



Educar para la sostenibilidad: el nuevo mantra de la educación agrícola en América Latina

Educating for sustainability: the new mantra of agricultural education in Latin America

Manuel Villarruel-Fuentes

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, México

dr.villarruel.fuentes@gmail.com

RESUMEN.

Educar en y para la sostenibilidad trae consigo diversas implicaciones en el terreno social, político, económico, cultural y medio ambiental, cuyo esclarecimiento plantea un reto ideológico-conceptual, estrechamente asociado a los actuales debates educativos que tienen lugar en los espacios escolares, particularmente en el nivel superior, donde el predominio de los discursos y las fundamentaciones teórico-epistémicas se han decantado hacia aquellos campos disciplinarios consolidados como proyectos profesionales, que al paso del tiempo han derivado en sólidos cuerpos de conocimiento académico. Sobre el particular destaca el papel que ha jugado la educación agrícola superior, caracterizada por situar su génesis y evolución dentro de los grandes proyectos de Estado, diseñados bajo una visión sociopolítica que se concreta en una estratégica educativa internacional, particularmente en América Latina, donde se concibe como una alternativa de desarrollo para los grupos sociales más vulnerables, ubicados en el sector rural. Basado en ello, al surgir la enseñanza-aprendizaje de la Agronomía como un proyecto académico y no profesional, hace necesario su continuo escrutinio conceptual y metodológico, en busca de verificar la validez de sus prácticas dominantes, para este caso, orientadas hacia la sostenibilidad de los sistemas y procesos. Con el respaldo de esta disertación se presenta una revisión crítica del quehacer del Ingeniero Agrónomo, las implicaciones teórico-curriculares que esta labor tiene y las posibilidades de encauzarlas hacia una educación integral, valorando la probabilidad de alcanzar con ella el anhelado Desarrollo Humano Sostenible, mientras se proponen rutas posibles para la implementación holística del currículo.

PALABRAS CLAVE.

Práctica profesional, agronomía, sustentabilidad, ciencia, desarrollo.

ABSTRACT.

Education in and for the sustainability brings different implications for social, political, economic, cultural and environmental field, whose clarification poses a conceptual ideological challenge closely associated with current educational debates that take place in school areas, particularly in the upper level, where the predominance of speeches and theoretical and epistemological foundations have opted to consolidate as professional projects, which over time have resulted in solid bodies of academic knowledge disciplinary fields. On this particular highlights the role played by higher agricultural education,

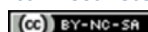


Fecha de recepción: 14-04-2017 Fecha de aceptación: 30-10-2017

Villarruel-Fuentes, M. (2018). Educar para la sostenibilidad: el nuevo mantra de la educación agrícola en América Latina

International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 9, 316-332

ISSN: 2386-4303





characterized by placing its genesis and evolution within large state projects designed under a social and political vision as embodied in an international educational strategy, particularly in Latin America, where conceived as a development alternative for the most vulnerable social groups, located in the rural sector. Based on this, the emergence teaching and learning of Agronomy as an academic project and nonprofessional, necessitates its continuous conceptual and methodological scrutiny, seeking to verify the validity of their dominant practices, for this case, oriented towards sustainability systems and processes. Backed by this dissertation a critical review of the work of the agronomist, the theoretical curricular implications that this work has and possibilities of channeling them into a comprehensive education is presented, assessing the likelihood of achieving her the coveted Sustainable Human Development, while possible routes for the holistic curriculum implementation are proposed.

KEY WORDS.

Professional practice, agronomy, sustainability, science, development.

I. El contexto problemático.

La sustentabilidad¹, ese extraño objeto del deseo, ha sido abordada de distintas maneras dentro del campo educativo, sobre todo en aquellas carreras profesionales estrechamente vinculadas a la Naturaleza. Ninguna más cercana que la educación agronómica.

Ante un vasto escenario de actuación, la educación agrícola superior (como también se le conoce) se ha visto confrontada en sus prácticas dominantes, las que son el reflejo de los modelos y enfoques con que los Ingenieros Agrónomos suelen concebir su intervención profesional. Pese a los esfuerzos por alcanzar procesos de innovación en sus desempeños, todavía se vislumbra un fuerte arraigo con las formas del pensamiento funcional y pragmático, donde la sustentabilidad no encuentra camino para expresarse. Por ello es necesario dar paso al debate sobre el sentido deontológico de la profesión agronómica y sus vertientes educativas, en busca de replantear su papel en las dinámicas de cambio, su relación con la Naturaleza y su papel en la sostenibilidad.

El panorama se complejiza cuando se observa la dispersión conceptual que acompaña al manejo del vocablo «sostenible» o «sustentable», cuya polisemia gravita permanentemente en el imaginario colectivo. Donde más pensamiento profundo y reflexión existe, es donde mejor se recrea esta condición, marcada por viejos estigmas culturales que hablan de equidad, democracia, justicia, respeto, tolerancia, bienestar, y un largo etcétera que apuntan hacia una educación integral, holista, desde donde se alimenta la idea de una sociedad compleja, pero ordenada, dotada de la sensibilidad necesaria para enfrentar cualquier crisis, incluso la de supervivencia.

Vista bajo un enfoque sistémico, esta complejidad toma referentes distintos en función a los diversos campos disciplinarios de que se trate, encontrando en la educación agrícola superior un campo propicio para dirimir sus aristas, concertar diferencias y alcanzar consensos absolutistas, cuya validez descansa en su apego con las directrices del pensamiento hegemónico, asociado a la ciencia y la tecnología, siempre moderna, totalitaria y etnocéntrica, con fuertes apetencias intelectuales por una lógica racional que privilegia lo práctico y funcional.





Sobre esta base, la educación agrícola superior ha sido la vía para concretar un proyecto de Estadoⁱⁱ que siendo político se consolida operativamente en propuestas curriculares monolíticas, asentadas ideológicamente en la productividad exacerbada y el desarrollo de destrezas y capacidades instrumentales, con visión empresarial y sentido utilitarioⁱⁱⁱ. Un claro ejemplo lo representa el modelo tecnocrático de la educación, y más recientemente, el enfoque de competencias profesionales. Este último consagrado de manera irreflexiva -y un tanto arbitraria-, dentro de las propuestas educativas que nutren los perfiles de egreso de los programas educativos de las carreras de Agronomía, condición que deriva de su propia definición, entendida como “la capacidad de utilizar el conocimiento para la identificación, comprensión y solución de problemas reales en su contexto” (Parra, 2003, p.7). Sin esclarecer a qué problemas y contextos de refiere, el enfoque sitúa estas capacidades en escenarios predichos, donde incluso el éxito está delimitado. Almaguer-Álvarez *et al.*, (2010) lo especifica al afirmar que:

...la formación del Ingeniero Agrónomo hacia el desarrollo sostenible significa formar un egresado competente y pertinente para dar respuestas a los problemas ecológicos, tecnológicos, económicos, sociales, culturales y políticos que se manifiestan en los agroecosistemas. (p.2)

Nuevamente se observa una imprecisión conceptual al dejar abierta la interpretación de lo que debe ser un egresado «competente» y «pertinente», acotando los problemas a un entorno delimitado como el agroecosistema, sin considerar que este es también un constructo por definir^{iv}. Aunado a ello, se exceptúa la dimensión filosófica-ideológica implícita en los problemas y sus posibles propuestas de solución, lo que contribuye a “la visión reduccionista que prevalece en muchos agrónomos y científicos” (Sarandón y Flores, 2009, p.19). Bajo el criterio de Allen *et al.*, (1991), es válido preguntar cómo se puede mejorar un sistema que aún no ha sido claramente conceptualizado.

