

Fecha de recepción: 15-febrero-2021

Fecha de aceptación: 17-febrero-2022

LOS CENTROS DE ORIGEN COMO ESPACIOS DE DIÁLOGO DE SABERES

Alberto Betancourt Posada^{1*}, Efraín Cruz Marín²

¹Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

²Maestría en Educación Ambiental, Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

*Correo: alberto.betancourt.p@gmail.com

RESUMEN

El capitalismo y la colonización persiguieron y destruyeron sistemáticamente los conocimientos de los pueblos originarios. En la actualidad numerosos autores argumentan la necesidad de un nuevo paradigma basado en el diálogo de saberes, que revierta la cosificación positivista, reivindique los saberes tradicionales, decolonice el saber y establezca la justicia epistémica. En el presente artículo sostenemos que desde que Nikolái Vavílov postuló la teoría de los centros de origen de las plantas cultivadas éstos se convirtieron en un importante espacio de diálogo de saberes entre diversas disciplinas científicas y los conocimientos tradicionales de numerosas culturas sobre temas como la conservación de la biodiversidad silvestre y domesticada. El inicio de ese diálogo suscitó una revolución científica, transformó la organización del saber y contribuyó notablemente al nacimiento de múltiples etnociencias. En el presente texto nos preguntamos: ¿qué importancia tiene para la historia de la ciencia el que los centros de origen se hayan constituido en un espacio de diálogo entre disciplinas científicas y conocimientos tradicionales?, ¿qué beneficios ha traído ese diálogo a los diversos ámbitos científicos?, ¿cuáles son las principales amenazas a la continuidad de los centros de origen? y finalmente ¿cómo podrían protegerse? Para responder esas interrogantes seguimos bibliográficamente los pasos de Nikolai Vavílov, integramos un amplio corpus de autores de muy diversas disciplinas que reconocen aportaciones de los conocimientos tradicionales; los factores que los amenazan y las propuestas para protegerlos. Como resultado planteamos que el diálogo entre científicos y pobladores de los centros de origen provocó una auténtica revolución científica, reorganizó los campos del saber y contribuyó a fundamentar las etnociencias.

PALABRAS CLAVE: conocimientos tradicionales, conservación de la biodiversidad, patrimonio biocultural.

THE CENTERS OF ORIGIN AS SPACES FOR DIALOGUE OF KNOWLEDGE

ABSTRACT

Capitalism and colonization systematically extracted, persecuted, and destroyed the knowledge of the original peoples. Today many authors argue the need for a new paradigm based on the dialogue of knowledge, which reverses positivist cosification, claims traditional knowledge, decolonizes knowledge, and establishes epistemic justice. In this article we argue that since Nikolái Vavílov put forward the theory of the centres of origin of cultivated

plants, they have become an important space for dialogue of knowledge between various scientific disciplines and the traditional knowledge of numerous cultures on the conservation of wild and domesticated biodiversity. The beginning of this dialogue sparked a scientific revolution, transformed the organization of knowledge, and contributed significantly to the birth of multiple ethnosciences. In this text we ask ourselves: how important is it for the history of science to have the fact that the centres of origin have served as spaces for dialogue of knowledge? What benefits has this dialogue of knowledge brought to various scientific fields? What are the main threats to the continuity of the centres of origin? and finally, how could they protect themselves? To answer these questions, we follow bibliographically the steps of Nikolai Vavílov, we integrate a wide body of authors from many different disciplines who recognize contributions of traditional knowledge; the factors that threaten them and the proposals to protect them. As a result, we proposed that the dialogue between scientists and villagers in the centres of origin provoked a real scientific revolution, reorganized the fields of knowledge, and helped to base ethnosciences.

KEYWORDS: conservation of biodiversity, biocultural heritage, traditional knowledge.

INTRODUCCIÓN

El científico y genetista ruso Nikolai Vavílov (1887-1943) realizó una intensa búsqueda de los orígenes de las plantas cultivadas y sus ancestros silvestres con el objetivo de acabar con el hambre en el mundo. En 1926 formuló la teoría y el concepto de los centros de origen e identificó como tales a los siguientes lugares: China, India, Asia Central, Cercano Oriente, Mediterráneo, Etiopía, Mesoamérica y los Andes. Dichos lugares se convirtieron desde entonces en espacios fundamentales de diálogo interdisciplinario (entre ciencias) y de saberes (entre ciencia y conocimientos tradicionales). Entendemos por diálogo de saberes: a) la comunicación entre el pensamiento occidental, sus márgenes y otras culturas b) la colaboración entre científicos y pueblos originarios, en un contexto en el que estos son tratados como sujetos y productores de conocimiento sofisticado.

El presente texto partió de una revisión de diversas obras de Nikolai Vavílov y específicamente de una lectura profunda de *Cinco continentes*, así como de diversos autores que han analizado su obra (Nabham, 2009). El estudio de las expediciones científicas coordinadas por el botánico y genetista ruso nos llevó a postular que su metodología detonó una auténtica revolución científica cuando reconoció la sofisticación de los saberes indígenas

y campesinos que habitaban los centros de origen y sobre todo al plantearse aprender de ellos. El científico soviético y su equipo instauraron un fecundo diálogo entre científicos de numerosas disciplinas, así como entre científicos y agricultores. El director del Instituto Nacional de Botánica Aplicada y Nuevos Cultivos de la URSS (1924-1940), organizó proyectos de investigación, y envió más de 60 expediciones científicas interdisciplinarias integradas por meteorólogos, hidrólogos, fisiógrafos, edafólogos, botánicos, fitoquímicos, farmacéuticos, biogeógrafos, agrónomos, agroecólogos, etc.). Los científicos rusos colectaron más 168,000 muestras (Ortega-Paczka, 1994) y mantuvieron un fértil diálogo con guías, ayudantes de campo, campesinos, indígenas, vendedores de plantas de los mercados y cocineros de más de 90 países, reconocieron su sabiduría y, en lugar de tratarlos como informantes, los reconocieron como colegas de otras culturas. Como afirma Ortega-Paczka (1994) “Vavílov correlacionó condiciones geográficas, variedades vegetales y culturas”. Su estilo de trabajo contribuyó a la formación de un gran número de etno-disciplinas, ganó un lugar muy especial en la historia de la ciencia y facilitó la transición de un paradigma de ciencia colonial a otro de ciencia dialógica (Betancourt, 2019).

