

DOSSIER

De la teoría a la práctica transdisciplinaria: lecciones aprendidas desde el quehacer académico universitario

From Theory to Transdisciplinary Practice: Lessons Learned from University Academic Work

José Manuel Maass Moreno

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

maass@cieco.unam.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2208-6138>

https://doi.org/10.48102/didac.2021..78_JUL-DIC.77



RESUMEN

Como investigador y docente universitario, durante más de tres décadas he implementado una ciencia interdisciplinaria y ahora impulso una aproximación más transdisciplinaria. En este proceso, he aprendido que la transdisciplina es más fácil desde el *pensamiento sistémico*; que debe enfocarse en el *socioecosistema* como su objeto de estudio; que no sustituye a la disciplina; que requiere acompañarse de procesos de desarrollo *transversales*; que se trata de una *ciencia de resultados*; que su calidad es tanto un asunto de *rigor* como de *pertinencia*; que promueve el *pluralismo epistemológico*; que aprovecha el *potencial heurístico* del proceso de *manejo adaptativo*; que al ser *subsidiaria* facilita el empoderamiento de las comunidades locales; y que debe apostar a la conformación de *comunidades de aprendizaje mutuo*, ancladas en sitios particulares y por un largo tiempo.

Palabras clave: Transdisciplina; socioecosistema; transversalidad; subsidiariedad; manejo adaptativo; pluralismo epistemológico; comunidades de aprendizaje.

ABSTRACT

As a researcher and university professor, for more than three decades, I have implemented an interdisciplinary science. Now, I promote a more transdisciplinary approach. In this process, I have learned that transdiscipline is easier as of the systemic thinking; it should focus on the socioecosystem as its object of study; it does not substitute disciplinary research; it requires being accompanied by transversal public-policy implementation environment; it is a science of results; its quality is as much a matter of rigor as of relevance; it promotes epistemological pluralism; it exploits the heuristic potential of the adaptive management process; being a subsidiary, it facilitates the empowerment of local communities; and it must bet on the formation of "reciprocal learning communities" anchored in particular places and for a long time.

Keywords: *Transdiscipline; Socioecosystem; Transversality; Subsidiarity; Adaptive Management; Epistemic Pluralism; Learning Communities.*

Fecha de recepción: 20/01/2021

Fecha de aceptación: 19/03/2021

Introducción

Más que una revisión conceptual, formal y detallada sobre la transdisciplina, el presente ensayo describe los retos que he tenido al incursionar en el tema, desde mi experiencia como profesor e investigador de una institución embebida en el sistema universitario. Y no es que mi experiencia sea particularmente exitosa, o que mi saber sobre el tema me autorice a hablar, sino que es precisamente el conocimiento y el aprendizaje que se genera en la práctica cotidiana lo que la transdisciplina intenta rescatar e incluir, de manera formal y sistemática, en el proceso de generar inteligencia para la solución de los problemas a los que nos enfrentamos.

Ante los retos que nos impone vivir en una realidad compleja, es común que los investigadores nos veamos forzados a aproximarnos a temas desconocidos y a participar en actividades académicas ajenas a nuestra disciplina y experiencias particulares. Forzados no en el sentido de tener que hacer algo que nos desagrada o que va en contra de nuestra voluntad o principios, sino que nos sentimos obligados ante el reconocimiento de la necesidad imperante de hacerlo.

En las próximas líneas expondré los principales retos a los que me he enfrentado (muchos de ellos falsos dilemas) y las lecciones que he aprendido durante poco más de 35 años de vida profesional, transitando (y “haciendo camino al andar”) en un proceso gradual y decidido hacia la investigación y la docencia transdisciplinarias, desde la trinchera universitaria. Con este recuento de experiencias personales espero contribuir a facilitar el camino a aquellos académicos que se inician en este necesario, arduo y complicado salto a la transdisciplina, cuyo reto principal es, justamente, que no puede quedarse en un ejercicio teórico.