Aquí reside la ambigüedad y polisemia del concepto de competencia, que sumada a la que existe en torno a la sustentabilidad, expresa la confusión que experimenta la educación agrícola superior; lo que lleva a identificar la competencia como un «enfoque», y no como «modelo».

2. Ciencia para la sustentabilidad y educación agrícola.

Si bien la educación agrícola ha tenido sus propias revoluciones, entendidas no como cambios profundos en el paradigma hegemónico, sino como nuevas expresiones de una misma cosmovisión, el mayor impacto se aprecia en la denominada revolución científico-tecnológica^v, que desde mediados del siglo XX ha condicionado las formas de actuación en el terreno educativo.

Bajo su auspicio, la educación agrícola ha tomado un cauce prácticamente monotemático, replicándose a través de planes y programas de estudio, de misiones y visiones institucionales sostenidas por una matriz semántica lingüísticamente interpretable, de carácter universal y sentido único. Los contenidos –tan relevantes para fines formativos-, han sido definidos como «básicos», asegurando con ello su omnipresencia. Incluso las habilidades han sido organizadas en torno a un *kit* de procedimientos y formas de actuación dirigidas al logro de una tarea; para este caso, referidas a las prácticas dominantes y





sucedáneas de la profesión agronómica. La ciencia, como forma de pensamiento, ha permeado profundamente en el quehacer del maestro que enseña ciencias agrícolas dentro de las instituciones de educación superior. Más allá del sentir y la reflexión proclamada dentro de los espacios académicos, Arias-Núñez (2013) define con claridad el impacto de esta revolución, al señalar que:

La llamada revolución científico-tecnológica o tecnotrónica conformó un nuevo mundo que no se detuvo al crear una forma de vida cada vez más cómoda y más confortable y una producción industrial cada vez más moderna y sofisticada. Todo ello se difundió a escala global. (p.255)

Es precisamente a través de esta globalidad referenciada por Arias-Núñez que se explica la fuerte adhesión de los modelos educativos a las formas lineales y empiristas de la ciencia decimonónica, expresada en teorías que transitan de la enseñanza al aprendizaje, sin considerar que se trata de un binomio indisoluble. La educación agrícola toma así un matiz científicista, eficaz, sostenida por un ascetismo metodológico que no deja margen al disenso, ya que incluso el error está calculado.

Con todo ello, es necesario reconocer el dinamismo con el cual se refuerza la propuesta educativa latinoamericana, que en el área de la agronomía se encuentra en este momento transitando hacia una «educación dual», entendida como aquella donde el estudiante es formado en dos espacios y tiempos distintos: dentro de los entornos escolares y en los empresariales. Se trata ni más ni menos que de un proceso evolutivo, que lleva el desarrollo de las competencias a su punto más alto en su camino a consagrarse como una educación práctica, muy cercana a los postulados de John Dewey (1859-1952) y David Kolb (1939-).

Pero entonces, bajo estas premisas ¿Cómo alcanzar la sostenibilidad en los modelos educativos? ¿Qué oportunidades tiene la educación agrícola superior para ser sostenible? Estas preguntas no tienen una respuesta fácil. Incluso existe toda una serie de argumentaciones que abonan al sentido de sostenibilidad educativa desde los márgenes del pensamiento científico y el desarrollo tecnológico (Véase Vessuri, 2005; UNESCO, 2012).

Víctor Toledo Manzur, académico del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad en la Universidad Nacional Autónoma de México, en una entrevista concedida a Susana Paz, establece con precisión la orientación que debe seguir la sustentabilidad dentro de las áreas biológicas: “una definición ecopolítica de sustentabilidad puede entenderse como el poder social, la autogestión, el capital social, el poder de la sociedad civil, el empoderamiento local y la dignificación social” (Agencia Informativa CONACYT, 2015, p.1). Con sus matices regionales, es este el espíritu que guía el proyecto educativo dentro de la educación agrícola en América Latina, donde la profesión agronómica está fuertemente vinculada a las necesidades sociales y a los proyectos nacionales de desarrollo. Pero ante la evidencia de lo real, ¿qué ha faltado por hacer? O mejor aún: ¿por qué no se han hecho las cosas mejor? Con tantos problemas sociales, económicos, medio ambientales y políticos que padece Latinoamérica, pensar la sostenibilidad de esta manera resulta una utopía. Arias-Núñez (2013) confirma este aserto al indicar que:





...la distribución de los alcances cibernéticos, tecnológicos y comunicacionales no fueron equitativos entre el Norte y el Sur, ni dentro de los mismos países en desarrollo, ni entre los países ya desarrollados. Esto crea indudablemente, una discusión de dimensiones significativas ¿Por qué no se ha esparcido de manera equitativa en todo el mundo la distribución de la revolución científico-tecnológica, es decir, el conocimiento más moderno? ¿Por qué aún existen en los mismos países islas de pobreza y de falta de conectividad y tecnología al lado de regiones de riqueza y de alta conectividad y tecnología? (p.255)

En estos escenarios plagados de incertidumbre, la demanda de paradigmas emergentes dentro de la educación se ha convertido en la búsqueda del Santo Grial. Solo en la educación agrícola superior las cosas parecen haberse sedimentado; estatismo que en nada beneficia a su proceso de mejora, que por naturaleza debe ser continuo.

