



Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad
ISSN: 0185-3929
ISSN: 2448-7554
relacion@colmich.edu.mx
El Colegio de Michoacán, A.C
México

Villagómez-Reséndiz, Radamés
Innovación hidráulica y elecciones técnicas en los Altos de Morelos, México
Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad, vol. 41, núm. 162, 2020, Mayo-, pp. 86-103
El Colegio de Michoacán, A.C
México

DOI: <https://doi.org/10.24901/rehs.v41i162.743>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13764766003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Innovación hidráulica y elecciones técnicas en los Altos de Morelos, México

Hydraulic Innovation and Technical Choices in Northern Morelos, Mexico

Radamés Villagómez-Reséndiz

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigación

Multidisciplinaria

scorphyllum@gmail.com



[DOI: 10.24901/rehs.v4i1162.743](https://doi.org/10.24901/rehs.v4i1162.743)



Innovación hidráulica y elecciones técnicas en los Altos de Morelos, México por [Radamés Villagómez-Reséndiz](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](#).

Fecha de recepción: 2 de septiembre de 2019

Fecha de aprobación: 22 de julio de 2020

RESUMEN:

El presente trabajo constituye una crítica al cuestionamiento antropológico sobre la noción de innovación que subyace a la transferencia tecnológica en los Altos de Morelos. A partir del análisis de literatura especializada apoyada en trabajo etnográfico, argumentamos que si los sistemas hidráulicos, en tanto conocimientos locales, se han modificado históricamente independientemente de los cambios impulsados por las tecnologías apropiadas, y si tales modificaciones implican una remembranza de la tradición y una proyección hacia el futuro (*i. e.* memoria en expansión), entonces el cambio cultural relativo a la tecnología hidráulica puede concebirse en términos de innovación a partir del concepto de elecciones técnicas tal como ha sido empleado en la antropología de la tecnología.

Palabras clave:

Contingencia, cambio cultural, memoria en expansión, historicidad, innovación.

ABSTRACT:

This essay presents a critique of the way anthropologists have challenged the concept of innovation that underlies processes of technological transference in northern Morelos Mexico). Based on an analysis of specialized literature supported by ethnographic fieldwork, we argue that if local knowledge embedded in hydraulic technologies involves historical modifications independent of changes promoted by appropriate technologies, and if these modifications entail remembrances of tradition, together with a projection towards the future (*i. e.* expansive memory), then the cultural change related to hydraulic technology could be conceived in terms of innovations through the concept of technical choices, as this concept has been employed in the anthropology of technology.

Keywords:

Contingency, cultural change, expansive memory, historicity, innovation.

Las tecnologías hidráulicas como conocimientos tradicionales

El abordaje de las tecnologías hidráulicas ha sido revitalizado en las últimas décadas en términos de los conocimientos locales asociados a la importancia de la tecnología agrícola tradicional para la soberanía alimentaria y el desarrollo sustentable, tales propuestas provienen tanto de la ecología política como de la etnobiología ([Arce y Fisher 2003](#), [Ellen 2007](#), [Berkes 2008](#), [Anderson 2011](#)). Esta reconceptualización desde los saberes locales o conocimientos tradicionales ha intentado ir más allá del otraña énfasis reduccionista sobre los regímenes de subsistencia asociados a las tecnologías antiguas (*i. e.* tesis del estado hidráulico) ([Wittfogel 1972](#)).

En la antropología mexicana, la influencia de Wittfogel fue recibida en los trabajos de Pedro Armillas y Ángel Palerm sobre las tecnologías hidráulicas del valle de México; sin embargo, la orientación marxista y de la ecología cultural presentes en esta aproximación no estaban encaminadas a caracterizar el conocimiento local subyacente a estas tecnologías, sino a identificar los medios de adaptación e integración socioeconómica de una población ecológica ([Palerm 1977, 1978](#)). Por su parte, desde la antropología contemporánea, cabe destacar el trabajo etnohistórico de Teresa Rojas Rabiela, quien ha catalogado una variedad (tipología) de tecnologías hidráulicas prehispánicas asociadas a múltiples funciones (*i. e.* riego, conducción, captación, drenaje) ([Rojas 2009a, 2009b, 2011b](#)).