Como bien plantea la historiadora Hebe M.C. Vessuri (1986), el colonialismo generó una ciencia moderna

que menospreció a las culturas tradicionales, pretendió difundirse unidireccionalmente del centro (las metrópolis) a la periferia (las colonias) y nos heredó la falsa idea de que los conocimientos tradicionales son irrelevantes pues en el conflicto entre culturas tradicionales y culturas científicas modernas: “las primeras han sido destruidas o profundamente subordinadas a las segundas”. El dominio colonial llevó a “considerar irrelevante el estudio de la adecuación comparativa del sistema científico y cualquier ambiente cultural particular, ya que el primero parece invencible y supremo” (Vessuri, 1986). En contrapunto, el paradigma emergente exige “encontrar los grandes reservorios de conocimiento en culturas y grupos usualmente ignorados” (Vessuri, 1986). En ese marco el presente artículo sostiene que el diálogo fundado por Vavílov constituye un importante acontecimiento para la *historia de la ciencia*, la *de la ciencia* y las *etnociencias*:

1) Transformó la *historia de la ciencia*, y específicamente la *historia de la conservación ambiental*, al permitir el surgimiento de una perspectiva pluriculturalista. Para la historia social de la ciencia el inicio del diálogo de saberes, iniciado por Vavilov, ha contribuido a afrontar lo que según Bustamante (2016) constituye el reto actual de la conservación ambiental: redimensionar el papel de pensamiento conservacionista europeo, poniéndolo al lado tanto de la ciencia desarrollada en la periferia, como de otras formas de pensar, que lamentablemente han sido perseguidas “como idolatrías y combatidas como parte de la lucha contra la brujería” y reprimidas por los colonizadores.

2) Reordenó drásticamente la organización del conocimiento científico, contribuyó notablemente al nacimiento de etnociencias como la etnobiología, la etnobotánica y la etnoecología, y replanteó la relación entre ciencias y humanidades. Dichos fenómenos forman parte fundamental del objeto de estudio de la *filosofía de la ciencia*. Según Moulines (2011), dicho ámbito filosófico debe entenderse “como un esfuerzo por dilucidar los conceptos, teorías, métodos y relaciones mutuas que se dan entre ciencias establecidas”. En ese sentido los centros de origen fueron un crisol que rearticuló la organización de los campos de conocimiento, estimuló

el surgimiento de nuevas etno-disciplinas y rearticuló las relaciones de poder y jerarquía entre ciencias y humanidades, pero sobre todo ciencias europeas y conocimientos de otros continentes. Lo anterior abrió muchas líneas de investigación filosófica sobre epistemología y diversidad cultural.

3) Contribuyó al nacimiento y desarrollo de diversas etnociencias (vgr. etnoecología, etnobiología, etnobotánica, etnoedafología, etc.). El diálogo que ha tenido como epicentro a los centros de origen forma parte fundamental del nacimiento y desarrollo de las etnociencias, entendidas como un quiasma de disciplinas y subdisciplinas, cuyo objetivo consiste en estudiar las relaciones entre culturas(s) y naturaleza(s) (Argueta, 2019). El diálogo de saberes suscitado con epicentro en los centros de origen ha contribuido de múltiples maneras al desarrollo de una larga lista de disciplinas entre las que podemos señalar: i) a la antropología le ayudó a comprender la detonación de cambios profundos en la cultura humana (Fuller, 2010), ii) la filosofía encontró un repertorio de alternativas a la crisis civilizatoria y ambiental provocada por el capitalismo (Leff, 2001), iii) la ecología descubrió herramientas para la construcción de una *sustentabilidad fuerte* (Gudynas, 2011), iv) la biología evolutiva comprendió mejor la intervención humana en los procesos evolutivos (Casas y Parra, 2016), v) la ecología descubrió técnicas de domesticación de paisajes, ecosistemas, especies y microorganismos Boege (2010), vi) la agronomía se nutrió por la diversificación de especies, la creación de variedades (Casas, 2017) y el fomento a la agrobiodiversidad (Toledo y Bassols, 2008), vii) la genética aprendió de la creación de zonas de alta interacción genética y desarrollo de cultivos con alto grado de introgresión (Casas, 2017), viii) la biología de la conservación aprendió de la conservación *in situ* (Boege, 2010), ix) la biogeografía descubrió la creación de zonas de alta diversidad silvestre y domesticada con alto número de endemismos (Casas, 2017), x) la gastronomía aquilató la domesticación y conservación de las especies que conforman el menú actual de la humanidad (Nabham, 2009), xi) el establecimiento de líneas de interacción entre los silvestre y lo domesticado (Blanckaert, 2012), xii) la preparación y conservación

de suelos y transformaciones en la producción (Fuller, 2010), y xiii) la invención y preservación de formas de comer y beber (León, 1987).

Los centros de origen se mantienen vivos, activos y continúan los procesos de domesticación y constituyen espacios de producción y recreación de conocimientos tradicionales. Lamentablemente muchos de ellos se han deteriorado y hoy se encuentran gravemente amenazados. Entre las primeras y las últimas visitas de Vavílov y sus equipos de trabajo a varios centros de origen ubicados en Asia, sufrieron cambios y afectaciones (Vavílov, 1997), por la modernización de la agricultura soviética (Nabham, 2009). En el caso de Mesoamérica, el Diálogo Indígena y Campesino de la Caravana de la Diversidad Biocultural (2016) denunció la tala inmoderada de árboles, la disminución de las cuencas acuíferas, la sobreexplotación de productos silvestres y la contaminación con agroquímicos. En India, los bajos precios de los arrozos tradicionales, la fragmentación de la tierra, la agricultura industrial y la urbanización amenazan seriamente los sistemas agroforestales tradicionales y los jardines bioculturales familiares (Das T, 2007). Simultáneamente en las montañas de Etiopía, la tala inmoderada y la intrusión de granjas de café, los procesos de urbanización y la intensificación de la productividad agrícola están poniendo en peligro los agrobosques (Hana *et al.*, 2018).

Afortunadamente la revalorización de los centros de origen ha suscitado numerosas propuestas sobre cómo proteger los derechos y los territorios de los pueblos originarios y comunidades campesinas asentados en los centros de origen.

El presente trabajo busca mostrar la fertilidad científica del diálogo de saberes entre pueblos originarios habitantes de los centros de origen y los científicos y humanistas de diversas disciplinas, para ellos se propone los siguientes objetivos: 1) mostrar que la teoría y los viajes de Nikolái Vavílov propiciaron un diálogo de saberes entre comunidades científicas y habitantes de los centros de origen, 2) enlistar diversas aportaciones de los pueblos originarios a los ámbitos teórico, metodológico,

empírico y de estudios de caso en disciplinas científicas como ecología, biología evolutiva, genética, agronomía, agroecología, etc., 3) Mencionar algunas amenazas a la existencia de los distintos centros de origen postulados por Vavílov y descritas en una muestra de artículos académicos publicados entre los años 2000 y 2020, y 4) Ejemplificar algunas de las propuestas para preservar y potenciar los centros de origen realizadas por sus propios pobladores, los académicos y las instituciones que trabajan con ellos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para cumplir con dichas metas integramos un amplio corpus bibliográfico constituido por autores fundadores del tema de la domesticación como Alfonse Candolle y Charles Darwin, así como la obra publicada por Nikolái Vavílov, hicimos una lectura detallada del libro *“Five Continents”*. También revisamos el análisis biobibliográfico sobre Vavílov realizado por Nabham (2009) y diversos autores que han trabajado sobre su visita a México como Argueta (2011) y Ortega-Paczka (1994). Así mismo consultamos artículos especializados de la base de Scopus y la sección Open Access de la biblioteca digital de la UNAM buscando los términos definición, descubrimiento, amenaza y protección de los centros de origen.