El propósito de promover competencias profesionales dentro de los espacios escolares donde se enseña agronomía -con todo el bagaje argumentativo que lo sostiene-, sigue como la asignatura pendiente. Las apuestas como es obvio se decantan hacia el empleo de artefactos, cada vez más sofisticados, centrados en los fundamentos mecanicistas e instrumentales que la ciencia y la tecnología imponen, investidos de un aura de «eficientismo» que no reconoce la necesidad de una didáctica que le acompañe. Se trata de una irrupción tecnológica^{vi} nunca antes vista, que ha tomado por asalto los espacios educativos latinoamericanos. Distinguidos así, estos recursos tecnológicos se perciben como los nuevos fetiches del siglo XXI. El problema reside en que a su llegada muchos espacios escolares no contaron con los sustratos teóricos ni procedimentales para incorporarlos a sus dinámicas académicas, lo que determinó –y determina-, su subempleo, e incluso, su uso inadecuado^{vii}, hasta el grado de afectar negativamente la práctica educativa de estudiantes y maestros. En el mejor de los casos su llegada ha significado para los administradores educativos un proceso innovador, sin que exista una definición clara de lo que esto significa. Dussel y Quevedo (2010) lo resumen al estipular lo que ocurre con las tecnologías de la información y la comunicación, para quienes su lógica de consumo se basa en las personas, particularmente en la forma en que asumen un compromiso con su dinámica de apropiación, donde incluso las emociones juegan un papel preponderante. A decir de ellos, esta situación determina que los propósitos y los tiempos de adjudicación de estas nuevas tecnologías entren en colisión con aquellos que le son propios a la enseñanza y el aprendizaje dentro de los espacios escolares. El resultado se expresa en una situación problemática abiertamente identificada por los autores:

Estas características implican desafíos muy concretos sobre cómo, dónde, cuándo y quiénes se harán cargo de la introducción de estas nuevas tecnologías en el aula, porque se trata de dos lógicas y modos de configuración del conocimiento muy diferentes. No estamos entonces solamente ante un problema de inversión en infraestructura (requisito necesario pero no suficiente en el campo de las TICs) sino también ante una mutación simbólica y cultural que involucra las bases sobre las que se construye la institución escolar. (Dussel y Quevedo, 2010, p.11)





Si bien esta circunstancia aplica para todo tipo de educación superior, es indispensable considerar que al ser la educación agrícola uno de los proyectos de Estado más importantes en América Latina, por su cercanía con los sectores rurales y su prioridad en la seguridad alimentaria, se convierte en una de las industrias culturales más relevantes que existen, de amplio espectro social y sólido posicionamiento ideológico.

Sobre esta base de discernimientos, cabe preguntar si la respuesta a la incógnita que implica la sostenibilidad dentro de la educación agrícola se encuentra en el ejercicio profesional del Agrónomo, en sus intervenciones dentro de una realidad que se asume compleja, identificable a partir de sus prácticas profesionales. Habrá que insistir en que la profesión agronómica surge como un proyecto educativo de Estado, y no como la evolución de una actividad práctica que se estructura en torno a un objeto de estudio. Proyecto que si bien emerge a mediados del siglo XIX (Nieto-Caraveo, 1999), su pináculo puede ser ubicado en una modernidad tardía^{viii}, que se afianza en torno a los objetivos de una ciencia democratizada y de una tecnología accesible para todos. De hecho “la ciencia es seguramente el resultado más fácilmente reconocible de la cultura de la modernidad” (Hernanz, 2004, p.1).

Con base en ello, a continuación se presenta un análisis reflexivo sobre la relación existente entre la Agronomía y su forma de concebir y abordar la sustentabilidad, en busca de recuperar nuevas vetas para pensar un proyecto educativo que rompa con el prolongado silencio que ha condicionado el ejercicio profesional del Agrónomo, que a la entrada del siglo XXI todavía sostiene el discurso de una disciplina agronómica que tiene por objeto estudiar la agricultura (Parra, 2003), para alcanzar un modelo de educación que en verdad rechace “las formas curriculares como expresiones de la racionalidad técnica dominante en la educación agrícola superior” (Victorino-Ramírez y Flores-Leyva, 2004, p.116).

Se pretende propiciar un nuevo acercamiento con su formación, con sus códigos éticos y con el simbolismo inmerso en sus nuevas intervenciones. Un proyecto educativo que acceda a la autonomía que nunca ha tenido, al brindar el sustrato necesario para reorientar las propuestas curriculares y didácticas vigentes. Todo ello en el marco de una educación para la sustentabilidad.

La otra opción es esperar a que la comunidad científica internacional «reoriente su maquinaria» (Lubchenco, 1998) y encamine los problemas socio-culturales y medio ambientales hacia sus finos y perennes sistemas simbólicos, tal como ya sucedió en los acuerdos de Río+20, donde se habla de una «economía verde», o bien, se concrete la llegada de la Tercera Revolución Industrial (Rifkin, 2010), trayendo una segunda generación de problemas (Olaniyi-Olafare, 2003), siempre ligados al desarrollo tradicional, mientras la educación superior trata desesperadamente de rectificar su rumbo, en busca de aceptar estos cambios a cambio de ser aceptada. Parafraseando con Carlos Monsiváis (2000), es posible que este sea el momento de traer lo marginal al centro.





3. La agronomía y su compleja relación con la sustentabilidad: hacia la búsqueda de un nuevo perfil profesional.

Antes de incursionar en el complejo camino que conduce a la definición de un perfil profesional como parte del diseño del currículo, vale la pena recuperar las premisas que propone Macías-Cuellar *et al.*, (2006):

“Cuando se habla de sustentabilidad y manejo sustentable deben responderse preguntas fundamentales: ¿qué se va a sostener? ¿durante cuánto tiempo? ¿en qué escala espacial? ¿sustentabilidad para quién? ¿quién y cómo se pondrá en práctica? Es decir, entender e incorporar la pluralidad de preferencias, prioridades y percepciones de los distintos sectores involucrados en los objetivos de lo que va a sostenerse” (Macías-Cuellar *et al.*, 2006, p.22)

Los acelerados procesos civilizatorios que enfrentan actualmente las sociedades, particularmente las denominadas emergentes, ponen en entredicho muchos de los modelos socioculturales que desde el siglo XIX han mantenido su hegemonía, constituidos en la base conceptual y teórica desde la que opera el ser humano en el mundo. La idea de un pensamiento totalitario que lo explica todo mediante un discurso invariante, centrado en una «Gran Ciencia», monopolizó el discurso y definió las prácticas sociales predominantes, al grado de hacerlas predecibles. El siglo XX fue testigo de cómo la razón instrumental se expandió al grado de transformar todo en objetos con valor de uso. Hernanz (2004) lo explica al indicar que:

...el conocimiento científico es una práctica de poder. Y no sólo porque se cumpla el inveterado dictum “conocimiento es poder”, sino porque la explicación científica de la realidad ha moldeado la cosmovisión de nuestros últimos cuatro siglos de cultura, que en su virtud ha objetivado la naturaleza (concepción mecánica del mundo) y legitimado la justificación de los desequilibrios sociales (darwinismo social y cultural). Por todo ello, y para entender los procesos a través de los cuales se está reconfigurando nuestra valoración de las prácticas científicas y tecnológicas respecto del uso adecuado de los recursos que hay en la naturaleza, es preciso que especifiquemos mínimamente la relación entre conocimiento científico y poder a partir de la consideración de la construcción social del conocimiento. (p.2)

Ante estos escenarios cargados de incertidumbre, se hace necesario repensar el sentido y la naturaleza de los diversos campos disciplinarios del conocimiento, particularmente de aquellos que se vieron favorecidos por estas cosmogonías, constituyéndose en figuras icónicas del modernismo a ultranza, en virtud de ser depositarios de las formas únicas del pensamiento absoluto, centradas en un monismo metodológico de corte empírico-analítico. Pocas áreas tan representativas de ello como las ciencias agrícolas.