En el caso de la literatura etnobiológica contemporánea, podemos distinguir dos aristas relativas a los conocimientos tradicionales, a saber, aquella atinente a la explicación de los procesos locales que suscitan o mantienen vivos los saberes locales, y otra relativa a la cuestión política que aborda la legitimidad y justificación de los conocimientos tradicionales versus la ciencia occidental ([Agrawal 1995](#), [Nadasdy 1999](#), [Argueta 2011, 2016](#)). Por un lado, una de las formas en las que se ha planteado el primer enfoque consiste, o bien en una discusión epistemológica en torno a una racionalidad alternativa a la racionalidad científica (*i. e.* racionalidad ecológica o argumental) ([Díaz 1994](#), [Leff 2011](#)), o bien en términos de prácticas vinculadas a la producción y reproducción social de la vida ([Ellen 2007](#)).

Por otro lado, la cuestión política de los conocimientos tradicionales ha buscado institucionalizar la protección de dichos conocimientos y el empoderamiento de sus detentores a partir de la generación de política ambiental ([Argueta 2011](#)). [Arturo Argueta \(2016\)](#) ha defendido la idea de que la vigencia de las llamadas etnociencias, cuyo objetivo se ha centrado en los conocimientos tradicionales, vaya más allá de la distinción entre los saberes de las comunidades indígenas, campesinas y afrodescendientes, y el conocimiento académico sobre las formas de conocer el mundo vivo.¹

En ese sentido, el autor propone una agenda de investigación que dé cuenta de la sistematización de los sistemas de saberes indígenas a través de sus propios procesos de legitimación y de nuevas síntesis en función de un diálogo de saberes. Sin embargo, una condición para lograr esta síntesis, de acuerdo con Argueta, consiste en la prescripción metodológica de no separar lo que la etnoecología ha llamado el *corpus* de conocimientos, de las dinámicas cotidianas de la *praxis*, ni el *corpus* del *kosmos* o los sistemas simbólicos, a fin de no

sólo describir los sistemas culturales, sino además de explicar cómo se articulan sus tomas de decisión en la transformación de los ecosistemas y del paisaje ([Toledo 1992](#)).

Si bien la impronta del diálogo de saberes pretende abordar holísticamente el nivel de los procesos locales a través del enfoque de la etnoecología, el alcance de dicha propuesta parece más fecundo en términos de la discusión a nivel político sobre la legitimación institucional de los conocimientos tradicionales, que de los procesos endógenos que reinventan la cultura y la tradición ([Wagner 1975](#), [Tepepa y Ortiz 2011](#)). Esta afirmación se basa en el hecho de que, tal como menciona [Argueta \(2016\)](#), uno de los ejes vertebrales para la sistematización de los sistemas de saberes indígenas consiste en el estudio de las fuentes que nos permitan establecer la historicidad de conceptos, términos y otros recursos que componen el acervo de los conocimientos tradicionales.

No obstante, dado que el espectro de la cultura no se agota en el empleo de formas lingüísticas (*i. e.* representacionales o simbólicas), sino que está corporeizado en prácticas que no necesariamente están ligadas a conceptos nativos, es necesario abordar no sólo las dinámicas de toma de decisión, sino también los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal como la adquisición de habilidades ([Ingold 2000, 2007](#)). En esta dirección, considero que más que subsumir las tecnologías hidráulicas bajo una noción generalizada de conocimientos tradicionales, es necesario hacer un corte analítico sobre éstas, no con el fin de diseccionar la realidad, sino para dar cuenta del devenir histórico de las tecnologías hidráulicas, incorporando los insumos que ha aportado la antropología de la tecnología para dar cuenta de los procesos locales.

Los conocimientos tradicionales frente a la transferencia tecnológica

En la literatura antropológica, los saberes locales o conocimientos tradicionales vinculados a las tecnologías nativas han constituido un contrapeso a una cierta manera de concebir las innovaciones tecnológicas, cuya implementación ha sido atribuida a factores externos a las comunidades (*i. e.* tecnología apropiada) ([Rochabrun y Maskrey 1990](#), [Kalland 2000](#)). Asimismo, una caracterización específica de la tecnología acompaña a esta noción de innovación, la cual ha sido comúnmente entendida en términos de las bases materiales o subsistencia, bien desde un marxismo ortodoxo en términos del modo de producción, bien desde una visión estándar de la tecnología ([Lechtman y Soldi 1985](#), [Viqueira y Medina 1994](#)). Ambas nociones van de la mano y suponen una *tekné* (técnica) subordinada a un *logos* (mente, teoría o cosmovisión), el cual supuestamente guiaría la *praxis* (acción u organización social) ([Ingold 2007](#)).