Reduccionismo versus holismo

Una primera lección, y quizá la más importante, ha sido reconocer que este *transitar a la transdisciplina*

es mucho más fácil y eficiente desde el pensamiento sistémico. El reduccionismo ha mostrado con creces sus bondades, pero también sus limitaciones al generar un conocimiento fragmentado de la realidad. En este sentido, me parece importante recalcar que con el pensamiento sistémico no se propone dar un vuelco al holismo en oposición al reduccionismo, sino que se requiere abrazar e integrar ambas aproximaciones, pues son complementarias.

Es decir, el hacer (y el educar) transdisciplinario surge (y se nutre) desde el pensamiento de sistemas, el cual promueve tanto la síntesis (ver el conjunto y reconocer las propiedades que emergen del todo integrado) como el análisis (sin perder de vista las partes y reconocer su contribución individual al conjunto) de una realidad compleja (caótica, autoorganizada, adaptativa y consciente), con múltiples escalas (de tiempo y espacio), niveles (fronteras anidadas) y ámbitos de interacción (*humano-bio-físico*).

En lo personal tuve la gran fortuna de aprender a temprana edad el enfoque de sistemas, inculcado por mi padre que era un académico. Y aunque el brinco a la visión ecosistémica (Maass & Martínez-Yrizar, 1990) fue temprano y relativamente sencillo durante mi formación académica (en la licenciatura y el posgrado), mi incursión en la docencia y en la investigación ecosistémica fue más difícil y complicada, en especial en un ambiente académico que, durante décadas, ha privilegiado la ciencia de las partes y el mérito individual. Afortunadamente contamos también con líderes y autoridades académicas que han tenido muy clara la importancia de cultivar la vena sistémica de la ecología (Sarukhán & Maass, 1990; Maass et al., 2014).

Ecosistemas versus socioecosistemas

Ya como ecólogo de ecosistemas, un segundo aprendizaje que me llevó más tiempo y más trabajo ha sido comprender que el *objeto de estudio en el queha-*

cer transdisciplinario, más que el ecosistema, debe ser la realidad socioecosistémica que, como tal, es necesario abordarla en toda su dimensión humano-biofísica integrada, jerárquica y, sobre todo, anidada (Maass et al., 2016; Maass, 2017; Maass, 2018a; Maass, 2018b). Este paso de los ecosistemas a los socioecosistemas resulta complicado, pues implica remontar siglos de separación entre investigadores de ciencias sociales y ciencias naturales, cuyas diferencias conceptuales, en buena medida, tienen que ver con la manera de concebir a sus objetos de estudio.

La teoría socioecosistémica ayuda a resolver esta separación entre campos disciplinarios al reconocer, por un lado, el carácter (origen) biológico de los seres humanos (y, por lo tanto, su dependencia de la matriz ecosistémica) y, por el otro, el carácter cultural y la importancia de los procesos institucionales (producto de acuerdos sociales, catapultados por un lenguaje simbólico estructurado) como propiedades emergentes de la vida social del ser humano. Es indispensable reconocer esta naturaleza humano-biofísica integrada, anidada y continua de la realidad, para entonces poder lidiar, en su real magnitud e importancia, con la matriz ecosistémica de donde el ser humano surge y se nutre y, al mismo tiempo, con la matriz socioecosistémica donde su vida cobra sentido y trascendencia. Ambos aspectos están íntimamente relacionados (por ejemplo, la sustentabilidad socioecosistémica depende de la resiliencia ecosistémica) y su aproximación conjunta es indispensable para salir de la crisis ambiental en la que estamos inmersos (Balvanera et al., 2017; Maass et al., 2017).

Disciplina versus interdisciplina

Es relativamente sencillo comprender que lidiar con esta complejidad socioecosistémica requiere de un esfuerzo colectivo de corte multidisciplinario. Sin embargo, cuando “ser el primer autor” se vuelve muy relevante en tus evaluaciones, los incentivos para trabajar en equipo se diluyen rápidamente. El sistema académico promueve el esfuerzo individual, pues premia a la persona y no al conjunto de colaboradores, lo que fomenta la competencia y el aislamien-

to académico. Ante las dificultades del trabajo en equipo y la necesidad de ampliar la visión académica para poder remontar la visión fragmentada de la realidad, la tentación de volverse “multiespecialista” es enorme, lo que promueve los intentos por cruzar las propias fronteras disciplinarias. Sin embargo, el parroquialismo científico y los celos disciplinares tampoco facilitan el proceso y, frecuentemente, investigadores que logran cruzar la línea y son contratados en centros de investigación distintos a su área de origen terminan siendo subevaluados y aislados.