Constituidas en un conjunto de disciplinas que se acrisolan en una base común llamada Agronomía, las ciencias agrícolas han encontrado un camino árido en el proceso de definir su objeto de estudio, al grado de confundir el objeto de estudio de la Agronomía con la Agronomía como objeto de estudio. Esta dispersión epistémica se ha resuelto a partir de un misticismo metodológico que se articula a través de las prácticas habituales que imperan





dentro del campo disciplinario, cuyo resultado es una segmentación de saberes que pretenden integrarse bajo enfoques interdisciplinarios.

Pese a los grandes esfuerzos por alcanzar una base teórica que explique este pluralismo disciplinar, su éxito se ha limitado a la generación de unidades funcionales centradas en objetivos de trabajo operativo. Su fidelidad con el método es más que evidente. La tendencia es describir, caracterizar o explicar la realidad, bajo criterios de verdad positivista, lo que anula cualquier intento de reflexión epistemológica. Con ello se resuelve todo conflicto teórico-conceptual, incluso axiológico y afectivo.

Sobre esta base ejecutiva, la Agronomía ha construido una relación con la biodiversidad que hunde sus raíces en los dominios de las disciplinas biológicas, al grado de retomar muchas de sus premisas básicas, sustrayendo axiomas y postulados de sus códigos lingüísticos, que le ayudan a configurar su matriz semántica.

Aunado a ello, es necesario destacar la relación que de origen ha tenido la Agronomía con la Naturaleza, a la cual ha reducido a su mínima expresión, al asignarle un papel secundario en los procesos de convivencia social inmersos en las dinámicas civilizatorias. Si bien esto ha sido paulatino, es fácil advertir la compleja conexión entre ellas, ya que ha trascendido al paso del tiempo, yendo de la dependencia obligada –Época Feudal-, a la codependencia demostrada –Época Actual-, transitando por la independencia exigida -revoluciones Verde y Biotecnológica-. Como ya se señaló, la Agronomía al surgir como un proyecto educativo de Estado, se encuentra fuertemente sujeta a las estructuras del pensamiento dominante emanado del positivismo –funcional y pragmático-, reflejado en el dominio y control de los procesos y en el enaltecimiento de los productos. Como ya se señaló, en ello se puede percibir la presencia de la «Gran Ciencia».

Sobre esta base argumentativa, la Agronomía se ha distinguido por ser el núcleo de toda propuesta de desarrollo social y humano, ya que cualquier proyecto de Nación pasa necesariamente por un plan agrícola rector, sin el cual no es posible pensar en gobernanzas o proyectos políticos de largo alcance. La FAO (2016, p.1) suscribe al respecto: “La inversión agrícola es una de las estrategias más importantes y eficaces para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza en las zonas rurales, donde vive la mayoría de los pobres del mundo”.

Esto define la relevancia social de la Agronomía, pero no se agota ahí. Sujeta a los intereses universales que la ligan a la biodiversidad y al derecho de disfrutar de los beneficios que esta aporta, encuentra su antítesis en la aspiración de bienestar y desarrollo humano derivado de los sistemas de producción a los que consagra sus prácticas convencionales. Ante esta disyuntiva se asume beneficiaria y benefactora de la biodiversidad, contrasentido que toma forma en el discurso oficial emanado de instancias internacionales y del Estado. Al respecto la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008) señala que:

La BIODIVERSIDAD es la base de la AGRICULTURA. Su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos y otros productos agrícolas y los beneficios que estos proveen para la humanidad, incluyendo la seguridad alimenticia, la nutrición y el sustento. (p.6)





Mientras el mismo organismo establece que: “La AGRICULTURA promueve la BIODIVERSIDAD al mismo tiempo que ésta la refuerza” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008, p.6).

Se le atribuye así a la biodiversidad un papel protagónico en la evolución de los sistemas agrícolas, sin dejar de reconocer que la tecnificación de dichos sistemas ha traído consigo el deterioro de los ecosistemas naturales, al ser promotor de la erosión de los suelos, la contaminación de los mantos freáticos y la deforestación.

Si la agricultura es capaz de provocar efectos deletéreos en la Naturaleza, es porque sus profesionales –los Agrónomos- han contribuido a ello. García (2009) lo explicita al identificar la agricultura sustentable como:

...una necesidad creciente que intenta dar soluciones a las crisis socioeconómicas, ambientales y culturales generalizadas provocadas por la promoción de las prácticas de la agricultura industrial, auspiciadas y puestas en práctica por los entes involucrados con la producción y la expansión de la denominada Revolución Verde desde mediados del siglo pasado. (p.116).

Se trata de una agricultura que se expresa a partir de objetivos estrechamente asociados a la alimentación humana, sostenida por sus prácticas dominantes, que a pesar del tiempo han permanecido inmutables.

4. El desafío de la transformación.

Como ya se estableció: sin Naturaleza no hay agricultura. Aunque parezca una obviedad, las implicaciones deontológicas que ello supone repercuten en el ejercicio de una Agronomía que mira de reojo los aspectos sociales, políticos y culturales, a los que considera sucedáneos en el proceso de desarrollo, lo que determina una sujeción teórica-conceptual que en el terreno de los hechos convierte la profesión agronómica en un coleccionista de experticias técnicas y tecnológicas, cuyo sentido ontológico y teleológico es la explotación de la Naturaleza. Las evidencias al respecto están por demás documentadas. Almaguer-Álvarez *et al.*, (2010), brindan una muestra de ello al precisar que:

En la dimensión agronómica – productiva (agroproductiva) se parte de considerar que la intervención del profesional en la actividad agropecuaria consiste en modificar las características naturales (físicas, químicas y biológicas) del suelo para asegurar la nutrición adecuada de los cultivos agrícolas y la cría y alimentación de los animales, así como conocer los factores climáticos para su manejo integrado, en función de la producción agropecuaria. (p.4)

Si bien en la última década los esfuerzos por alcanzar una pluri-racionalidad que se distancie de las formas únicas del pensamiento rector ha sido un denominador común, lo cierto es que únicamente han servido para relacionar el discurso oficial con las demandas internacionales que le reclaman una intervención más congruente con las aspiraciones de logro, centradas en nuevas ciudadanía –ambientales, planetarias-, bajo una nueva ética que las explique y valide, pero principalmente con el desarrollo de competencias útiles para la vida. Una nueva mascarada que promete el cambio de fondo en las relaciones entre el ser humano y la Naturaleza, expresadas a partir de las denominadas ecotecnologías,





agrupadas en estrategias definidas como tecnologías limpias, que intentan reorientar la Agronomía desde sus prácticas, nunca desde sus bases epistémico-educativas, las cuales se mantienen inmutables.