La visión estándar de la tecnología ha sido caracterizada por algunos autores en términos de determinismo y sonambulismo tecnológico; mientras que el determinismo concibe que la voluntad y la acción humana ha sido nulificada por el rol que juegan las tecnologías en la vida cotidiana (*i. e.* determinismo técnico), el sonambulismo ignora y soslaya el impacto real que poseen las tecnologías al incorporarse a la vida humana ([Pfaffenberger 1988](#), [Díaz 1993](#)). Por su parte, las tecnologías locales han sido, o bien infravaloradas, o bien equiparadas epistémicamente en analogía a su contraparte científica ([Broda 2003](#)).

Ahora bien, la infravaloración de las tecnologías locales (*i. e.* conocimientos tradicionales) frente a las tecnologías apropiadas se basa en la apuesta tecnocientífica de introducir alternativas técnicas a las comunidades bajo una racionalidad economicista de eficiencia o maximización de utilidades ([Rochabrun y Maskrey 1990](#)). Las tecnologías apropiadas presuponen que, al incorporar un conocimiento representacional en un sentido científista, logran identificar problemas al interior de las comunidades en términos de necesidad, que son resueltos a través de procesos de innovación que arrojan mayores rendimientos. Aquí está presupuesta la necesidad como madre de la invención y la innovación ([Basalla 2011](#)).

En este sentido, las tecnologías apropiadas intentan apuntalar un tipo de innovación *ex nihilo*, cuya pretensión de ser punto de partida para la resolución de problemas deviene, por un lado, ingenua respecto a la capacidad de las poblaciones para determinar problemáticas propias de la comunidad y, por otro, caracteriza la innovación tecnológica como atinente exclusivamente a un cambio técnico. Lo anterior comprende el posicionamiento de los conocimientos tradicionales frente a la noción de innovación que se desprende de la transferencia tecnológica.

En contraparte, desde la óptica socioantropológica se propone ahondar no en las tecnologías en sí mismas, sino en el entorno social, cultural e institucional en el que las innovaciones tecnológicas son producidas, circuladas, rechazadas o intervenidas. En el fondo se apela a que la innovación no sólo es cambio técnico, sino una serie de cambios que no sólo implican la toma de decisión, sino una serie de transformaciones de las pautas de comportamiento individual (*i. e.* técnica y gesto) y colectivo (*i. e.* organización social). Dichas pautas requieren, en principio, un proceso de reconocimiento de las condiciones sociales y culturales en las cuales emergen, así como también precisan de un seguimiento que dé cuenta del cauce específico del cambio cultural.

En el contexto de Norteamérica, dos ejemplos ilustran los diferentes rumbos que pueden tomar las innovaciones en las comunidades; de acuerdo al etnobiólogo Gary [Nabhan \(2006\)](#), los pimas del pueblo Ak-Chiñ aceptan participar de los programas de nutrición impulsados por el gobierno, sin embargo, insumos como la leche en polvo no son incorporados a su dieta, sino que es utilizada para marcar las canchas de futbol. Por otra parte, algunos grupos Pies Negros, al adoptar las armas de fuego o el caballo en el siglo XVIII y XIX modificaron distintas pautas de comportamiento, propiciando un cambio cultural (*i. e.* innovación) que iba desde la incorporación del bisonte a su dieta, hasta la creación de sistemas de poliginia ([Lewis 1982](#)). Otros ejemplos refieren a comunidades navajo o purépechas, quienes han rechazado estupendas formas de cocción y calefacción (calentadores y cocinas), a fin de mantener la cohesión social que genera la recolección de leña o la convivencia en torno al fogón.

En ese sentido, el éxito de una innovación no depende sólo de un cambio novedoso, sino de toda una serie de éstos, respecto a algo previamente existente y cuyo espectro va más allá de las tecnologías en sí mismas, alcanzando las instituciones, los sistemas de organización, entre otros ([O'Brien y Shennan 2010](#)). Ahora bien, ¿cómo entender el papel que juega la tradición en los procesos amplios de innovación?