Una estrategia frente a esta situación ha sido “institucionalizar” el asunto, fomentando los centros de investigación y posgrados multi o interdisciplinarios. Sin embargo, la clave del éxito en estos esfuerzos es entender que *la interdisciplina no sustituye a la disciplina*, y que un equipo de expertos en diferentes disciplinas es mucho mejor que un equipo de “todólogos” que saben de muchas cosas, pero que no dominan ninguna. El brinco a la transdisciplina es aún más difícil, pues requiere hacer equipo con personas no académicas.

Al respecto, lo importante es entender que la transdisciplina no significa incrementar el número de colaboradores y de disciplinas, sino aumentar aproximaciones diferentes en la forma de ver, entender y lidiar con la realidad que, dicho sea de paso, es la misma para todos. Este pluralismo epistemológico no te obliga a saber o conocer de todo, pero sí a interesarte en el conocimiento del otro y a contar con elementos mínimos para asegurar una comunicación fluida entre miembros del equipo (Ortega et al., 2014).

Licenciatura versus posgrado

La existencia de este problema de “generalización del conocimiento” me fue muy evidente cuando participé en los esfuerzos por armar una licenciatura en Ciencias Ambientales. No sólo batallamos con el armado de los contenidos curriculares, que se engrosaban cada vez que incorporábamos una disciplina al equipo de diseño de la carrera, sino que nos dimos cuenta de que, a diferencia de los alumnos del posgrado que venían con un robusto conocimiento disciplinar, los estudiantes de licenciatura llegan sin

ninguna experiencia específica. Poco a poco nos hemos percatado de *la importancia que tiene que los alumnos de estas licenciaturas interdisciplinarias identifiquen, lo más temprano posible, un área de especialidad y la cultiven a lo largo de su carrera.*

Por otro lado, no teníamos este problema con los alumnos del posgrado, pues ya llegaban con un claro conocimiento disciplinar. En su caso, lo que resultaba difícil, en particular para los que venían del área social, era lograr que aprobaran el examen de admisión, fuertemente sesgado con el argumento de que, tratándose de un posgrado en Ciencias Biológicas, debían tener un mínimo conocimiento al respecto. Y lo que sucedió es que, en un intento por resolver el problema de atomización de los posgrados, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) los reunió en grandes áreas del conocimiento. Como resultado, nuestro doctorado en Ecología, primero en su línea en México, se vio forzado a unirse al posgrado en Ciencias Biológicas. Afortunadamente la situación ha mejorado conforme se ha ido reconociendo la importancia de incluir la multi e interdisciplina en el sistema educativo y se han incorporado cursos y prácticas al respecto en los programas de estudio (González-Jiménez et al., 2014).

Transdisciplina versus transversalidad

El brinco a la transdisciplina en el posgrado ha sido reciente y no sin sus retos y dificultades. Con el posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, los problemas de admisión por “incompatibilidad disciplinar” desaparecieron, pero ahora nos enfrentamos con las dificultades que surgen cuando un alumno es aceptado en un grupo de investigación que apenas comienza a incursionar en la investigación transdisciplinaria. *La investigación y la enseñanza transdisciplinarias requieren ámbitos de trabajo en los que se practique la transversalidad*, lo que resulta difícil encontrar en el ambiente laboral y gubernamental tan sectorizado en el que estamos inmersos. Esta falta de transversalidad también incluye a las universidades, las cuales generalmente están divididas en subsistemas de ciencias naturales, por un lado, y de ciencias sociales y humanidades, por el otro.