La base conceptual de estas tecnologías, enmarcadas en la llamada agricultura orgánica, ecológica, familiar o periurbana, cobra sentido cuando se le vincula directamente a los fundamentos de las tradicionales prácticas prehispánicas, referente no solo técnico sino también epistémico de lo que significa reconocer la naturaleza de lo humano. Se pasa por alto que dicha agricultura tiene su génesis en prácticas culturales, en la historia de los pueblos, en sus rituales y formas de convivencia, lo que determina una cosmogonía que está lejos de ser aprendida en ambientes escolares, donde a partir de lógicas reduccionistas son percibidas como fenómenos que no pueden ser racionalmente aprehendidos.

La posibilidad de establecer un diálogo de saberes^{ix} resulta en un ejercicio profesional que se agota en los campos disciplinarios de las ciencias agrícolas, desde donde se afirma trascender en el pensamiento disciplinar, ahora concebido como interdisciplinario. Por su lado la transdisciplina^x, como alternativa, se vislumbra como una posibilidad latente, sin que a la fecha existan propuestas claras acerca de cómo alcanzarla. Sobre el particular Komiyama y Takeuchi (2006) establecen que una educación para la sostenibilidad debe desempeñar un papel importante en el desarrollo del nuevo campo de conocimiento^{xi} interdisciplinario y transdisciplinario, lo que abre un vasto campo para la teorización, pero sobre todo para el reforzamiento de las propuestas formativas. Destaca en este aspecto la brindada por D'Ambrosio (2011), quien más allá de analizar en qué consiste la transdisciplina, señala con atingencia sus efectos sobre el proceso formativo:

La transdisciplinariedad lleva al individuo a tomar conciencia de la esencialidad del otro y de su inserción en la realidad social, natural, planetaria y cósmica. Una consecuencia inmediata de la esencialidad es que la inserción sólo se puede dar a través de una relación de respeto, solidaridad y cooperación con el otro, consecuentemente con la sociedad, con la naturaleza y con el planeta, todos y todo integrados en la realidad cósmica. Ese es el despertar de la conciencia en la adquisición de conocimiento. La gran transformación por la cual pasa la humanidad y el encuentro del conocimiento y de la conciencia. (p.8, 9)

Pese a todo, el discurso oficial en el campo educativo de la Agronomía sigue sujeto a las directrices semánticas de una sustentabilidad que no termina de concretarse para sí, y que opta por tomar literalmente los axiomas emanados de los acuerdos internacionales^{xii}, particularmente del informe Brundtland, al que convoca cada vez que hay necesidad de justificar sus intervenciones profesionales.

La posibilidad de asumir una postura crítica desde lo educativo, que desafíe las premisas de la profesión, está cancelada. La ofuscación que provoca su ancestral misión de producir alimentos, hace que su quehacer práctico se convierta en el estigma de su destino. No hay margen para pensar la profesión agronómica como un campo para el disenso intelectual, para la disputa ideológica, para la construcción de una nueva deontología guiada desde su propia educación.





5. Tecnofilia profesional.

La Agronomía, al centrar su razón de ser en las diversas prácticas especializadas, diseñadas para el manejo de los recursos naturales, demuestra con claridad su afiliación al uso irrestricto de los artefactos tecnológicos. Más allá de los dominios profesionales, de los heurísticos y algoritmos que se emplean para el diseño de sus intervenciones, lo trascendental estriba en la adhesión que existe entre el profesional de la Agronomía y los aparatos, equipos y materiales que comúnmente se manejan dentro de los sistemas de producción.

Aquí se recrea la forma en que la tecnología actúa como intermediaria entre el ser humano y la Naturaleza, trasladando la interlocución hacia el plano de lo abstracto. El diálogo ya no es entre el «ser» y su entorno natural, sino entre el objeto y la «cosa». La Naturaleza pierde su sentido y se ubica como bien de consumo, capital que toma valor de uso, redituable a lo largo del tiempo y el espacio. La sustentabilidad es así un ente mítico, que se supedita a la tecnología. Paroxismo que incluso lleva a ubicar a la ciencia decimonónica como un antecedente de la propia tecnología, o incluso como un binomio indisoluble.

Al respecto Puigdomènec (2009) indica:

En este contexto en las nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura parece necesario priorizar aquellas tecnologías que permitan por una parte asegurar una alimentación segura a la población humana en condiciones de sostenibilidad de las tecnologías de cara al futuro. Esto incluye el respeto a la diversidad biológica de las especies cultivadas y del entorno ecológico y a la diversidad cultural del entorno social. (p.19)

Es relativamente fácil decir qué hacer, pero sumamente complejo indicar cómo hacerlo. Si se sigue asociando arbitrariamente el uso de la tecnología con la sustentabilidad se entrará en un callejón sin salida.

Esta condición es la que explica por qué el uso de la agricultura tradicional no ha impactado de manera decidida en los sistemas de producción actuales. Al desarrollarse sin la necesidad de grandes aportes tecnológicos -maquinaria y equipo-, contraviene la natural propensión que la Agronomía tiene hacia la tecnología. Eliminar este intermediario llevaría a encontrar caminos viables para el diálogo de saberes y la transdisciplina. Sin embargo esto no es tan simple. Los embates del denominado enfoque de competencias dentro de la educación agrícola superior mantienen cautivo cualquier intento de abrir las opciones de formación hacia campos más diferenciados. El discurso que le acompaña suele ser seductor. Córdova-Duarte *et al.*, (2011) dan un claro ejemplo de ello.

El modelo pedagógico que involucra la formación por competencias tiende a eliminar las barreras entre la escuela y la vida cotidiana, en la familia, el trabajo o la comunidad, y propone establecer un hilo conductor entre el conocimiento cotidiano, el académico y el científico. Fusionarlos plantea la formación integral a través de conocimientos, habilidades, actitudes y valores; en otras palabras: saber, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender, sin dejar de lado saber vivir en comunidad y saber trabajar en equipo. (p. 153)





Aquí parece todo pensamiento iconoclasta. No hay crédito para el disenso. Todo parece resuelto.