Esta cuestión resulta problemática en la medida que la tradición no siempre es un mero contrapeso a los procesos amplios de innovación, tal como sucede con los diseños de casas adoptados en Egipto o en los Andes, donde se toman en préstamo diseños importados de Europa, así como casas prefabricadas, en lugar de arquitecturas tradicionales hechas de cangahua o carrizo ([Monzón 1990](#)). Antes de ofrecer una respuesta a dicha pregunta, veamos antes dos formas en las que históricamente la antropología ha abordado el tema de la innovación tecnológica.

Dos formas de concebir la innovación tecnológica desde la antropología

En las últimas décadas la antropología mexicana, heredera del pensamiento palermiano sobre las tecnologías hidráulicas, ha desarrollado una perspectiva etnohistórica sobre la tecnología prehispánica dando pie a abordajes tipológicos y evolutivos sobre artefactos hidráulicos en el altiplano central mexicano. Estos aportes resultan significativos en la medida que permiten distinguir las tecnologías hidráulicas autóctonas, como los *veiapantlis* (i. e. apantles) y *atetecochtli* (i. e. jagüeyes) ([Rojas 2009](#)), de las innovaciones ibéricas tales como el empleo de la palanca a través de los bambiletos o cigüeñales, que permitían elevar el agua a través de una pértiga colocada sobre una horqueta, conocida en náhuatl como *achicollis* ([Icaza 2009](#)).

En esta dirección, destacan otras innovaciones importantes como fueron las diferentes ruedas hidráulicas presentes en las norias, máquinas para sacar agua de un pozo movidas por una caballería, así como también los acueductos sobre arcos. Finalmente, destacaron los molinos, los batanes y diferentes tipos de técnicas para la construcción de presas; estas innovaciones conformaron lo que algunos autores han denominado mestizaje en un sentido material y tecnológico ([Scharrer 2009](#), [Rojas 2009b](#)).

No obstante, esta distinción entre lo autóctono y lo alóctono encuentra un límite, en la medida que continúa presuponiendo un determinismo tecnológico, lo que a su vez propicia que la noción de innovación descance en la dicotomía entre lo propio y lo ajeno. Considero que es menester ir más allá de esta visión, a fin de explicar procesos de cambio cultural en contextos contemporáneos. Sin duda, los procesos de innovación más difíciles de identificar son aquellos producidos al interior de las comunidades, los cuales implican mucho más que la adopción o el rechazo de un ítem, esto es, la puesta en marcha de toda una serie de cambios que van desde lo técnico y comportamental, hasta lo social y lo ideológico.

La dicotomía entre lo propio y lo ajeno tiene limitaciones como recurso explicativo antropológico ya que, por un lado, parece presuponer que lo tradicional y lo moderno se excluyen mutuamente, lo que obliga a los investigadores a delimitar el alcance del cambio cultural en términos de aculturación, un concepto que ha caído en desuso en la antropología contemporánea ([Pitrou 2011](#)). Por otro lado, la atribución de lo tradicional o moderno (i. e. tecnologías indígenas versus tecnologías ibéricas) no refiere a las acciones de las personas, sino que alude al objeto mismo bajo una suerte de fetichismo metodológico ([Perdomo y Palerm 2008](#)).

Cabe reconocer que este enfoque resulta valioso porque pone en perspectiva la heterogeneidad de las tecnologías hidráulicas más allá de una visión generalizada de conocimientos tradicionales; asimismo, la mayoría de las veces involucra el valor añadido de los términos nativos indígenas asociados a estos artefactos. Sin embargo, esta perspectiva no arroja luz sobre los procesos comunitarios relativos a las dinámicas internas de los grupos sociales (*i. e.* procesos de enseñanza aprendizaje).

Por otro lado, una forma alternativa de abordar el fenómeno tecnológico, que no ha recibido una acogida por parte de la antropología mexicana, refiere al enfoque desarrollado por la escuela francesa sobre antropología de la técnica. Esta genealogía intelectual se remonta a los trabajos de Marcel Mauss, Leroi-Gouhtran, y más recientemente a los trabajos de Hélène Balfet, Pierre Lemonnier, entre otros, desde el proyecto denominado *Technique et Culture*, ([Coupaye 2017](#), [Sautchuk 2017](#)).

La reflexión sobre las técnicas que ha promovido la escuela francesa, no sólo concierne a la movilización de potentes andamiajes conceptuales como la noción de cadena operatoria, sino principalmente radica en considerar los procesos internos a las comunidades que los llevan a aceptar y, eventualmente, a desarrollar, innovaciones tecnológicas. Partiendo de un trabajo sobre la construcción de lanzas entre los Anga de las tierras altas de Papua Nueva Guinea, así como sobre el desarrollo tecnológico de la industria aeronáutica, Pierre [Lemonnier \(1992\)](#) desarrolló el enfoque de las llamadas elecciones técnicas.

