



Jordi Recasens,  
Catedrático de Malherbología  
Universitat de Lleida

# *Transdisciplinariedad: un nuevo enfoque en la investigación y transferencia en malherbología*

*En el caso de la sanidad vegetal, los objetivos que esta disciplina persigue no alcanzan a tener notoriedad mediática a menos que devengan un problema (p.e. Xylella, picudo de las palmeras) o generen debate social (p.e. retirada del glifosato). Hace falta aún mucho recorrido para ubicar a la sanidad vegetal en el contexto social que merece. Sin embargo, la valoración que ha alcanzado la producción y provisión de alimentos durante la alarma sanitaria, puede haber ayudado a una diferente visión y sensibilidad por esta disciplina.*

La situación de alarma sanitaria que hemos vivido (y estamos viviendo) y la incertidumbre que esta situación ha generado con las decisiones tomadas por parte de la administración, ha permitido poner en valor un aspecto clave y esencial de nuestra sociedad como es la opinión de los científicos y cuáles son los avances de la ciencia de cara a solucionar este problema. Esta situación permite muchas reflexiones, y una de ellas es ver que la valoración de los científicos tiene lugar precisamente cuando la sociedad necesita respuestas urgentes. A pesar del amplio reconocimiento de la ciencia como un bien social, estas situaciones ponen en evidencia la existencia aún de cierta falta de fluida conexión entre el mundo

científico y la sociedad. Si en lugar de la sanidad humana nos trasladamos a otras disciplinas, hablar de protagonismo mediático y reconocimiento social resulta aún más difícil.

No obstante, ante esta falta de valoración social, los investigadores debemos también hacernos cierta autocrítica. Los investigadores nos encontramos muy condicionados por las publicaciones y los índices que marcan los parámetros de calidad de nuestra investigación y, a menudo, escuchamos más la opinión de los pares que revisan nuestros trabajos que la realidad de nuestro mundo exterior y las necesidades que requieren de una actuación o respuesta concreta. En

**Este proceso se inicia identificando, en un agroecosistema, un problema concreto (problem formulation) por parte de agricultores y asesores, sin excluir la posible participación de investigadores**



uno de los capítulos del Libro Blanco de la Sanidad Vegetal en España, se analizan las debilidades y fortalezas de la I+D+i en la Sanidad Vegetal en el sistema español (De Cal et al., 2018). En él se hace énfasis a dos modelos distintos de financiación de la investigación, por un lado, la que se denomina top-bottom (de arriba para abajo), es decir, donde se marcan las prioridades e interés de la investigación en la propia convocatoria intentando responder a retos sociales; y por otro, la bottom-up (de abajo para arriba) donde las prioridades no se marcan por parte del organismo financiador sino que los solicitantes escogen libremente su tema de investigación y lo someten a evaluación, generalmente a cargo de un panel de expertos. Los autores de ese capítulo apuestan por un modelo mixto que permita financiar, con un equilibrio adecuado, tanto unas acciones como otras, vigilando que no se vea afectada negativamente la I+D+i de calidad. Apuestan también por una mayor agilidad en la financiación de proyectos para poder abordar de forma rápida graves amenazas.

Para alcanzar esa deseada valoración social de la investigación en Sanidad Vegetal debe ir acompañada también de una adecuada transferencia de conocimiento; sin embargo, ésta adolece aún de más debilidades que la propia investigación. En otro capítulo del referido Libro Blanco (Del Moral et al., 2018) se aborda este tema en profundidad y en él se pone de manifiesto la ausencia del papel del agente o técnico de transferencia existente a finales del siglo pasado (conocidos como agentes de extensión agraria),

mientras que en la actualidad la transferencia se hace directamente desde los organismos de investigación hacia el sector. Constatan que esta transferencia directa, resulta compleja y no siempre es bien comprendida por el sector, provocando una apreciación inadecuada e incluso injusta, de los centros de investigación, los investigadores y los proyectos que llevan a cabo.

En un interesante artículo sobre la Sanidad Vegetal en España, Fernández-Quintanilla (2016), expone que, en muchos casos, la innovación no llega a conocimiento del usuario o llega acompañada de una información poco atractiva, difícil de entender o poco convincente. Con el fin de modificar este modelo lineal prevalente (de la ciencia para el agricultor) hay interesantes propuestas que proponen un modelo de innovación interactiva como la expuesta por Vuylsteke (2016). Este autor propone un modelo participativo en el cual la innovación es "co-generada" mediante la interacción entre agricultores, empresas, investigadores e intermediarios. En este escenario, los asesores juegan un papel crucial, facilitando la conexión entre ciencia y aplicación, analizando los problemas existentes en el sector y canalizándolos hacia proyectos de investigación. A posteriori, este asesor tendrá que comunicar a sus clientes de una manera comprensible los resultados de esa investigación. Este rol no sería nuevo, pues ya se ha visto definido en el papel de los agentes de extensión agraria antes mencionados (Del Moral et al., 2018), si bien en este contexto su tarea sería bidireccional. Se propone así una investigación participativa, multiac-