Sin embargo, la falta de transversalidad es particularmente seria en el ambiente gubernamental, donde es bien conocida la limitada capacidad (e interés) de las diferentes secretarías de Estado por trabajar juntas y coordinadas (Challenger et al., 2015). Resulta difícil, por dar un ejemplo más cercano a mi experiencia, hacer investigación en manejo integrado de cuencas cuando los límites del territorio no están definidos con base en los parteaguas de la cuenca y cuando las Comisiones de Cuenca, que constituyen sus órganos de gobierno, no son operativos o simplemente no existen. Es común la falta de coherencia en políticas públicas, las cuales llegan a ser contradictorias (por ejemplo, los programas que buscan la conservación de ecosistemas naturales contra los que promueven la seguridad alimentaria). Esto es, se requieren puentes de comunicación y arenas de discusión multisectoriales, en las que académicos y no académicos podamos interactuar y participar en los procesos transdisciplinarios (Maass, 2015; Maass & Equihua, 2015; Challenger et al., 2018).

Ciencia básica versus ciencia aplicada

La supuesta dicotomía entre la ciencia básica y la ciencia aplicada está muy arraigada en la mente de las personas y va acompañada de una idea, igualmente errónea, de que la primera tiene más calidad que la segunda. Esto, aunado a suponer que con la transdisciplina se promueve el relativismo y que se equipara el conocimiento científico con el tradicional, inquieta a más de uno. A los académicos se nos forma en el paradigma de la ciencia moralmente aséptica, motivada por la curiosidad y en un ambiente universitario en el que se promueve la libertad de cátedra y de investigación. Y en efecto es muy importante reconocer que la curiosidad es el detonador de toda ciencia (por ejemplo, un buen investigador es curioso por naturaleza); que la libre expresión (que incluye el libre quehacer científico) es indispensable; y que el conocimiento no es moralmente bueno o malo por sí mismo, sino que lo es por las razones por las que se hace o por las maneras en que se aplica.

Sin embargo, también es necesario reconocer que el conocimiento científico tiene mucho que

aportar como fuente de información e inteligencia para la solución de nuestros problemas, por lo que debemos promover su aplicación. Por lo tanto, poner el conocimiento a disposición en las mejores revistas científicas no es suficiente, pues para que sea útil en la toma de decisiones, la información tiene que ser local, accesible, entendible, oportuna y lista para ser usada (Vaughan et al., 2007). Mi trabajo de tesis doctoral, por dar un ejemplo personal, abordó un problema práctico de erosión de los suelos y fue publicado en revistas y libros de corte internacional (Maass et al., 1988; Maass, 1992). Por las citas a mis trabajos, tengo la certeza de que hubo personas interesadas en las técnicas desarrolladas, pero desconozco, a ciencia cierta, su utilización en la zona de estudio. Y no es que haya fallado en convencer a los campesinos locales sobre la necesidad y las bondades de dichas técnicas, sino que simplemente no estaba en mis funciones promover la difusión y la utilización del conocimiento generado, ni la verificación de que si dichas técnicas resolvieron algún problema.

Si bien la ciencia motivada para nutrir el proceso de toma de decisiones no elimina la “ciencia por curiosidad”, es necesario dar el siguiente paso a lo que se comienza a llamar como la “ciencia de los resultados”. Es decir, no sólo no es suficiente asegurar que la ciencia por curiosidad nutra el proceso de la “ciencia para la toma de decisiones”, sino que es necesario que las decisiones se implementen y que se corrobore si efectivamente la ciencia realizada contribuyó a la solución del problema que la motivó. Y es en esta ciencia de resultados que se inserta la transdisciplina. Es decir, no basta con comprender los problemas y tener buenas intenciones para resolverlos; también se requiere la implementación de las decisiones y la verificación de que el proceso completo se está dando (entendimiento, decisión, acción, aprendizaje) y que se está avanzando en la solución de los problemas.

Esta relación ciencia-sociedad es cada vez más apremiante y la transdisciplina se perfila como una muy buena ruta, si no es que la más eficiente, para robustecerla.