Para conocer las opiniones de los habitantes de los centros de origen realizamos un foro y dos simposios internacionales durante los cuales se entabló un diálogo con expertos tradicionales que habitan o han escrito sobre centros de origen pertenecientes a las culturas tseltal, tsotsil, tojol-ab'al, q'anjob'al, quechua y aymara sobre las amenazas a los centros de origen y sus propuestas para protegerlos. El foro denominado *“Diálogo Indígena y Campesino de la Caravana de la Diversidad Biocultural”* celebrado del 29 de noviembre al 1º de diciembre de 2016, se llevó a cabo en el Museo Nacional de las Culturas del Mundo del Instituto Nacional de Antropología e Historia, México y contó con la participación de integrantes de los pueblos originarios, comunidades campesinas, organizaciones de la sociedad civil y académicos, procedentes de México, Guatemala,

Ecuador, Perú, Chile y Estados Unidos. El primer simposio llamado “Diálogo intercientífico, epistemologías del sur y nuevos paradigmas de las ciencias y el desarrollo” se realizó en el marco del V Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología en Quito, Ecuador en octubre del 2017 y el segundo se llevó a cabo en Sucre, Bolivia en septiembre del 2019 en el marco del VI Congreso de SOLAE.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los centros de origen como espacio de diálogo de saberes. La búsqueda del origen de las plantas cultivadas y los procesos de domesticación se remonta al inicio del siglo XIX y ha continuado a lo largo de los siglos XX y XXI. Charles Darwin (1809-1882) abre su obra *El origen de las especies* (1859) reconociendo que el estudio de los procesos de domesticación de plantas y animales dio lugar a la llamada *selección artificial* y le permitió formular la teoría de la evolución y los procesos de selección natural. Aunque no se refirió explícitamente a los centros de origen si advirtió el papel de los criadores de animales y de los campesinos en los procesos de domesticación de especies silvestres y el aporte que sus conocimientos sobre genética y el manejo de fenotipos colaboraron a lo que hoy llamamos biología evolutiva. Por su parte, Alphonse Louis Pierre Pyramus de Candolle (1806-1893) planteó en su *Origine de Plantees Cultivees* (1886) la importancia de buscar el origen silvestre de las plantas cultivadas:

“Una de las formas más directas de conocer el origen geográfico de una especie cultivada es averiguar en qué país crece espontáneamente, es decir, en la naturaleza sin la ayuda del hombre (Candolle, 1886)”. El botánico francosuizo inauguró una línea de investigación en el ámbito de la biogeografía sobre la relación entre las plantas cultivadas y sus ancestros silvestres. El también autor de *Géographie botanique raisonnée*, critica constantemente la nomenclatura popular de las plantas, pero se ve forzado a reconocer la necesidad de una investigación simultánea sobre “la historia de las plantas y la historia de los pueblos” por su importancia para la *biogeografía* (Candolle, 1886).

A principios del siglo XX, el genetista y botánico comunista ruso Nikolai Vavílov imbuido por el ímpetu de la ciencia soviética, cuyo objetivo era cambiar el mundo, recorrió países de los cinco continentes haciendo una investigación fitogeográfica en busca del origen silvestre de las plantas cultivadas. Entre 1920 y 1940 participó o envió 140 expediciones a 64 países del mundo (Ortega-Paczka, 1994; Argueta, 2011), entre las cuales podemos destacar las siguientes: Irán (Hamadan y Korashan) y Shungan, Rushan y Korog, Pamir (1916), Kabul, Herat y Kandahar, Afganistán (1924), Oasis de Xiva y regiones de Uzbekistán (1925), Francia, Siria, Palestina y Transjordania (1926-1927), Etiopía y Somalia (1926-1927), China occidental (1929), México y Centroamérica (1930), Sudamérica (1933).

Los resultados de su investigación fueron numerosos y trascendentes. Vavílov reivindicó el surgimiento de ocho centros de origen de las plantas cultivadas independientes, entre sí dentro de los cuales había algunos subcentros: 1) Chino, 2) Indio (con un subcentro Indo-Malayo, compuesto por Indonesia y Filipinas), 3) Suroeste Asiático ubicado en Tadjikistan y Uzbekistán, 4) Asia Menor incluyendo Transcaucasia, Irán y Turkmenistán, 5) Mediterráneo, 6) Etiopía (antes Abisinia), 7) Sur de México y Centroamérica, 8) Andes integrado por Bolivia, Perú, Ecuador, Paraguay, Brasil con subcentros chileno y brasileño-paraguayo. Vavílov reconoció que las comunidades indígenas y campesinas habían domesticado, diversificado y difundido, desde tiempos de la revolución neolítica, la mayor parte de las 750 especies de vegetales que forman parte de la dieta actual de la especie humana (Vavílov, 1997).

Por su parte Casas y Parra (2016) señalan que los agricultores de los centros de origen constituyen una fuerza evolutiva, pues del total de 7,000 especies y cientos de miles de variedades de los actuales sistemas agrícolas y hortícolas: “es resultado de procesos evolutivos moldeados por la domesticación, más rápidos y dinámicos que los que ocurren en la naturaleza” (Casas y Parra, 2016). Es decir, la dinámica social, por ejemplo “las migraciones humanas, los intercambios de semillas que suelen cubrir grandes distancias y nuevas presiones de selección



Figura 1. Nikolái Vavílov en un mercado mexicano (1931).

natural y artificial” por lo tanto señalan los autores: “la cultura, los cambios sociales, los intercambios, los mercados, los valores y las tecnologías son factores altamente cambiantes en sitios específicos en escalas temporales relativamente cortas... influyen en la selección artificial” (Casas y Parra, 2016).

De esta manera, el concepto de centros de origen no solo implicó la ubicación de regiones con alta densidad de endemismos, plantas domesticadas y diversificación, reconoció también la existencia de refinados sistemas de saberes con conocimientos basados en la experiencia empírica, la problematización y la reflexión colectiva e intergeneracional.

Contribuciones de los pobladores de los centros de origen al desarrollo de la ciencia. El diálogo entre habitantes de los centros de origen, científicos y humanistas ha enriquecido con teorías, conceptos, ideas, métodos y estudios de caso una larga lista de disciplinas científicas. En su libro *El origen de las especies* Charles Darwin fue el primero en plantear una teoría de los procesos de domesticación. Casas y Parra (2017) han señalado que el estudio realizado por Darwin sobre la selección artificial jugó un papel muy importante en la formulación de la teoría de la evolución: El autor de *La evolución de las especies* se basó en ese argumento para “explicar el origen de la diversidad biológica en el planeta”.

Ya en el siglo XX la búsqueda de los lugares de las especies silvestres que dieron lugar a las actuales plantas cultivadas, llevaron a Nikolai Vavilov a promover numerosas expediciones por cinco continentes. En 1926 postuló la teoría de centros de origen de las plantas cultivadas suscitando a partir de entonces un fértil diálogo, entre científicos de diversas disciplinas, así como, entre científicos y pobladores de los centros origen. Reconoció el relieve de los conocimientos y las tecnologías de los pueblos originarios y los campesinos. Asumió la relevancia de aprender los idiomas de estas culturas. Aquilató sus aportaciones a la alimentación de la humanidad. Trató a los indígenas y campesinos como colegas. Por ejemplo, se refirió a: “La importancia de estudiar la experiencia de los campesinos chinos... [quienes según observó]

habían obtenido su sabiduría a través de milenios y de cuyos conocimientos no hemos aprendido lo suficiente como para valorarlos y usarlos” (Vavílov, 1997).

