ciudades Transformaciones territoriales y cambio climático en el Cinturón Verde de Córdoba. Ediciones INTA. <https://inta.gob.ar/documentos/la-alimentacion-de-las-ciudades>
- Gliessman, S. R. (1998). *Agroecology: Ecological processes in sustainable agriculture*. CRC Press.
- Gliessman, S., Rosado-May, F., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C., & Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1),13-23. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>
- Guzmán Casado, G.I. & Mielgo, A. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas*, 16 (1), 24-36.
- Isman, M.B. (2017). Moving botanical insecticides from the laboratory to the farm. *Industrial Crops & Products*, 110, 10-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.07.012>
- Kremen, C. & Miles, A. (2012). Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society*, 17(4), 40. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05035-170440>
- Méndez, V.E., Bacon, C.M., Cohen, R., Giessman, S.R. (2016). *Agroecology. A transdisciplinary, Participatory and Action-oriented Approach*. CRC Press.
- Monistrol Ruano, O. (2007). El trabajo de campo en Investigación cualitativa (II). *Revista NURE*, 29. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/350>
- Nicholls, C. I., Altieri, M.A. & Vázquez, L. (2016). Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. *J. Ecosys. Ecograph*. S5: 010. <https://doi.org/10.4172/2157-7625.S5-010>

- Petracci, M. & Kornblit, A. (2004). Representaciones sociales: una teoría metodológicamente pluralista. En Kornblit, A. L. (Coord.), *Metodologías cualitativas en ciencias sociales. Modelos y procedimientos de análisis* (1ra. ed., pp: 91-111). Editorial Biblos.
- Pinch, T. J. & Bijker, W. (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En Thomas, H. & Buch, A. (Coord.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología* (1ra. ed., pp. 19-62). Ediciones UNQ.
- Rossi, L. & Sarmiento, C. (2020). *Córdoba Agroecológica*. UniRío editora, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Rozas, M.E. (2021). Revisión de Estudios Epidemiológicos sobre Efectos de los Plaguicidas en Niñas, Niños e Infantes en América Latina. Retos para la salud pública, RAP-AL. Consultado el 13 de abril de 2022. https://reduas.com.ar/wp-content/uploads/2021/12/Revision-de-Estudios-epidemiologicos_ni%C3%B1os_plaguicidas_Maria-Elena-Rozas-071221.doc-1.pdf
- Sirvent, M.T. (2003). La investigación social en Argentina y el compromiso del investigador: contradicciones y desafíos. *CabdesAméricas Lat.*, 42, 81–100.
- Thomas, H. (2008) Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En Thomas, H. & Buch, A. (Coord.), *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología* (1ra. ed., pp. 217-262). Ediciones UNQ.
- Valles, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Editorial Síntesis.

NOTAS

[1]Censo Nacional Agropecuario (2018): <https://cna2018.indec.gob.ar/>

[2]Giobellina (2018) define la Región Agroalimentaria de Córdoba Centro (RACC) como el territorio que se dedica a la producción de alimentos frescos. Comprende el cinturón verde de la ciudad capital, hacia el Norte Colonia Caroya, al Este Río Primero, al Oeste Sierras Chicas y al Sur Río Segundo.

[3]Ente dependiente de la Dirección de Ferias y Mercados de la Municipalidad de Córdoba cuya función es abastecer a la población cordobesa y alrededores de frutas y verduras inocuas y aptas para el consumo. Está aprobado por SENASA y forma parte de los Mercados Habilitados a nivel nacional para la venta de productos frutihortícolas al por mayor.

[4]Personas que conocen la realidad social que la investigación aborda y pueden brindar información específica y valedera respecto del problema de investigación (Monistrol Ruano, 2007).

[5] Para enfatizar el análisis sobre el artefacto, se toman fragmentos textuales de testimonios de los entrevistados, respetando su confidencialidad, a los cuáles se los cita de manera abreviada y a través de las siguientes categorías: *Inv.* - investigador; *Ext.* - técnico extensionista y *Productor/a*- productor/a experimentador/a.

[6]Ahora denominada Secretaría de Agricultura Familiar, Campesina e Indígena, SAFCI.

[7]Productor/a experimentador/a: son productores hortícolas (8,2 ha en promedio; DE = 6,84), tanto convencionales como agroecológicos, ubicados principalmente en la zona norte y sur del periurbano en Córdoba Capital que manifestaron explícitamente su interés en participar de la experiencia.

[8] Usamos esta denominación para referirnos a aquéllos productores que manifestaron un interés explícito por probar alternativas a sus manejos productivos, a diferencia de otros productores que por diferentes motivos no se animan a explorar otros posibles manejos. En la experiencia del extracto de ajo fue solo un productor.

[9] Aquí la representación es de un solo caso, por lo que debería llamar actor relevante.

[10] Programa Federal de Reconversión Productiva para Pequeños y Medianos Productores Agropecuarios. Es un programa de extensión generado desde el MAGyP y gerenciado por el INTA.