La función de la educación para la sostenibilidad no debe ser únicamente una poderosa justificación para enseñar y aprender en el Siglo XXI, tal como lo indica Cloud (2016), sino una alternativa de cambio que nazca libre del pesado lastre que significa pensar la educación solo en términos prácticos; en todo caso las competencias son tan importantes que no deben ser abolidas, sino reconceptualizadas en términos de una nueva matriz semántica, que primero desconceptualice su significado tradicional y después arribe a matizaciones contextuales vigorizadas por el habla, hasta alcanzar una reconstrucción semántica, que pese a poseer distintas dimensiones (variaciones posibles), permita vislumbrar una significación primaria básica (Hernández-Arocha, 2014).

6. Conclusiones.

Los asertos referidos deben propiciar el debate de nivel. Aquel que irrumpa en el escenario profesional del Ingeniero Agrónomo y lo lleve de manera natural a la confrontación ideológica, al disenso consigo mismo y con sus prácticas dominantes.

Por más que resulte controversial, el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo no es sustentable. Reducir el suministro de fertilizantes y agroquímicos dentro de los sistemas agrícolas, o bien racionalizar el empleo del agua y el manejo del suelo, son solo acciones paliativas que deben acompañarse de reformas estructurales en seis planos de ejecución: epistémica, cultural, política, educativa, social y ambiental. Pensar solo en términos económicos no resuelve de fondo el asunto.

Ni economía ecológica ni economía verde. El ingeniero Agrónomo debe transformarse en un gestor cultural, en un agente de cambio. La sostenibilidad ambiental debe encontrar en la agricultura un apoyo que vaya más allá de su compromiso con el futuro alimentario de la humanidad. Si no se empieza a hacer algo al respecto, no habrá humanidad que alimentar. Después de más de veinte siglos la educación sigue como la respuesta correcta. Ante ello, la anhelada sustentabilidad no debe ser vista como un axioma irrefutable, como un imperativo categórico; a lo sumo es el punto de inicio de un pensamiento que cobra fuerza en la medida que se discute, que se problematiza.

A la entrada del presente siglo, un error recurrente ha sido pensar en una educación sustentable o sostenible omnipresente, que al ser única puede impregnar todo proyecto, toda iniciativa curricular o didáctica. Se soslaya así la necesidad de atender la complejidad de lo real, tan ampliamente documentada en la literatura especializada, pero tan obviada al momento de elaborar propuestas educativas. La educación agrícola superior ejemplifica muy bien esta condición; sus directrices conceptuales y sus proyecciones operativas, sin ser especiales, son diferentes a las que prevalecen en otros campos profesionales.

Por ello es necesario revisar a fondo las premisas y axiomas que definen a esta profesión, en busca de entender el sentido de sustentabilidad que habrá de acompañarle en el camino a la evolución que necesita para trascender sobre sí misma, en su búsqueda por generar cambios en los modelos sociales, ecológicos y productivos.





Una vía de acceso a esta condición se encuentra en las prácticas profesionales, ya que en ellas se condensan las representaciones icónicas de cada deontología. Suponer que los cambios en el ejercicio de una profesión se verán impactados favorablemente si se invocan viejos mantras, extraídos de idearios humanistas, puede ser un paralogismo. En la profesión agronómica lo que cuenta es lo que se hace, no lo que se dice hacer.

La practicidad que ha caracterizado a la Agronomía ya no es suficiente para definirla como ciencia, como campo profesional en evolución. Tampoco su adhesión a los principios tecnológicos basta para atender los retos que las nuevas sociedades demandan. Para ello es preciso reconstruir el ideario con el cual se mantuvo vigente a lo largo del siglo XX, en busca de acoger las diversas voces que reclaman congruencia entre el discurso justificador y el desempeño que se espera de sus profesionales.

La simple idea del cambio resulta insuficiente para lograr estos objetivos, antes el profesional de la Agronomía debe erigirse en el constructor de su propia palabra, recuperando con ello la libertad que se necesita para acuñar una identidad basada en el sentido de pertenencia, alineándose con las necesidades y aspiraciones de logro de una sociedad cada vez más expuesta a las decisiones económicas y políticas.

Por ello la identidad del Agrónomo tiene que ser la principal categoría de análisis al momento de estudiar sus posibilidades frente a la sustentabilidad. Sin ser un marco normativo ideal o un etiquetado social, ello daría paso a un abordaje más amplio y profundo, de mayor reflexión y debate, donde la historicidad y las narraciones cobren amplia vigencia en contextos cambiantes.

Nada ni nadie se explica sin su pasado. La profesión agronómica tiene una historia que no solo debe ser contada, sino aprehendida, conceptuada, asimilada desde los distintos ángulos que la hacen explicable y comprensible. Cada contexto profesional demanda una disquisición teórica que reconceptualice y recontextualice lo que la sustentabilidad debe ser. Parafraseando con el Maestro Jesús Reyes-Heroles (1921-1985), en la educación también la forma es fondo.

Referencias bibliográficas.

- Agencia Informativa CONACYT. (2015). Ciencia para la sustentabilidad. Recuperado de: <http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/2276-ciencia-para-la-sustentabilidad>
- Allen, P., Van Dusen, D., Lundy, J. And Gliessman, S. (1991). Expanding the definition of sustainable agriculture. *Sustainability in the Balance*, 3, 1-8. Recuperado de: http://casfs.ucsc.edu/documents/issue-papers/sust_in_balance_3.pdf
- Almaguer-Álvarez, A., Díaz-Castillo, R. y Mestre-Gómez, U. (2010). La formación humanista del ingeniero agrónomo a través de la educación ambiental la formación humanista del agrónomo a través de la educación ambiental. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4, 1-18. Recuperado de: [file:///C:/Users/drman/Downloads/Dialnet-LaFormacionHumanisticaDelIngenieroAgronomoATravesD-4227506%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/drman/Downloads/Dialnet-LaFormacionHumanisticaDelIngenieroAgronomoATravesD-4227506%20(3).pdf)
- Arias-Núñez M. F. (2013). La sociedad del conocimiento en Argentina. Percepciones de académicos, empresarios y funcionarios. *Universitas Humanística*, 76, 253-276. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/6707-35631-1-PB.pdf>