Las elecciones técnicas escapan a la necesidad impuesta por el ambiente (*i. e.* determinismo ambiental), tal como presuponían los abordajes ecológico culturales, por lo que no son necesariamente la respuesta más óptima a una situación, por el contrario, responden a una representación social que va cambiando en relación con la memoria y las expectativas en el futuro de una comunidad ([Lemonnier 1992](#)). No obstante, dicha representación social no constituye una hipóstasis mental de la cultura, sino que añade los elementos materiales como andamios culturales que articulan diferentes tipos de modificaciones; algunas fracasan, mientras que otras logran un relativo éxito, siendo estas últimas genuinas innovaciones.

La cuestión de la memoria no sólo ataña a la memoria colectiva del pueblo, sino a la diversidad de regímenes de historicidad ([Navarrete 2011](#)), que pueden concebirse como procesos de preservación de información relativa, tanto a las formas de organización frente a la introducción de un artefacto, como al artefacto mismo en tanto detonante de cambios en los sistemas culturales. Por su parte, la noción de contingencia resulta útil para delimitar el ámbito de las expectativas futuras de una comunidad respecto a la adopción o producción de una innovación, ya que la dirección del cambio cultural propiciado por la innovación o las innovaciones pueden seguir múltiples trayectorias. En ese sentido, la noción de contingencia evita el sesgo de considerar las elecciones técnicas como resultado de un mero determinismo ambiental, o de improvisaciones efímeras, puesto que algunas veces la permanencia o el cambio de un artefacto depende de situaciones de atrincheramiento, por ejemplo, en prácticas arraigadas que facilitan la transmisión cultural. Historicidad y contingencia constituyen, pues, insumos importantes para caracterizar las elecciones técnicas.

Innovación y transferencia tecnológica en los Altos de Morelos

Si bien se han desarrollado diversos abordajes sobre las tecnologías hidráulicas en Morelos, tanto desde la antropología como desde la arqueología, a continuación se expondrán algunos trabajos en torno a la tecnología hidráulica en los Altos de Morelos, que resultan significativos en la medida que abordan la noción de innovación. La importancia de analizar dichos trabajos, a la luz de la antropología francesa de la tecnología, radica en cuestionar su diagnóstico sobre el supuesto fracaso de las tecnologías apropiadas, el cual se atribuye, o bien a un “epistemicidio” de los saberes ancestrales, o bien a una ignorancia sobre los sistemas tradicionales de almacenamiento de agua pluvial.

Los Altos de Morelos se localizan al sur de la cuenca de la Ciudad de México y en la parte norte del estado de Morelos, esta región septentrional se encuentra atravesada por dos serranías con topoformas diferentes: por un lado, al oeste, la sierra del Ajusco-Chichinautzin caracterizada por un ecosistema de bosque tropical caducifolio y con asentamientos situados en una altitud máxima de 2,000 msnm, por el lado oriental, el eje neovolcánico de la sierra Nevada cubierta por un ecosistema de bosque nublado, alberga comunidades en altitudes superiores a los 2,300 msnm ([Hernández 2010](#)).

La región es preminentemente montañosa, es decir, ambas zonas son consideradas como parte de las tierras altas del estado de Morelos, con rocas sedimentarias presentes en la región, de entre las cuales destacan las calizas cubiertas por basaltos del Chichinautzin ([Ávila 2002](#)). Dado que los Altos de Morelos centrales y nororientales poseen historias que, aunque interconectadas, son relativamente independientes, en la literatura han sido abordadas las dos zonas de manera separada, distinguiendo al área central como los Altos de Yautepec ([De la Peña 1980](#)).

Históricamente, los Altos de Morelos comprenden una región del altiplano central mexicano, cuyos asentamientos humanos datan del periodo Olmeca (2,500 a. C.), pasando por la ocupación náhuatl (xochimilca y tlahuica) y la sujeción mexica, hasta el contacto europeo en el siglo XVI ([Ávila 2002](#)). En general, en los Altos de Morelos existe una heterogeneidad de elementos tecnológicos asociados al aprovisionamiento y conducción de agua (jagüeyes, ollas, terrazas, apantles, mangueras), encontrados en un entorno caracterizado por dos topoformas geológicas diferentes, la sierra Nevada y la cadena montañosa del Ajusco-Chichinautzin.