Rigor versus pertinencia

El esfuerzo de conectar el conocimiento con quien lo generó, el para qué, cómo se generó y el contexto nos remite necesariamente al asunto de su valor, entendido éste como “lo que hace la diferencia” a la hora de aplicar dicho conocimiento en un intento de resolver un problema. En este sentido, mientras que para un académico el método con el que se generó el conocimiento le resulta un valor central, para un usuario el valor radica en la utilidad de tal conocimiento para lidiar con el problema que tiene enfrente. Esto es, como señala Spangenberg (2011), mientras que los científicos somos expertos en los aspectos de “rigor” para generar conocimiento, los usuarios son expertos en los aspectos de “pertinencia”. Se necesitan los dos tipos de experiencias y la transdisciplina es la vía para integrarlas.

Tengo más de 30 años haciendo investigación en la zona de Chamela, en la costa de Jalisco, y conozco los métodos para evaluar con rigor científico, por ejemplo, el posible impacto del cambio climático en la vegetación que crece en la localidad. Sin embargo, para seleccionar entre las más de 1000 especies de plantas vasculares que crecen en la zona debo recurrir —me es muy útil y hasta indispensable— al conocimiento que tienen los lugareños sobre cuáles son las especies que más se usan, dónde las encuentro, cómo han respondido a las variaciones del clima (años húmedos o secos), entre otros factores.

Por lo tanto, resulta importante reconocer que abrazar la transdisciplina no significa, en modo alguno, un retroceso, simplificación o relajación en el rigor académico. Al contrario, la transdisciplina no sólo no hace a un lado los principios de la ciencia, ni tampoco se contenta únicamente con proporcionar inteligencia para resolver los problemas, sino que ayuda a amarrar un ciclo completo de manejo. Desde la perspectiva de la “ciencia por resultados”, los problemas surgen cuando éstos son identificados por la población local y se consideran resueltos cuando deja de haber conflictos en la comunidad por el mencionado problema. Para esto, se requiere que el curso de nuestras acciones nos lleve al punto deseado por todos. Es decir, la ciencia orientada a resolver pro-

blemas requiere un carácter transdisciplinario; de lo contrario, se quedará corta en sus motivaciones y alcances.

Global versus local

Entender el contexto es particularmente importante cuando se intenta resolver problemas y de allí la propuesta ambientalista (de corte subsidiario) que sugiere: “piensa globalmente y actúa localmente”. Sin embargo, ya en la práctica, lo global (entendido como planetario) se ve muy lejos y complejo, mientras que lo local (entendido como lo individual o comunitario) se ve muy cercano y apremiante. Como científicos, se nos enseña a presentar evidencia experimental de lo que afirmamos y se nos entrena para el trabajo preciso y cuidadoso, por lo que no es fácil para un académico lidiar con la complejidad. Asimismo, nos resulta incómoda la necesidad de tomar decisiones de manejo bajo escenarios de gran incertidumbre y urgencia.

En lo personal, el pensamiento sistémico me resultó muy útil para lidiar con este problema, pues al reconocer la naturaleza multiescalar de los procesos, así como el carácter jerárquico y anidado de los contextos, se puede acotar este distanciamiento entre lo global y lo local. Así, por ejemplo, a nivel planetario, lo local es lo continental, mientras que a nivel nacional lo local es lo regional y, a nivel estatal, son los municipios o las comunidades lo que se considere como lo local.

De igual forma, me sirvió mucho aprender sobre el “manejo adaptativo” como una estrategia para lidiar con la incertidumbre, ya que al ser ésta reconocida y aceptada como inevitable durante el proceso de tomar decisiones, las propuestas de manejo se plantean como hipótesis a comprobar. La idea es dejar siempre la oportunidad de sintonizar las propuestas conforme se va aprendiendo cómo el sistema responde a las acciones de manejo.

Cabe destacar que con el manejo adaptativo no se pretende suplir el rigor del método científico, sino robustecer la fuente de hipótesis y rescatar la naturaleza experimental de los ciclos del manejo (identificación del problema, generación de propuesta de

acción, implementación de acuerdos, análisis de resultados, aprendizaje e inicio de un nuevo ciclo). Es decir, *con la transdisciplina se busca aprovechar el potencial heurístico de las comunidades locales*, al ser éstas las que continuamente están identificando, atendiendo y solucionando sus problemas cotidianos.