- Campus France. (2010). La investigación agronómica en Francia. Recuperado de: http://ressources.campusfrance.org/catalogues_recherche/recherche/es/rech_agronomie_es.pdf
- Cloud, J. (2016). Education for a Sustainable Future: Benchmarks for Individual and Social Learning. *The Journal Sustainability Education*, 14, 1-29. Recuperado de: <http://www.susted.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/04/Benchmarks-Draft-Final-5.pdf>
- Córdova-Duarte, G., Victorino-Ramírez, L. y Barbosa-Jaramillo, E. R. (2011). El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 41 (1-2), 143-178. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/270/27021144005.pdf>
- D'Ambrosio, U. (2011). Sustentabilidad y Transdisciplinariedad: Un llamado a los Científicos e Ingenieros para lograr Sociedades Sustentables. *Visión Docente Con-Ciencia*, 10 (61), 4-10.
- Dussel, I. y Quevedo, L. A. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. VI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires: Santillana. Recuperado de: <http://virtualeduca.org/ifd/pdf/ines-dussel.pdf>
- FAO. (2016). *Inversiones en la agricultura. El papel de la FAO en las inversiones en agricultura*. Recuperado de: <http://www.fao.org/investment-in-agriculture/es/>
- García, G. J. E. (2009). Consideraciones básicas sobre la agricultura sostenible. *Acta Académica*, 115-135. Recuperado de: <http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/otrosdocs/docs/xxx-agricultura-sostenible-consideraciones-basicas-mayo-2009.pdf>
- Gastélum-Escalante, J. (2009). Los profesionales de la Agronomía en México: Intelectuales del consenso en la política agrícola. El caso del currículum de la carrera de agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai*, 5 (2), 133-153. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/rxm/vol05-02/RXM005000201.pdf>
- Gil-Pérez, D. & Vilches, A. (2014). Ciencia de la Sostenibilidad: Una revolución científica a la que la Revista TED quiere contribuir. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 36, 7-10. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142014000200001&lng=en&tlng=es
- Hernanz, M. J. A. (2004). La sustentabilidad en el sistema científico-tecnológico. *Ciencia y el Hombre. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*, 17 (3), 1-5. Recuperado de: https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol17num3/articulos/cientifico_tecnologico/index.htm
- Hernández-Arocha, H. (2014). *Las familias de palabras*. Alemania: Walter de Gruyter GmbH.
- Olaniyi-Olafare, O. (2003). Agricultural education: an instrument for improving agricultural operations and environmental sustainability. XII World Forestry Congress, Quebec City, Canada. (21st-28th sept. 2003). Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0611-C4.HTM>
- Komiyama, H. & Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, 1(1), 1-6. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.614.6779&rep=rep1&type=pdf>





- Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental y diálogo de saberes Significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable. *Polis Revista Latinoamericana*, 7, 1-29. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/polis-6232-7-racionalidad-ambiental-y-dialogo-de-saberes.pdf>
- León-Sicard, T. E. (2012). Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas –la perspectiva ambiental. Universidad Nacional de Colombia–. Instituto de Estudios Ambientales. Recuperado de: <https://doctoradoagroecoudea.files.wordpress.com/2013/03/la-ciencia-de-la-agroecologia-tomas-leon-noviembre-2012.pdf>
- Lubchenco, J. (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science. *Science*, 279 (5350), 491-497.
- Luengo-González, E. (2012). *Interdisciplina y transdisciplina: aportes desde la investigación y la intervención social universitaria*. Guadalajara: ITESO. Recuperado de: <https://www.iteso.mx/documents/10901/0/D-200400-2.pdf/c25c322f-fd1e-47bf-be55-fa427f2cda6a>
- Macías-Cuellar, H., Téllez-Valdés, O., Dávila-Aranda, P. y Casas-Fernández, A. (2006). Los estudios de sustentabilidad. *Ciencias*, 81, 20-31. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/644/64408104.pdf>
- Martínez-Miguélez, M. (2007). Conceptualización de la transdisciplinariedad. *Polis Revista Latinoamericana*, 16, 1-17. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/polis-4623-16-conceptualizacion-de-la-transdisciplinariedad.pdf>
- Merçon, J., Camou-Guerrero, A., Núñez Madrazo, C. y Escalona Aguilar, M. Á. (2015) ¿Diálogo de saberes? La investigación acción participativa va más allá de lo que sabemos. *Decisio. Saberes para la Acción en Educación de Adultos*, 18, 29-38.
- Monsiváis, C. (2000). *Salvador Novo. Lo marginal en el centro*. México: ERA.
- Nieto-Caraveo, L. M. (1999). Agronomía y medio ambiente: ¿un siglo de revoluciones? *Revista Universitarios*, 7 (5), 1-18. Recuperado de: <http://www.anea.org.mx/docs/Nieto-AgronSiglo.pdf>
- Parra, R. J. E. (2003). Competencias profesionales del ingeniero agrónomo. *Agronomía Colombiana*. 21 (1-2), 7-16. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/21400/1/17774-56933-1-PB.pdf>
- Puigdomènec, P. (2009). La aplicación de las nuevas tecnologías en la agricultura. *Revista CIC Network*. 5, 17-20. Recuperado de: <http://54.154.165.46/wp-content/uploads/2015/02/CN5.pdf>
- Rifkin, J. (2010). *La Civilización Empática*. Barcelona: Paidós.
- Salas-Zapata, W., Ríos-Orsorio, L. y Álvarez-Del Castillo, J. (2011). La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia. *INTERCIENCIA*, 36 (9), 699-706. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33921204011.pdf>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 1 (1), 1-16.





- Sarandón, S. J. y Flores. C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/117131-464431-1-PB.pdf>
- Sáez-López, J. M. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 20, 183-204.
- Sebillotte. M. (1987). Agronomía y agricultura ensayo de análisis de las tareas del agrónomo. *Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural*, 19, 67-116. Recuperado de: <http://webftp.cpaembrapa.br/Biblioteca/Cuadernos.pdf>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2008). La Biodiversidad y la Agricultura Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Día Internacional de la Diversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/bioday/2008/ibd-2008-booklet-es.pdf>
- UNESCO. (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible. Libro de Consulta. La Educación para el Desarrollo Sostenible en acción*. Sector Educación de la UNESCO. Francia: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216756s.pdf>
- Valencia, J. C. y Magallanes, C. (2015). Prácticas comunicativas y cambio social: potencia, acción y reacción. *Universitas humanística*, 81, 15-31. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/14885-52670-1-SM.pdf>
- Vessuri, H. (2005) ¿Cómo engranar la ciencia, la tecnología y la innovación para buscar el desarrollo sustentable? *INTERCIENCIA*, 30 (5), 249. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000500001&lng=es&tlng=es
- Victorino-Ramírez, L. y Flores-Leyva, G. J. (2004). Pertinencia social, evaluación y acreditación del agrónomo mexicano. *Tiempo de Educar*, 5 (10), 113-134. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/311/31101005.pdf>
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2013). Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo. *Educ. quím.*, 24 (2), 199-206. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v24n2/v24n2a4.pdf>
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2015). Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? *Revista Iberoamericana de Educación*, 69 (1), 39-60. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/7025.pdf>
- Vilches, A., Macías, O. y Gil-Pérez, D. (2015). La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana temas clave de reflexión y acción. Documentos de trabajo de *IBERCIENCIA*. 1. Recuperado de: <file:///C:/Users/drman/Downloads/documentoiberciencia1.pdf>
- Villarruel-Fuentes, M. (2015). Ciencia y sustentabilidad: la búsqueda de un paradigma emergente. En: J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental. (pp.177-185), ECORFAN-Veracruz, 2015. Recuperado de: http://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_l/2-Epistemologia/Acta-Veracruz-Tomo-1-189-197.pdf