Cabe destacar que la configuración de estas tecnologías hidráulicas en los Altos de Morelos ha estado condicionada por diferentes sucesos de carácter histórico vinculados a diferentes tipos de cultivo, tales como la época hacendaria caracterizada por el cultivo intensivo de caña y el surgimiento de los ingenios azucareros o, ya en el siglo XX, el boom del jitomate y el arroz. Estos modos de producción agrícola han servido de parámetro para distinguir entre tierras bajas y tierras altas, siendo las últimas aquellas de menor productividad agrícola y con más demanda de agua ([De la Peña 1980](#)). Al respecto destaca el trabajo etnohistórico que realizó Jacinta Palerm y [Guzmán Puente \(2005\)](#) sobre los jagüeyes ubicados al norte de Tlayacapan, en los pueblos de San Andrés Cuauhtempan, San Agustín Amatlipac y Tres de Mayo, donde se abordó el tema de

la evolución tecnológica del agua, a partir de la incorporación de elementos modernos para ampliar y adaptar a nivel doméstico el sistema de captación de agua pluvial.

En este trabajo, las autoras caracterizaron diferentes fases tecnológicas a través del tiempo, remontándose primero a una época generalizada como antigua donde predominaba el uso de los jagüeyes, así como las tinajas de barro después, mientras que ya para los años cuarenta, comenzó a implementarse la captación de agua a través del tejado. Posteriormente, para los años ochenta, destacó el apoyo gubernamental para construir ollas de concreto, así como la introducción del rotoplas aunado a la oferta de agua potable en pipas.

Dentro de este planteamiento, se hace hincapié sobre los esfuerzos de los ingenieros por revitalizar algunos jagüeyes azolvados y en mal estado. Pese a las fases de cambio tecnológico con miras a la eficiencia, uno de los señalamientos más importantes del trabajo enfatiza que, con la introducción de las ollas de concreto, en realidad, hubo más demanda de agua al adoptar nuevas prácticas de su consumo, incluyendo el desperdicio de ésta. Por otra parte, se dice que los ingenieros no pudieron remodelar los jagüeyes, puesto que ignoraban las técnicas locales de restauración para retener el agua en un suelo poroso y, de acuerdo a un informante de Jacinta Palerm, soslayaron las prácticas rituales asociadas a los especialistas rituales (graniceros), esto es, las personas entendidas con el clima ([Palerm y Guzmán 2005](#)).

Otro referente importante es el trabajo de [Adriana Estrada \(2012\)](#), quien exploró dos casos en los pueblos de San José de los Laureles y de Nicolás Zapata en los municipios de Tlayacapan y Totolapan respectivamente, donde se pusieron en marcha algunos proyectos gubernamentales de tecnologías apropiadas, cuyo fracaso de acuerdo a la autora, se debió a una noción estrecha e impositiva de innovación tecnocientífica. En el caso de San José de los Laureles, se trató de la rehabilitación de un jagüey como parte de un plan ecoturístico, particularmente, un proyecto de acuacultura.

Para lograrlo se realizó un trabajo de aplanamiento con máquinas pesadas de tipo bulldozer, las cuales de acuerdo con Estrada, rompieron la roca madre o capa de tepetate duro que impedía la filtración del agua. Históricamente, este jagüey era limpiado por la comunidad periódicamente a través de faenas o *tequios* convocados por el mayordomo o alguna autoridad local. Las causas del abandono del proyecto se atribuyeron a conflictos al interior de la comunidad, en particular, entre los ancianos y los jóvenes que formaban parte del proyecto ecoturístico.

El segundo caso analizado por [Adriana Estrada \(2012\)](#) refiere a una planta potabilizadora de lluvia rodada en la comunidad de Nicolás Zapata, un proyecto desarrollado por el Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua (IMTA) y financiado por el Conacyt y por el estado de Morelos. Esta tecnología, a diferencia de la anterior, poseía una atinencia más relevante en virtud de que resolvía la apremiante necesidad de la disponibilidad de agua potable en una zona donde el agua de la barranca presentaba alarmantes índices de contaminación por insecticidas y coliformes fecales. Los resultados de tal tecnología fueron efectivos y lograron reducir significativamente los índices de contaminación del agua; sin embargo, el proyecto devino en

fracaso cuando, años más tarde, se recogió un testimonio que indicaba que la persona que había sido instruida para manejar la planta potabilizadora abandonó el proyecto y se negó a transmitir el conocimiento a los demás.