Ahora bien, el monitoreo o el seguimiento del estado del ambiente es clave para cerrar el ciclo de aprendizaje en el manejo adaptativo (Jardel et al., 2013), y como la transdisciplina incluye a la “ciencia ciudadana” y al “monitoreo comunitario participativo”, estas dos prácticas, transdisciplina y manejo adaptativo, *se complementan y se potencian mutuamente* (Maass & Equihua, 2015). Más aún, reconociendo, por un lado, que las respuestas del sistema son más claras y rápidas a los niveles y escalas locales y, por el otro, que la solución de los problemas es más fácil cuando son atendidos por las personas más cercanas a éstos, se puede afirmar que *la transdisciplina y la subsidiaridad van también de la mano*. Es decir que, mientras que la subsidiaridad promueve tanta participación social como sea posible y tanto gobierno como sea necesario, la transdisciplina promueve el manejo de la información (incluyendo la colecta, análisis, uso y resguardo de datos) por parte de la población local. Juntas promueven la capacitación de las comunidades locales no sólo para la toma de decisiones, sino para participar en la implementación de sus acuerdos. Todo esto empodera a las comunidades locales y, al mismo tiempo, las hace corresponsables de sus decisiones y de sus resultados.

Educación versus aprendizaje

Al reconocer la pertinencia como un valor clave del conocimiento, es posible cuestionarse quién es el maestro y quién el alumno en esta interacción de los académicos con las comunidades locales. Y he aquí una lección que he aprendido recientemente con la investigación transdisciplinaria y en la que estoy trabajando junto con un grupo interdisciplinario de académicos (Maass et al., 2017): más que educación ambiental, es necesario promover la creación de comunidades de aprendizaje mutuo de corte transdisciplinario (por ejemplo, académicos con miembros de

las comunidades locales) para caminar juntos hacia la sustentabilidad. A esto nos estamos abocando un gran número de académicos y miembros de la sociedad civil organizada, resueltos a conformar lo que será el Observatorio Nacional para la Sustentabilidad SocioEcoSistémica (ONSSES).

Reflexiones finales

La crisis ambiental (incluida esta pandemia viral), de proporciones globales, nos ha mostrado una realidad humano-bio-física integrada y compleja, con la que no sólo interactuamos, sino de la cual somos parte integral y dependemos. Nuestro modo de vida es insustentable, por lo que hay un llamado urgente a modificarlo. El llamado es para todos, y la fuente de inteligencia para la solución del problema debe ser la *ciencia transdisciplinaria*, la cual implica una coconstrucción del conocimiento y aprendizaje mutuo entre científicos y los demás sectores de la sociedad (Huutoniemi & Tapio, 2014; Merçon, Ayala-Orozco & Rosell, 2018).

Como la gran mayoría, no soy especialista en el tema, pero esta búsqueda de una ciencia más aplicada, útil, comprometida e incluyente me ha conducido hacia la investigación transdisciplinaria. Los retos son enormes, pero la motivación y el compromiso por incursionar en dicha práctica son aún mayores. Me queda claro que un letrero en la puerta de mi oficina indicando “INVESTIGACIÓN TRANSDISCIPLINARIA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE SOCIOECOSISTEMAS” no es suficiente, pero me recuerda todos los días hacia dónde tengo puesta la mirada y mi compromiso.

Agradecimientos

Agradezco a la doctora Adriana Flores Díaz por su invitación a compartir mis experiencias, desde mi larga trayectoria, en este esfuerzo por realizar una ciencia más transdisciplinaria (de la cual ella ha formado una parte significativa), así como a mis técnicos académicos Raúl Ahedo y Salvador Araiza, quienes me han acompañado en este arduo proceso. Se reconoce el apoyo del Conacyt en el Proyecto PN-2017-1-5526.