El *ethos* de Vavílov fue revolucionario en los ámbitos científico, metodológico, político y cultural. Fundó una visión pluricéntrica y pluricultural, en férreo contrapunto al nazismo y su injustificable idea de la supremacía racial de los arios. En 1916 viajó a Pamir, el techo del mundo, ubicado en el nudo formado por sistemas montañosos Tien Shan, Hindu Kush e Himalaya; en el vórtice entre Turkestán, Afganistán e India. Ahí conoció a los kirguizos y los tajiks y al probar una sopa de mijo se sorprendió de su capacidad para cultivar en esa zona desértica donde llueve alrededor de 60 mm al año, practicando una agricultura de montaña en valles estrechos y lo consideró un prodigio, posible gracias a que los pobladores de los centros de origen habían desarrollado prácticas productivas y conocimientos muy especializados sobre meteorología, botánica, nutrición, hidrología, etc.

Vavílov consideró que las técnicas campesinas transformaron especies silvestres en especies domesticadas, las adaptaron a sus condiciones de vida y las diversificaron en función de sus necesidades nutricionales y gustos culinarios. Durante los 20 años que fue director del Instituto de Plantas Industriales, Vavílov envió docenas de expediciones integradas por agrónomos, botánicos, genetistas, citólogos, bioquímicos, entomólogos y agroclimatólogos a 115 sitios en todos los continentes. Vavílov y su equipo reconocieron la sofisticación de los conocimientos y las prácticas productivas de los campesinos iraníes, tadyikistaníes, indios, chinos, andinos, etíopes, egipcios, etc.

Investigaciones posteriores han confirmado el papel de los saberes indígenas y campesinos en los procesos de domesticación y la diversificación de especies, aprovechando la plasticidad genética y fenotípica de los organismos para realizar ecoadaptaciones a condiciones de las distintas localidades como: nutrientes del suelo, microclimas, incidencia de luz, vientos, etc. Por ejemplo, Delgado (2014) afirma para el caso andino que “los agricultores campesinos han inventado técnicas

e instrumentos de labranza, la rotación y combinación favorables de cultivos, técnicas de manejo de plagas, domesticación y cría de animales o la selección y mejora de semillas locales adecuadas a su entorno y sus necesidades”. Las estrategias de vida de las comunidades andinas cuestionan y complementan conocimientos y técnicas de la ciencia eurocéntrica moderna y simultáneamente son la base para construir un sistema agroalimentario que fomente la soberanía.

En sus propios estudios sobre los centros de origen, Casas y Parra (2017) sugieren que el diálogo con sus pobladores de los centros de origen han aportado un robusto *corpus* cognitivo que ha enriquecido los conocimientos científicos sobre temas tan importantes como: procesos de domesticación, conservación y manejo de la biodiversidad, formación de bancos comunitarios de recursos genéticos *in situ* y en general sobre la comprensión de los procesos evolutivos y el progreso de la *biología evolutiva*.

Por su parte, Toledo y Bassols (2015), desde el ámbito de la etnoecología, han señalado la importancia de los centros de origen para el incremento de la diversidad biológica, el aumento de la diversidad cultural y la comprensión de las complejas interacciones entre ambas. Nuestros autores parten de reconocer la independencia de las regiones donde surgen los procesos de domesticación y refieren antigüedades de entre los 10,000 o 12,000 años. Toledo (2015) explica que el *corpus* de conocimientos de los pueblos originarios ha fomentado la creación de hasta de 12,000 distintas variedades de papa en la región andina; otra referencia citada es el arroz que alcanza 10,000 variedades. Fuller (2010), estudioso de los centros de origen de Medio Oriente, Asia Central y Etiopía, desde la perspectiva de la arqueología y la antropología, señala que el diálogo con sus actuales pobladores ha sido crucial para entender la evolución humana, pues aún cuando existen muchas dudas, sobre la transición del modelo cazador-recolector, a los modelos semiagricultor y agricultor, estamos seguros que implicaron complejas transformaciones e interacciones en la organización del trabajo humano, las características de los ecosistemas y las adaptaciones morfológicas y genéticas de las plantas: “los agricultores se vieron paulatinamente atrapados en

un modo de producción de alimentos que era gradualmente más demandante” (Fuller, 2010). La intensificación de las divergencias entre ancestro silvestre y cultivado abunda, y ocurren cuando los cultivadores manejan y abonan el suelo, dejan mayor espacio entre plantas (para facilitar el acceso a nutrientes, agua y luz), lo cual permite obtener tallos más altos, especímenes más productivos y frondas menos tupidas. Esto facilita seleccionar las semillas e intervenir en la herencia. Una siembra de ese tipo requería mucha fuerza de trabajo, organización, nuevas herramientas y sedentarismo. Consecuentemente la producción de cebada en Medio Oriente, el arroz en China y el mijo en África implicaron la introducción de una serie de innovaciones técnicas que transformaron profundamente el trabajo, el comportamiento y la cultura humana (Fuller, 2010).

Hernández Xolocotzi (1971), desde el ámbito de la agronomía, en su “*Exploración Etnobotánica y su Metodología*” resalta la profundidad de los conocimientos tradicionales de las comunidades y culturas indígenas de diversas regiones de América Latina y fustiga a quienes los consideran tontos. En una ocasión que Hernández X. acompañó a un campesino mientras éste enseñaba a su hijo sus experiencias con cultivares, el investigador le preguntó al campesino sobre los criterios usados para la selección de las semillas, el viejo canoso de piel arrugada sacó tres granos de su costal, uno amarillo, uno morado y uno blanco y dijo: “el amarillo es de cinco meses, el morado de seis y el blanco de siete... el amarillo rinde poco, el morado un poco más y el blanco es el mejor”. ¿Y por qué no siembra puro blanco? preguntó Hernández, el campesino respondió, porque sembrando así, si llueve poco levanto amarillo, si llueve más levantó más y si llueve bien levanto de las tres clases” (Hernández Xolocotzi, 1971). Hernández Xolocotzin plantea que los conocimientos de los indígenas de Mesoamérica se han acumulado y renovado de manera transgeneracional durante milenios. Además, han realizado profundas aportaciones a la *biología*, la *etnobiología*, la *agronomía* y la *ecología*.

Los pueblos originarios también han generado valiosos conocimientos sobre domesticación de paisajes. En el caso de los Andes, por citar un ejemplo. El largo pobla-

miento de las montañas de los andes peruanos arrojó “incrementos en diversos tipos de diversidad por ejemplo en los índices de diversidad por hábitat en términos de genotipos y fenotipos de plantas domesticadas y animales” (Young, 2009). Por su parte Gudynas (2011) plantea que el Ayllu andino: “Es un espacio de bienestar en convivencia con las personas, los animales y los cultivos. Allí no existe una dualidad que separa la sociedad de la naturaleza, ya que uno contiene al otro y son complementarios e inseparables”, consecuentemente las ideas, los discursos y las prácticas andinas han sido fundamentales en la construcción de una sustentabilidad superfuerte.