tor o simplemente denominada co-innovación. No obstante, habría mayor dificultad de implementación que en un enfoque tradicional: ¿qué actores hay que involucrar en los proyectos de investigación? ¿cómo llevar a cabo esta participación? ¿cómo compaginar los intereses de posibles actores opuestos como pueden ser las empresas de fitosanitarios y las entidades ecologistas? Sin duda no resulta nada fácil este cambio de paradigma. Requiere de una mayor complejidad administrativa, mayores costes asociados y, especialmente, habría mucha reticencia por parte de los investigadores para adaptarse a esta nueva situación, dado que los parámetros que rigen la calidad de la investigación están más relacionados con el ámbito de las publicaciones (número e impacto) que con el de la coparticipación y transferencia.

Un nuevo escenario de investigación y transferencia, que puede resultar más factible y menos paradigmático lo constituye la transdisciplinariedad. Esta visión desarrollada inicialmente por Sayer et al., (2013) en el ámbito de la sostenibilidad de los ecosistemas y la producción agraria, ha sido replanteada en el ámbito de la malherbología por Jordan et al. (2016) y puede ser fácilmente traspuesta a las otras disciplinas de la Sanidad Vegetal. La investigación transdisciplinar en malherbología (Transdisciplinary Weed Research) constituye un proceso integrado de planteamientos y acciones con el fin de afrontar problemas causados por malas hierbas, en un contexto de diversidad de esfuerzos para mejorar aspectos económicos, medioambientales y sociales de la sostenibilidad del agroecosistema. En otras palabras, sustituir la visión monodisciplinar de la investigación y ubicarla en un contexto social y con múltiples actores. Este planteamiento transdisciplinar ha sido ya recogido como clave en el planteamiento de propuestas de proyectos de investigación en convocatorias del Horizonte 2020. En este enfoque, la investigación se aborda tanto desde su perspectiva fundamental, aplicada como socioeconómica (figura 1).

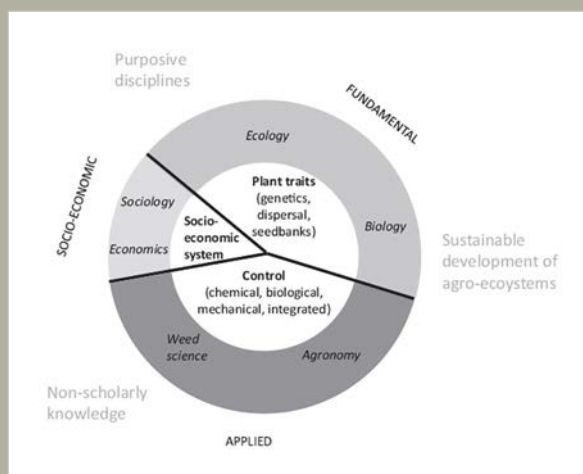


Figura 1: Esquema de la investigación transdisciplinar en malherbología (tomado de Jordan et al., 2016).

La propuesta de investigación transdisciplinar no pretende sustituir el actual modelo de investigación sino ser un punto de apoyo para ella y, a su vez, su complemento. Este proceso se inicia identificando, en un agroecosistema, un problema concreto (problem formulation) por parte de agricultores y asesores, sin excluir la posible participación de investigadores; en una segunda etapa, articulando el planteamiento del problema se busca colaboración; es la etapa de ampliación y reclutamiento (broadening and recruitment), en la cual se permite la incorporación de otros agentes para obtener una visión más amplia del problema. Es lo que se denomina "punto de entrada compartido" (shared entry point). Esta etapa puede ser gradual y prolongada dado que los problemas inherentes a los agroecosistemas, tras ser detectados, no tienen siempre una rápida y evidente respuesta. De forma gradual se entra en la fase de diseño de cambio sistemático (designing systemic change), que permite plantear y diseñar un nuevo escenario que favorezca integrar conocimiento, reducir la falta de información sobre ese problema y desarrollar métodos para alcanzar soluciones que permitan transformar o remitir ese problema. Finalmente, en la fase de acción colectiva (implementation by collective action) se valoran los diseños planteados y las respuestas a ese problema, donde se define el papel y las responsabilidades de los participantes en su implementación (Sayer et al., 2013).



Para facilitar la comprensión de tal propuesta de investigación multidisciplinar en malherbología me permito plantearla para un caso concreto: la amenaza y creciente problema que está mostrando *Amaranthus palmeri* en campos de maíz en zonas de Cataluña y Aragón. Esta especie ha devenido una planta invasora desde hace unos años (Recasens y Conesa, 2011) y los pronósticos no son nada favo-

rables en canto a su erradicación o contención. Siguiendo la propuesta transdisciplinar, en la formulación del problema, se debe contar con la participación de agricultores, agentes de los servicios de Sanidad Vegetal, ADV, ATRIAS, técnicos de empresas, conocer la magnitud del problema (niveles de infestación) y dimensión (superficies afectadas) y, a su vez, obtener información de expertos en biología vegetal acerca el comportamiento biológico de esta especie, requisitos germinativos, nivel de agresividad, competencia, fecundidad, y persistencia del banco de semillas.