- Zenteno-Ancira, A. y Mortera-Gutiérrez, F. J. (2011). Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior. *Apertura*, 3 (1), 1-25. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/688/68822701014.pdf>

ⁱ Se empleará sostenibilidad y sustentabilidad de manera indistinta, a manera de sinónimo.

ⁱⁱ De acuerdo con Gastélum-Escalante (2009) se trata de un “Estado educador”.

ⁱⁱⁱ México es un claro ejemplo de ello, donde la Agronomía surge de un proyecto educativo y no de uno profesional (Gastélum-Escalante, 2009).

^{iv} En palabras de León-Sicard (2012) “Este nuevo objeto de estudio que propone la agroecología, el agroecosistema, es difícil de aceptar en determinados círculos, porque se considera demasiado amplio, englobado, difícil de disectar (*sic*) en su conjunto, arduo de ‘tragar entero’, imposible de reducir a sus partes y por ello mismo académicamente intratable como objeto de conocimiento en sí mismo” (p.16)

^v Sin soslayar la Revolución Verde y la Biotecnológica, las cuales derivaron del propio paradigma científico-tecnológico.

^{vi} De acuerdo con Valencia y Magallanes (2015): “Las tecnologías abarcan desde sistemas digitales y electrónicos de transmisión de datos hasta tecnologías analógicas, incluso mecánicas o manuales, muy antiguas, supuestamente obsoletas, que sin embargo siguen vivas en la memoria y la cotidianidad de la gente en América Latina”. (p.23)

^{vii} Véase los trabajos de Salinas (2004), de Sáez-López (2010) y Zenteno-Ancira y Mortera-Gutiérrez (2011).

^{viii} Incluso en Europa el nacimiento de la Profesión Agronómica surge a mediados del siglo XIX, pero hasta el siglo XX se organiza la investigación sobre bases científicas. En Francia por ejemplo se crea el Institut de Recherche en Agronomie (1921) y luego el Institut National de Recherche en Agronomie (1946) (Campus France, 2010). En conceptos de Sebillotte (1987), a principios del siglo XIX aparecen en Europa algunos trabajos sobre nutrición de plantas, y a decir de él, es cuando tímidamente nace la agronomía, aunque habrá que considerar que dicho saber no estaba sustentado en una investigación formal.

^{ix} Diálogo que concita a las múltiples voces que pueden ser posibles en un entorno plural e incluyente, cuya existencia reclama un espacio para su expresión. Lejos del discurso totalitario, universal, que la ciencia decimonónica impuso y que la Gran Ciencia se encargó de perpetuar, es necesario reconocer que el conocimiento actual no puede seguir abrogando los demás saberes, tan ignorados por una epistemología que privilegia el objeto por encima del sujeto (paradigma cartesiano), y que ante todo niega su interdependencia y la relatividad de lo real. En conceptos de Leff (2004), es prioritario “pensar la sustentabilidad desde el encuentro de seres constituidos por saberes” (p.7). Pero no termina ahí; al referirse al diálogo de saberes Leff (2004) puntualiza que este es “la tensión dialéctica del vacío de sentido, de lo que falta por decir al poner en tensión dos palabras, dos sentencias, dos propuestas, dos razones, dos argumentaciones. Este texto es el diálogo de saberes entre la racionalidad comunicativa de Habermas y la epifanía del rostro de Lévinas, de donde emerge la potencia de la razón, de la palabra, del habla y de lo inefable en el encuentro con la otredad más allá de la razón teórica y la ontología del ser” (p.7). Para Merçon *et al.*, (2015), “el concepto de diálogo de saberes se ofrece como un marco amplio y en permanente creación de la justicia epistémica” (p.30).

^x Si bien se considera que la transdisciplina es la vía de acceso al diálogo de saberes, al incorporar los saberes tradicionales o locales a la dinámica de construcción del conocimiento, que ahora se reconoce complejo, existen distintas formas de concebirla. Luengo-González (2012) considera que “la transdisciplina requiere el conocimiento disciplinar pues sin él no sería posible. Las aportaciones disciplinares nutren, son el complemento necesario del conocimiento transdisciplinar. La investigación transdisciplinar no es, por tanto, antagonista sino también complementaria de la investigación disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar”. (p.11); en tanto Martínez-Miguélez (2007), establece que “el ‘movimiento’ intelectual y académico denominado ‘transdisciplinariedad’ se ha desarrollado mucho en los últimos 15 años; este movimiento desea ir ‘más allá’ no sólo de la uni-disciplinariedad, sino también, de la multi-disciplinariedad (que enriquece una disciplina con los saberes de otra) y de la inter-disciplinariedad (que lleva, incluso, el orden epistémico y metodológico de una a otra)”. (p.16).

^{xi} El mismo autor refiere la necesidad de acuñar una ciencia que le sea propia a este enfoque, a la que denomina «Ciencia de la Sostenibilidad». Perspectiva que ha sido apoyada por diversos autores (Salas-Zapata, *et al.*, 2011; Vilches y Gil-Pérez, 2015; Villarruel-Fuentes, 2015; Vilches, Macías y Gil-Pérez, 2015). De la misma manera, Gil-Pérez y Vilches (2014) definen el rumbo que esta ciencia debe seguir, al ubicar sus fundamentos dentro de los campos interdisciplinarios y transdisciplinarios. El primero vinculado a los retos complejos que se deben enfrentar, mientras que el segundo encaminado al aporte teórico-conceptual y metodológico que debe venir de nuevas cosmovisiones, de nuevos actores.

^{xii} Acuerdos laxos, todavía inmersos en fuertes debates. Vilches y Gil-Pérez (2013) aceptan como equivalentes las expresiones educación ambiental para la sustentabilidad (o sostenibilidad), educación para el desarrollo sostenible (o sustentable) y educación para la sostenibilidad (o sustentabilidad). Al respecto existen autores que consideran que se trata de tres perspectivas totalmente distintas, tal como lo afirma el autor de este escrito.