Boege (2010) señala que los conocimientos indígenas han contribuido a: conformar paisajes manejados, conservar la cubierta vegetal primaria y secundaria, manejar la agroforestería comunitaria, mantener las interacciones entre plantas y animales, nutrir los suelos, y preservar los servicios ecosistémicos. De acuerdo con Boege (2010) las comunidades, ejidos y pequeñas propiedades han desarrollado estrategias de producción de biomasa capaces de mantener la buena salud de los ecosistemas. Así, la salud de los ecosistemas es resultado del manejo de una significativa cantidad de razas y sus variedades con adecuación a regiones de importantes cantidades de especies que resuelven las necesidades alimentarias, curas y recuperación de la salud y materias, producto de estrategias múltiples (Boege, 2010), que incluyen intercambios genéticos entre los cultivos tradicionales y plantas arvenses y ruderales (Boege, 2010).

En un sentido similar (Moreno-Calles *et al.*, 2016), señalan los aportes de los pueblos indígenas a la agroforestería, cuyo pensamiento y prácticas productivas han contribuido notablemente al estudio, diseño y aplicación del manejo de sistemas productivos que combinan elementos silvestres y domesticados.

Esta riqueza de interacciones no puede suplirse como lo soñó Vavílov en un primer momento, creando un banco mundial de semillas, pues acertadamente:

“Los campesinos y sus aliados han insistido en mantener sus variedades de semillas en el terreno donde los cultivos

continúan coevolucionando con las plagas y el medio ambiente” (Nabham, 2009). Cómo puede apreciarse desde las primeras expediciones de Vavílov hasta la fecha, numerosos arqueólogos, agrónomos, ecólogos, biólogos, genetistas, botánicos y muchos otros científicos, han acudido a los centros de origen, han entablado diálogos y establecido relaciones con sus pobladores. De ese intercambio han florecido muchos conocimientos científicos sobre fenómenos como la humanización de la especie humana, la evolución biológica, la agrobiodiversidad, la sustentabilidad superfuerte, la conservación de la biodiversidad, la creación de bancos de germoplasma *in situ* y el manejo sustentable de paisajes.

Amenazas a los centros de origen. Los habitantes de los centros de origen constituyen comunidades epistémicas que preservan una tradición gnoseológica milenaria, ininterrumpida y continuamente actualizada. La vertiginosa transformación de su entorno constituye una amenaza para la preservación de los recursos vegetales y el saber sobre ellos. En la actualidad, cada centro de origen guarda un diferente estado de salud y enfrenta diferentes amenazas según sus condiciones particulares. Cuando Vavílov visitó por primera vez regiones como Asia Central, que postuló posteriormente como centros de origen, se encontraban aisladas y en condiciones parecidas a las existentes en los últimos mil años. Sin embargo, en subsecuentes visitas advirtió que la colectivización forzosa de la agricultura en la URSS fue una catástrofe para las prácticas y las técnicas campesinas en esos lugares.

De acuerdo con Nabham (2009), Nikolai Vavílov y Harry Harlan advirtieron en sus expediciones cuando regresaban a un lugar visitado previamente que “muchas de las especies de los bancos de semillas estaban desapareciendo”. De hecho, ambos coincidieron en considerar que la modernización de la agricultura en Asia “había provocado la extinción de muchas de las variedades locales adaptadas que habían colectado en sus primeras expediciones: “Vavílov entró en shock al darse cuenta de que ya no podía encontrar las abundantes variedades que había visto antes” (Nabham, 2009). Entre 1916 y 1936 desaparecieron muchas de

las variedades que habían sido transmitidas a lo largo de muchos miles de generaciones desde los orígenes de la agricultura.

Mesoamérica también ha sufrido perturbaciones importantes. El Diálogo Indígena y Campesino de la Caravana de la Diversidad Biocultural, en el que participaron pueblos originarios de México, comunidades campesinas, organizaciones de la sociedad civil y académicos, procedentes de los estados de Sonora, Jalisco, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, realizó un diagnóstico colectivo sobre las zonas mesoamericana y andina. El documento final denunció diversas amenazas cernidas contra los bienes comunes y reivindicó la importancia de la cosmovisión indígena y campesina sobre las relaciones entre naturaleza y cultura. Los participantes advirtieron cambios internos y externos que estaban trastocando su dinámica y su entorno: “Identificamos diversas problemáticas tanto externas como internas que afectan todas las dimensiones de nuestra vida, nuestros recursos naturales, tradiciones culturales y la economía campesina” (Diálogo campesino 2016). Entre las causas señaladas mencionan: el cambio climático, la tala clandestina e inmoderada de árboles, la disminución de los mantos acuíferos y de recursos y especies animales originarias, la deforestación provocada por la ganadería extensiva y la sobreexplotación de los productos silvestres, así como la desaparición de cerros, bosques, la pérdida de cultivos y especies nativas. El diagnóstico indígena campesino abunda en transformaciones negativas: contaminación ambiental por agro-tóxicos y desechos industriales, el aumento de enfermedades y plagas, la introducción de semillas híbridas y transgénicas, el contrabando de semillas y la privatización de los recursos biológicos y conocimiento tradicional, particularmente a través de las patentes. El documento también menciona de manera preocupante: el cambio de uso de suelos por motivos comerciales, el crecimiento de la agricultura industrial y los agro-negocios, la invasión de territorios con fines industriales y urbanización salvaje por empresas inmobiliarias, así como el establecimiento de gasoductos, represas hidroeléctricas, minas, y de fractura hidráulica, que “derivan en el despojo de territorios y en la pri-

vativación del agua y de la tierra” (Diálogo Indígena y Campesino de la Caravana de la Diversidad Biocultural, 2016). El documento fue entregado unos días más tarde a la Secretaría Ejecutiva de la Conferencia de las Partes (COP 13), del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), de la Organización de Naciones Unidas (ONU), durante la cumbre celebrada del 4 al 17 de diciembre de 2016, en Cancún, Quintana Roo, México.

Por su parte, Das T (2007), académico de la Universidad de Asam, afirma que en India existe una de las sociedades con una de las tradiciones agrícolas más antiguas del mundo, la cual domesticó cuando menos 156 de las 750 especies vegetales del actual menú de la humanidad, por ejemplo: arroz, mango, arveja y cúrcuma. En el noreste de India los campesinos mantienen viva la biodiversidad en jardines domésticos, parcelas de agricultura nómada y campos de arroces nativos. La variedad de arroces es resultado de una paulatina adaptación a los cambios de clima, los pesticidas y las plagas. Los campesinos han desarrollado sistemas agrícolas mediante conocimientos locales, semillas fitomejoradas durante milenios y una taxonomía campesina de los suelos; logrando mantener ecosistemas con alta biodiversidad generando bosques agrodiversos plétóricos de plantas medicinales, aromáticas, frutas y vegetales. Los jardines campesinos conservan plantas silvestres casi extintas por la erosión en los bosques naturales adyacentes. Desafortunadamente la continuidad de los milenarios saberes campesinos se encuentra en riesgo por la fragmentación de la tierra, el desempleo, la agricultura industrial, la urbanización, la ausencia de incentivos y los bajos precios de sus arroces nativos. El registro y promoción de los sistemas agrícolas campesinos es indispensable para preservar la biodiversidad y la agrodiversidad en esa región.