REFERENCIAS

- Balvanera, P., Daw, T. M., Gardner, T. A., Martín-López, B., Norström, A. V., Ifejika Speranza, C., Spierenburg, M., Bennett, E. M., Farfan, M., Hamann, M., Kittinger, J. N., Luthe, T., Maass, M., Peterson, G. D. & Perez-Verdin, G. (2017). Key Features for More Successful Place-Based Sustainability Research on Social-Ecological Systems: A Programme on Ecosystem Change and Society (PECS) Perspective. *Ecology and Society*, 22(1), 14. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol22/iss1/art14/>
- Challenger, A., Bocco, G., Equihua, M., Lazos Chavero, E. & Maass, M. (2015). La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación Ambiental y Política Pública*, 6(2), 1-21.
- Challenger, A., Córdova, A., Lazos Chavero, E., Equihua, M. & Maass, M. (2018). Opportunities and Obstacles to Socioecosystem-Based Environmental Policy in Mexico: Expert Opinion at the Science-Policy Interface. *Ecology and Society*, 23(2), 31. Recuperado de <https://doi.org/10.5751/ES-10066-230231>
- González Jiménez, D., Franquesa, M., Bueno, I., Lazos, E., Noellemeier, E., Mwampamba, T., Maass, M. & Balvanera, P. (2014). *Guía para el diseño de cursos interdisciplinarios: Aprendizajes derivados del curso “Manejo de sistemas socio-ecológicos para apoyar la toma de decisiones”*. México: CIECO-IIS/UNAM-IAI-UNLPam. Recuperado de <https://xdoc.mx/download/guia-para-el-diseo-de-cursos-interdisciplina>
- rios-603882ae6ba98?hash=098a30c9219e3143d9a36e76eb8a15d
- Huutoniemi, K. & Tapio P. (Eds.). (2014). *Transdisciplinary Sustainability Studies: A Heuristic Approach*. Nueva York: Routledge.
- Jardel, E. J., Maass, M., Rivera, V. H. (Eds.) et al. (2013). *Investigación ecológica a largo plazo en México*. México: Centro Universitario de la Costa Sur-Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo-Universidad de Guadalajara.
- Maass, M. (1992). The Use of Litter-Mulch to Reduce Erosion on Hilly Land in Mexico. En H. Hurni & K. Tato (Eds.), *Erosion, Conservation and Small-Scale Farming* (pp. 383-391). Berna: Geographisca Bernensia.
- Maass, M. (2015). El manejo de cuencas desde un enfoque socioecosistémico. *Cuencas de México*, 1(1), 3-8.
- Maass, M. (2017). Integrating Food-Water-Energy Research through a Socio-Ecosystem Approach. *Frontiers in Environmental Science*, 5, 48. Recuperado de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2017.00048/full>
- Maass, M. (2018a). Los sistemas socio-ecológicos (sse) desde el enfoque socioecosistémico (ses). En V. S. Ávila Foucat & M. Perevochtchikova (Coords.), *Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México* (pp. 19-66). México: IIE/UNAM.
- Maass, M. (2018b). El enfoque socioecosistémico: un puente conceptual para una mejor integración de la Agenda Nacional para el Desarrollo Sustentable. En J. L. Calva