En la etapa de ampliación y reclutamiento, hacer partícipes a otros agentes, como entidades responsables en la importación de productos agroalimentarios, agentes de aduanas, empresas de importación de grano para elaboración de harinas y piensos para alimentación animal; conocer las vías de importación, el control de calidad llevado a cabo, la recurrencia de la importación y seguridad en el transporte. Debe incorporarse también información procedente de agentes de la administración con responsabilidad sobre deyecciones ganaderas con el fin de conocer posibles inputs que ayuden a comprender el problema. Paralelamente, ante la conocida capacidad de desarrollar resistencia a herbicidas por parte de esta especie, se debe integrar expertos en biología molecular que permitan caracterizar posibles niveles de resistencia en las estirpes importadas; también a agentes medioambientales, con el fin de poder identificar hábitats que constituyan reservorios o corredores para la expansión de la especie.

Una vez elaborado y formulado en toda su magnitud el problema, se entraría en la fase de cambio en el diseño del sistema, en este caso, en unas propuestas concretas de manejo de los campos potencialmente afectados y de pautas de previsión de invasión de zonas no afectadas. A nivel de manejo, establecer pautas que sean los más adversas al ciclo de la mala hierba (p.e. cultivos de invierno, barbechos), favorecer una reducción del banco de semillas (eliminación recurrente de emergencias), integrar diferentes métodos de control químico adecuado a la posible presencia de biotipos con resistencia a herbicidas y, especialmente, prevenir la contaminación de maquinaria (sembradoras, cosechadoras y otros aperos) que intervenga en esos campos para evitar la contaminación de otras parcelas.

En esta formulación de cambios en el diseño del sistema deben incluirse acciones a nivel de espacios no cultivados como linderos, márgenes de carreteras, e incluso de pautas de gestión a nivel territorial o regional, estableciendo un plan de prevención y cuarentena. También resulta imprescindible la participación de responsables de la administración en temas legislativos, declarando el problema y estableciendo normas legales de actuación. A nivel socio-económico, deviene indispensable la valoración del impacto que esta infestación puede llegar

a representar en otras zonas maiceras, estimar los costes asociados a su control y plantear esfuerzos para prevenir su expansión. Y a nivel social, resultará importante conocer la afectación que, los efectos alergénicos del polen de esta planta, provocaría en la salud de la población dado que la especie está considerada entre las especies vegetales más alergénicas del mundo. La respuesta a los cambios sistemáticos llevados a cabo en cuanto a prevención, contención y control, deberán ser valorados de forma colectiva reconociendo el rol y responsabilidad asumida por parte los participantes. Llevar a cabo tal recorrido en un proyecto de investigación transdisciplinar no sólo permitirá dar amplitud a la dimensión de un problema, sino también valorar de forma tangible los resultados alcanzados e incluir la transferencia de conocimiento como un eslabón más del proceso, al hacer partícipes a los propios usuarios finales. •



## Bibliografía

- De Cal, A., Fernández-Quintanilla, C., Jacques J.A., Melgarejo P. y López-Moya, J.J. (2018). Debilidades y fortalezas en la I+D+i en Sanidad Vegetal en el sistema español. En: Jiménez-Díaz R y López-González, M. (eds.) Libro Blanco de la Sanidad Vegetal en España. Ed. Universidad de Córdoba. 635-649.
- Del Moral J, Sopeña, J.M. y Ortega, L. (2018). Debilidades y Fortalezas en el sistema español de Sanidad Vegetal: Transferencia. En: Jiménez-Díaz R y López-González, M. (eds.) Libro Blanco de la Sanidad Vegetal en España. Ed. Universidad de Córdoba. 651-659
- Fernández-Quintanilla, C. (2016). Una mirada crítica a la investigación en Sanidad Vegetal. *Phytoma* 277: 10-13.
- Jordan, N., Schut, M., Graham, S. et al. (2016). Transdisciplinary weed research: New leverage on challenging weed problems? *Weed Research* 56: 345-358.
- Recasens, J. y Conesa, J.A. (2011). Presencia de la mala hierba *Amaranthus palmeri* en el NE de la península Ibérica. Una amenaza como potencial invasora de cultivos extensivos de regadío. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 37: 129-132.
- Sayer J., Sunderland, T. Ghazoul, J et al. (2013). Tenprinciples for a landscape approach reconciling agriculture, conservation and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110: 8349-8356.
- Vuylsteke, A. (2016). Innovation and the role of AKIS. En: *Agricultural knowledge and innovation systems towards the future. Directorate-General for Research and Innovation Bioeconomy. European Commission*. 12-28.