En el caso de Etiopía, centro de origen del café arábico, Yasin (2018) y sus colegas del Jimma University College of Agriculture and Veterinary Medicine, estudiaron los sistemas agroforestales de las montañas ubicadas al suroeste del país. En el bosque tradicional de Belete registraron estrategias productivas campesinas para producir café, tan sustentables que su composición es virtualmente indistinguible de la existente en los

bosques silvestres. Los agrobosques de café conservan las especies de árboles silvestres y reducen la presión en los bordes de las áreas naturales. En contrapunto la tala y la intrusión de granjas agroindustriales de café amenazan tanto a los bosques silvestres como a los tradicionales.

En los centros de origen de China, Sur de China, Asia Central y Mediterráneo los estudios genómicos realizados por Bikram (2014) han constatado la importancia ecológica y genética de los agroecosistemas, definidos como lugares intervenidos por el ser humano donde las plantas silvestres, se han convertido en nuevas especies domesticadas y diversificadas: estos lugares son insustituibles. Desafortunadamente su condición es vulnerable. Por ejemplo, en el caso de China, la devastación de hábitats, el crecimiento demográfico y en general la modernidad industrial “están destruyendo los ecosistemas nativos aún existentes en nuestros días”, por lo que llama a preservar los agroecosistemas tradicionales “como fuentes de diversidad genética y como respuesta al cambio climático” (Bikram, 2014).

En el centro de origen mesopotámico también existe una situación preocupante: las variedades de trigo desarrolladas a lo largo de milenios entre el sur de Turquía y la zona del Caspio en Irán podrían perderse. El autor lamenta la erosión genética provocada por la extensa difusión de genotipos “asociados con las modernas prácticas agrícolas incluyendo el control químico de plagas” el cual señala, “ha provocado una vertiginosa erosión de la riqueza genética existente en los agroecosistemas campesinos” (Bikram 2014).

La correlación entre destrucción de los centros de origen y reducción de la diversidad genética también ha sido señalada por Toledo y Bassols, en *Memoria biocutural*: Los autores citan el caso de China donde existían en 1949 “casi 10,000 variedades de trigo [y] dos décadas después se reportaron solamente 1,000”. En India, apuntan, existían 30,000 variedades de arroz nativos y “en la actualidad [se] producen solamente 10 variedades en el 75% de sus tierras cultivables” (Toledo y Bassols, 2008).

El comité editor de *Five Continents* (Rodin, 1997), evaluó los daños provocados por este tipo de catástrofes y llamó a proteger los centros Vavilov amenazados por la expansión de la civilización que rompe la continuidad de diversificación realizada durante milenios. Por más expediciones que se han enviado a coleccionar semillas “ni la más rica colección podrá reemplazar los almacenes naturales de genes y por ello la comunidad mundial de naciones desea ansiosamente preservar los centros Vavilov” (Rodin, 1997). El tiempo apremia, la rápida destrucción de los centros de origen provoca la pérdida de millones de años de evolución de los recursos vegetales y de miles de años de conocimientos sobre ellos.

Propuestas para preservar los centros Vavilov. Pueblos indígenas, campesinos, defensores del medio ambiente y académicos han protagonizado profusas luchas en defensa de los centros de origen en diversos lugares del mundo. Efraím Hernández Xolocotzi (1971) convoca a evitar el menosprecio a las culturas tradicionales, la descapitalización y la confusión respecto al concepto de desarrollo. Debemos saber más sobre los conocimientos tradicionales para mejorar nuestros conocimientos científicos. El investigador mexicano, pionero de la etnobiología y la defensa los conocimientos tradicionales, plantea la necesidad de remontar la falsa idea de la inferioridad e inutilidad con la que los centros de poder les atribuyen a los conocimientos autóctonos y sustituirla por el reconocimiento de sus “*razonamientos para darle coherencia a los fenómenos cósmicos y sus mecanismos para generar nuevos conocimientos*” basados en una praxis continuada y reflexiva que ha acumulado experiencias a través de largos periodos de tiempo y ha logrado producir “*innovaciones que renuevan continuamente las tecnologías*” de producción, conservación y consumo de alimentos y transmiten y actualizan intergeneracionalmente “*conocimientos ancestrales*”.

Por su parte el Tratado Internacional para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, en su artículo 9°, subraya la importancia pasada, presente y futura de las contribuciones campesinas. La institución también reconoció en una declaración a

las comunidades locales, agricultores e indígenas de los cinco continentes por la domesticación de plantas, animales y otros reinos, así como el cuidado y mantenimiento de los bancos genéticos de esta fila, y por sustentar la alimentación a nivel mundial aportando hábitats y especies que brindan nutrientes naturales (FAO, 2007). El texto argumenta la importancia de: i) proteger los conocimientos tradicionales, ii) el derecho de los campesinos y comunidades indígenas a participar en las decisiones sobre conservación y uso de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, y finalmente, iii) el derecho de los campesinos a conservar, utilizar e intercambiar material fitogenético. Los recientes estudios sobre la variedad de plantas cultivadas y plantas silvestres afines a las plantas cultivadas han mostrado que: “se emitieron informes y alertas reiterados sobre la diversidad decreciente de las razas nativas y variedades tradicionales en lo que respecta a la producción y conservación. En la mayoría de los informes de países se destacaron disminuciones en el cultivo de variedades tradicionales y razas nativas debido a su reemplazo por las variedades modernas¹⁰” (FAO, 2007).

Por tanto, es indispensable estudiar y evaluar el estado de la conservación *in situ* de la composición de acervos genéticos, la variedad de plantas cultivadas, la presencia de las variedades silvestres afines a las plantas cultivadas, los procesos de erosión genética y los programas de conservación *in situ*. La propia FAO advierte en “Estado de la Diversidad de los Cultivos Principales y Secundarios” que en la Región Andina y específicamente en el Estado Plurinacional de Bolivia, hay un significativo número de comunidades que contribuyen a conservar y diversificar *in situ* muchas variedades autóctonas de papa mediante sus sistemas de cultivo originarios (FAO, 2007).

En el caso de los centros Mesoamérica, Andes y el subcentro Amazonas, el “Diálogo indígena y campesino de la Caravana Semillas de biodiversidad” llamó a fortalecer prácticas y tradiciones “como el trueque, la gueza, los tequios y la solidaridad entre nuestras comunidades [así como] a “reforzar la organización y la autonomía, impulsar procesos políticos de reivindicación biocultural”, de acompañamiento a proyectos de manejo basados

en orientaciones comunitarias (Caravana Semillas de Biodiversidad, 2016).