- (Coord.), *Políticas de Desarrollo Sustentable. Volumen 14 "México 2018-2024: Nueva Estrategia de Desarrollo"* (pp. 311-334). México: Juan Pablos Editor-Consejo Nacional de Universitarios.
- Maass, M., Jordan, C. & Sarukhán, J. (1988). Soil Erosion and Nutrient Losses in Seasonal Tropical Agroecosystems under Various Management Techniques. *Journal of Applied Ecology*, 25(2), 595-607.
- Maass, M. & Martínez-Yrizar, A. (1990). Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. En J. Soberón & C. Bonfil (Eds.), *Ecología y conservación* (pp. 10-20). [Número especial de la revista *Ciencias*, 4.]
- Maass, M., Martínez-Yrizar, A. & Jaramillo, V. J. (2014). El Dr. José Sarukhán a 40 años de su regreso al país: su vena ecosistémica. *Oikos*. Recuperado de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/todos-los-numeros/109-el-dr-jose-sarukhan-a-40-anos-de-su-regreso-al-pais-su-vena-ecosistemica>
- Maass, M. & Equihua, M. (2015). Earth Stewardship, Socioecosystems, the Need for a Transdisciplinary Approach and the Role of the International Long Term Ecological Research Network (ILTER). En R. Rozzi, F. S. Chapin III, J. B. Callicott, S. T. A. Pickett, M. E. Power, J. J. Armesto & R. H. May Jr. (Eds.), *Earth Stewardship: Linking Ecology and Ethics in Theory and Practice* (pp. 217-233). Dordrecht: Springer.
- Maass, M., Balvanera, P., Bourgeron, P., Equihua, M., Baudry, J., Dick, J., Forsius, M., Halada, L., Krauze, K., Nakaoka, M., Orenstein, D. E., Parr, T. W., Redman, C. L., Rozzi, R., Santos-Reis, M., Swemmer, A. M. & Vadineanu, A. (2016). Changes in Biodiversity and Trade-Offs among Ecosystem Services, Stakeholders and Components of Well-Being: The Contribution of the International Long-Term Ecological Research Network (ILTER) to the Programme of Ecosystem Change and Society (PECS). *Ecology and Society*, 21(3), 31. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08587-210331>
- Maass, M., Camou, A., Fernández-Lomelín, E., Romero, A., Balvanera, P., Pineda, R., González, I., Equihua, M., Pérez-Maqueo, O., Hidalgo, M., Vázquez, L., Toledo, V., Boege, E., Flores, A., Luque, D., Almeida, L., Perevochtchikova, M., Murphy, A., Ugartechea, O., Molina C. & Obregón, A. (2017). Proyecto en desarrollo: *El Observatorio Nacional para la Sustentabilidad SocioEcoSistémica (ONSSSES)*. Proyecto aprobado núm. 5526. Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para Atender Problemas Nacionales 2017. Subcomisión del área Aprovechamiento y Protección de Ecosistemas y de la Biodiversidad. Dirección Adjunta de Desarrollo Científico Dirección de Investigación Científica Básica. Fondo Institucional del Conacyt (FOINS). México.
- Merçon, J., Ayala-Orozco, B. & Rosell, J. A. (Coords.). (2018). *Experiencias de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad*. México: Copit Arxives.
- Ortega Uribe, T., Mastrangelo, M. E., Villarroel Torrez, D., Piaz, A., Gallego, F., Franquesa Soler, M., Calzada Peña, L., Espinosa Mellado, N., Fiestas Flores, J., Gill Mairhofer, L., González Espino, Z., Luna Salguero, B. M., Martínez-Peralta, C. M., Ochoa, O., Pérez Volkow, L., Sala, J. E., Sánchez-Rose, I., Weeks, M., Vallejos, M., Ávila García, D., Bueno, I., Carmona, A., Castro Videla, F., Ferrer González, C. S., Frank, M. E., López Carapia, G., Núñez, A., Saenz, J. E., Taboada, R., Benet, D., Venegas, Y., Balvanera, P., Heita, T., Lazos, E., Noellemeyer, E. & Maass, M. (2014). Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: Reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos. *Investigación Ambiental, Ciencia y Política Pública*, 6(2), 123-136.
- Sarukhán, J. & Maass, M. (1990). Bases ecológicas para un manejo sostenido de los ecosistemas: el sistema de cuencas hidrológicas. En E. Leff (Ed.), *Medio ambiente y desarrollo en México* (pp. 81-114). México: CEIICH/UNAM-Porrúa.
- Spangenberg, J. H. (2011). Sustainability Science: A Review, an Analysis and Some Empirical Lessons. *Environmental Conservation*, 38(3), 275-287.
- Vaughan, H., Waide, R. B., Maass, M. & Ezcurra, E. (2007). Developing and Delivering Scientific Information in Response to Emerging Needs. *Frontiers in Environmental Science*, 5(4), W8-W11

SEMBLANZA

Es investigador titular nivel C del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el Campus Morelia. Biólogo egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAM-I) y doctor en Ecología por la Universidad de Georgia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 1987, nivel III. Fue coordinador de la Red Internacional de Investigación Ecológica de Largo Plazo (ILTER) y miembro del Comité Directivo de la Asociación Internacional de Ecología (INTECOL). Sus líneas de investigación son: socioecosistemas; manejo y conservación de ecosistemas tropicales secos; investigación ecológica de largo plazo; y redes académicas.