Por otra parte, desde la perspectiva genómica, Bikram (2014) señala que virtualmente todos los cultivos de nuestros alimentos provienen de los centros Vavilov, donde se han establecido agroecosistemas con intensas interacciones entre ancestros silvestres y plantas cultivadas propiciando nuevas variedades y un continuo enriquecimiento del fondo genético en el sitio, por lo cual es indispensable:

“1) Reconocer que la conservación *in situ* es crítica para la agricultura sustentable y el futuro de la seguridad alimentaria. 2) Crear un equipo multidisciplinario encaminado a identificar los puntos críticos de la diversidad genética de nuestras más importantes plantas de cereales. 3) Seguir con mayor intensidad la supervisión de áreas específicas designadas como centros de biodiversidad de cultivos. 4) Reconocer a los países anfitriones como custodios cotidianos de cultivos con bioreservas específicas, y 5) [así como crear] áreas de conservación *in situ* bajo la aproximación de jardines comunes”.

Los conocimientos tradicionales desarrollados en los centros de origen revisten un enorme valor para sus pobladores y para científicos de numerosas disciplinas. Proteger el gran tesoro biocultural de la humanidad, consiste en dar voz a sus habitantes, expandir sus derechos y brindar instrumentos para la protección de sus territorios. Los conocimientos tradicionales tienen propósitos intergeneracionales, piensan en las futuras generaciones, e implican un conocimiento holístico de los microhábitats, la vegetación, la fauna, los suelos, y los cuerpos de agua.

CONCLUSIONES

La teoría de los centros de origen instauró un diálogo de saberes, revolucionó las relaciones entre la ciencia europea y los conocimientos tradicionales y propició numerosas contribuciones teóricas, paradigmáticas, metodológicas y estudios de caso útiles para ambas partes. Los centros de origen aún vivos y en actualización

continua, han realizado invaluable aportaciones en temas científicos como: el intercambio entre lo silvestre y lo domesticado, la invención y el desarrollo de la agricultura, la salud de los suelos, el incremento de la agrobiodiversidad, la diversificación de semillas, la producción sustentable de alimentos nutritivos, el enriquecimiento genético, la formación de bancos de germoplasma, la conservación de la biodiversidad *in situ*, la domesticación de paisajes y la construcción de una sustentabilidad superfuerte. Las disciplinas beneficiadas por el diálogo de saberes son numerosas: edafología, botánica económica, recursos fitogenéticos y fitomejoramiento, genética y mejoramiento genético, biogeografía, arqueobotánica, antropología, agronomía, ecología, biología de la conservación y la restauración, etc. Por su parte los pueblos originarios han adquirido herramientas metodológicas de investigación colaborativa descolonizadora que ha potenciado sus propios sistemas de conocimiento. Lamentablemente los centros de origen se encuentran gravemente amenazados por factores como el crecimiento urbano, la especulación inmobiliaria, el turismo, la agroindustria y por el propio conservacionismo neoliberal.

Afortunadamente existe una creciente conciencia sobre la importancia científica, biológica, ética y ontológica de los centros de origen y está en proceso una amplia alianza social para defenderlos. La clave de la supervivencia de los centros de origen consiste en el desarrollo de métodos de investigación participativa en los cuales se planteen los problemas y se busquen soluciones mediante el fortalecimiento de la alianza entre los pueblos originarios y la academia, tanto las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades, y las autoridades locales, nacionales y globales.

El diálogo entre científicos y comunidades indígenas y campesinas de los centros de origen suscitó una revolución científica en el sentido de que planteó nuevos problemas, formas de resolverlos, generó una nueva bibliografía y dio lugar al nacimiento de sociedades científicas y congresos sobre las relaciones entre naturaleza y cultura. Además detonó la transición de un paradigma de ciencia colonial a uno de ciencia dialógica y suscitó cambios ontológicos cuya descripción excede

los objetivos de este trabajo, pero que podemos esbozar como una nueva forma biocultural de ver la realidad que sustituyó la antigua muralla entre lo biológico y lo social, y consecuentemente entre ciencias y humanidades. Su conocimiento complejo, holístico, dinámico y relacional es parte de lo que estas comunidades aportan a los *segmentados y súper especializados* campos de conocimiento científico. Los pueblos originarios han aportado a las disciplinas sociales y las humanidades sus formas de organización y sus modelos comunitarios de apropiación y disfrute de la naturaleza. Desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia, reordenó profundamente los campos de conocimiento e instauró una nueva manera de relacionarse entre campos científicos, así como entre ciencia y conocimientos tradicionales. El diálogo contribuyó notablemente al nacimiento y consolidación de etnociencias como la etnobiología, etnoecología, etnobotánica, etnoagronomía, etc. Los pueblos indígenas han aportado a las ciencias abundantes y valiosos conocimientos de sus ambientes naturales, los procesos geológicos, meteorológicos, químicos, bioquímicos, biológicos, biogeoquímicos y ecológicos. Los pobladores de los centros de origen también han desarrollado estrategias de construcción social del conocimiento, ética de la información (los conocimientos deben circular libremente para bien de la humanidad) y auténticos procesos ontológicos de co-creación de regiones, paisajes, ecosistemas y microclimas.

Por su parte los científicos y los humanistas sensibles a la diversidad cultural han aportado metodologías colaborativas, conocimientos, procesos de institucionalización y recuperación de valores comunitarios.

Consideramos que el presente trabajo logró entre otros los siguientes importantes resultados: i) mostrar la revolución científica suscitada por Vavílov al reconocer la importancia de los saberes tradicionales, ii) generar una visión panorámica sobre los ocho centros de origen, iii) destacar las aportaciones de los conocimientos tradicionales en ámbitos tan importantes como la construcción de una sustentabilidad fuerte, la conservación de la diversidad silvestre, la agrobiodiversidad, la alimentación, la evolución, el mantenimiento de bancos de germoplasma,

y el fitomejoramiento, la variedad genética y la evolución, iv) describir algunos de los factores que los destruyen, y v) reunir una serie de propuestas de investigación colaborativa descolonizadora para potenciar la participación de los pueblos originarios, la defensa de sus derechos y sus territorios.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es resultado una investigación realizada en el marco del proyecto PAPIIT IN404518 "Domesticación, diversidad epistémica y conservación del patrimonio biocultural en sociedades multiculturales: conocimientos tradicionales de Mesoamérica". La investigación fue posible gracias a la ayuda de Jimena Quintana, Arturo Argueta, Luis Felipe Crespo, Alejandra Gómez Colorado, Pedro Sebastián, Freddy Delgado, Rafael Ortega Paczka, Ramón Mariaca, Víctor Toledo, Pedro Hernández, Sebastián Hernández, León Enrique Ávila, Gimena Pérez, David Barkin, Silvia Ribeiro, Emma Estrada, Ana Isabel Moreno, Éliber Gómez, María de la Flor Gómez y Laura Belcher.

LITERATURA CITADA

Aguirre R. y H. Perales 2008. Biodiversidad humanizada. En: *Capital Natural de México, Vol. 1 Conocimiento actual de la biodiversidad*, CONABIO. México.

Argueta V, A. y P. Q. Argueta. 2011. *Vavilov, a Soviet Darwinist in Mexico. Studies of the History of Biology* vol. III, Nº 2. San Petersburg.

Argueta, A. y M. Pérez. 2019. *Etnociencias, interculturalidad y diálogo de saberes en América Latina. Investigación colaborativa y descolonización del pensamiento*. Juan Pablos Editor. México.

Bautista, R. 2014. *La descolonización de la política. Introducción a una política comunitaria*. Universidad Mayor de San Simón/ AGRUCO/ Plural Editores. Bolivia.

Betancourt, A. 2019. *La sabiduría ambiental de América Profunda: Contribuciones indígenas a la conservación "desde abajo", ejemplos de México, Colombia, Ecuador y Bolivia*. Ediciones Monosílabo. México.

Bustamante, T. 2016. *Historia de la conservación en Ecuador*. FLACSO. Quito.

Boege, E. 2010. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. INAH. México.

Bikram, S., W. J. Gill, Raupp y B. Friebe. 2014. *Dual Threats of Imperiled Native Agroecosystems and Climate Change to World Food Security: Genomic Perspectives*. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15427528.2014.865411> (verificado 07 de noviembre de 2020).

Blanckaert, I., M. Paredes-Flores, F. J. Espinosa-García, D. Piñero y R. Lira. 2012. *Ethnobotanical, morphological, phytochemical and molecular evidence for the incipient domestication of Epazote (Chenopodium ambrosioides L.: Chenopodiaceae) in a semi-arid region of Mexico*. Genetic Resources and Crop Evolution. Disponible en: <https://ur.booksc.eu/book/12834069/28bfe7> (verificado el 25 de octubre de 2020).

Candolle, A. 1886. *Origine de Plantees Cultivees*. Librairie Germer Baillièrre et C.ie, 108. Boulevard Saint-Germain. Paris.

Caravana de la Diversidad Biocultural. 2016. Declaración final del Diálogo indígena y campesino. México.

Casas, A. y F. Parra. 2016. Origen y difusión de la domesticación y la agricultura en el Nuevo Mundo. En: Casas, A., J. Torres-Guevara y F. Parra-Rondinel. *Domesticación en el continente americano. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo*. Volumen I. UNAM-UNALM. Morelia, México.

Casas, A., J. Torres-Guevara y F. Parra-Rondinel. 2017. *Domesticación en el continente americano. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo*. Volumen 2. UNAM-UNALM. Morelia-México.

Das T. y A. K. Das. 2020. Agrobiodiversity in Northeast India: A Review of the Prospects of Agrobiodiversity Management in the Traditional Rice Fields and Homegardens of the Region. In: Roy N., Roychoudhury S., Nautiyal S., Agarwal S., Bakshi S. (eds) *Socio-economic and Eco-biological Dimensions in Re-*

- source use and Conservation. *Environmental Science and Engineering*. Springer, Cham DOI. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-32463-6_6 (verificado 16 de diciembre de 2020).
- Darwin, Ch. 1859. *El origen de las especies*. Editorial Austral. Inglaterra.
- Diálogo Indígena y Campesino de la Caravana de la Diversidad Biocultural. 2016.
- De La Torre, F., R. González, J. Cruz, M. Pichardo, M. Quintana, A. Contreras y J. Cadena. 2018. Crop Wild Relatives in Mexico: An Overview of Richness, Importance, and Conservation Status. En: Greene, S., K. Williams, C. Khoury, M.B. Kantar, L. Marek (Eds.). *North American Crop Wild Relatives, Volume 1*. USA. Disponible en: <https://www-scopus.com.pbidi.unam.mx:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079547142&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st=Origin+centers+and+threats&nlo=&nlr=&nls=&sid=9e28d616b177962ccf525b354ff79d9d&sot=b&sdt=b&sl=41&s=TITLE-ABS-KEY%28Origin+centers+and+threats%29&relpos=35&citeCnt=1&searchTerm=North> (verificado 03 de octubre de 2020).
- Delgado, F. y Delgado, Mayra. 2014. *El vivir y comer bien en los Andes Bolivianos: aportes de los sistemas agroalimentarios y las estrategias de vida de las naciones indígena originario campesinas a las políticas de seguridad y soberanía alimentaria*. AGRUCO. Plural Editores. Bolivia.
- Fuller, D. G., R. G. Allaby, y C. Stevens. 2010. Domestication as innovation: the entanglement of techniques, technology and chance in the domestication of cereal crops. *World Archaeology* 42(1): 13–28 DOI:10.1080/00438240903429680 Disponible en: http://uprav.ff.cuni.cz/?q=system/files/XX_Fuller%20et%20al.pdf. (verificado 2 de noviembre de 2020).
- Fowler, C. y P. Mooney. 1990. *Shattering: Food, Politics, and the Loss of Genetic Diversity*. 2da edn. Tucson-Arizona. The University of Arizona Press.
- FAO. 2007. Estado de la diversidad de los cultivos principales y secundarios. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i1500s/i1500s10d.pdf> (verificado 17 de noviembre 2020).
- 26 conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.fao.org/3/x4443s/x4443s.html>
- Gudynas, E. 2011. Desarrollo y sustentabilidad ambiental: diversidad de posturas, tensiones persistentes. En: Matarán A. y F. López F (edits.). *La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo*. Universidad de Granada. Granada.
- Hana, Y, z. Kebebew y k. Hundera. 2018. Woody species diversity, regeneration and socioeconomic benefits under natural forest and adjacent coffee agroforests at belete forest, southwest ethiopia. *Ekológia (bratislava)*. 37(4):380-391.
- Hernández X, E. 2013. Exploración etnobotánica y su metodología. En: Xolocotzia *Obras de Efraim Hernández Xolocotzi*. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Edo. Mex.
- León, J. 1987. *Cultivos andinos*. FAO. San José. Disponible en: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap1.1.htm#auto (verificado 20 de diciembre de 2020).
- Leff, E. 2001. *Racionalidad ambiental la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI. México.
- Moulines, C. U. 2011. *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890-2000)*. Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Filosóficas. (Filosofía de la Ciencia). México.
- Moreno-Calles, A., Casas, A., Toledo, V. M. y Vallejo, M. 2016. *Etnoagroforestería en México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Nabhan, G. 2009. *Where Our Food Comes from: Retracing Nikolay Vavilov's Quest to End Famine*. Washington D.C.-USA. Island Press.
- Ortega-Paczka, R. 1994. Algunos datos introductorios a la vida de N.I. Vavilov y su artículo 'México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del mundo. En *Revista de Geografía Agrícola (Estudios de agricultura mexicana)*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Rodin, L. E. 1997. Estudio Preliminar. En: *Five Continents*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

- Santos de Sousa, B. 2015. *Una epistemología del Sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. CLACSO/ Siglo XXI. México.
- Vavilov, N. 1997. *Five Continents*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Vessuri, H. 1986. Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados. En: Saldaña, J. J. *El perfil de América. Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencias y la Tecnología*. Cuadernos de Quipu 1. México.