Tanto el diagnóstico de Palerm y Guzmán sobre la fallida rehabilitación de los jagüeyes por soslayar las prácticas rituales de los especialistas en el clima, como el fracaso de los proyectos abordados por Estrada, coinciden en que ambos presuponen una dicotomía tajante entre los saberes ancestrales que subyacen a las tecnologías hidráulicas y las tecnologías apropiadas como un saber tecnocientífico impositivo, que si bien promueve la innovación, su influencia nociva genera conflictos y contradicciones.

Los trabajos expuestos arriba ilustran la manera en la que se ha atrincherado una crítica socioantropológica sobre la innovación, la cual descansa en la dicotomía entre las tecnologías tradicionales versus las tecnologías apropiadas. Esta dicotomía implica una noción esencialista sobre lo tradicional de las tecnologías hidráulicas en los Altos de Morelos, soslayando los regímenes de historicidad propios de la comunidad que también han propiciado cambios en la forma y función de los sistemas de captación y distribución de agua pluvial.

Sin embargo, estas falencias pueden solventarse en una medida importante, si se analizan los fenómenos de innovación tecnológica al interior de las comunidades, a partir del recurso de las elecciones técnicas, las cuales suponen como constitutivos las nociones de historicidad y contingencia. Tomando esto en consideración, a continuación se proyectará esta perspectiva con algunos datos recogidos en trabajo de campo propio realizado en algunos pueblos de los Altos de Morelos.

Las elecciones técnicas en torno al agua: historicidad y contingencia

El tema de la innovación ha recobrado importancia sustantiva en la antropología contemporánea, una vez que se ha abandonado el paradigma de la aculturación, dicho paradigma suponía una historicidad cronológica de carácter lineal y progresiva propiciando la pérdida de la tradición al paso de la modernidad. En oposición a esta visión, el estudio sobre la transmisión intergeneracional de diversas prácticas se ha revitalizado, así como una revisión crítica del concepto de tradición ([Neurath 2011](#)). Por otro lado, dado que el entramado de relaciones que acucia el trabajo etnográfico va más allá del modelo corporativo de las comunidades aisladas que reifica la cultura, es posible arrojar luz sobre los préstamos, las transacciones, así como la circulación de bienes y conocimiento, piezas clave en la caracterización material y tecnológica de lo que es innovación ([Laland y Reader 2010](#)).

Si bien es cierto que la tecnología no debe considerarse en sí misma como un universo aislado del entramado de relaciones culturales, también es necesario reconocer que este aspecto relacional involucra una esfera de influencia que va modificando la tradición. Sin embargo, más allá de establecer las condiciones necesarias y suficientes que definen aquello que afecta la tradición, sugerimos que una manera de arrojar luz sobre el tema de cambio cultural (i.e. innovación) consiste en enfocar cómo se van conformando las elecciones técnicas ([Lemonnier](#)

[1992](#)). Un ejemplo desde esta óptica lo ofrece Geneviève Bedoucha sobre el método de distribución del agua de un oasis basado en un reloj de agua y un observador, que hasta hace poco se utilizaba en la región nómada de Nefzawa en Túnez. Lejos de apuntalar el carácter tradicional de este método, la autora sitúa su historicidad en relación con un método más antiguo basado en los tiempos de oración musulmana, y uno más moderno basado en el uso de un reloj de pulsera. El aporte etnográfico permite dilucidar las pautas en la adopción y rechazo de cada uno de éstos ([Bédoucha 1993](#)).

En el caso de las tecnologías hidráulicas de las comunidades de los Altos de Morelos existe una diversidad de formas de captación y conducción del agua que va más allá de la consideración tradicionalista de los jagüeyes, en tanto repositorios autóctonos. En la zona central y nororiental de los Altos, existen otro tipo de dispositivos como cisternas, apantles, manantiales parcialmente intervenidos, acequias en relativo uso, bombas eléctricas, así como mangueras. A partir de la experiencia etnográfica llevada a cabo en pueblos como Tlayacapan y Totolapan, se recabó información relativa a tales innovaciones, las cuales no necesariamente apuntan a la solución de la problemática de escasez de agua, sino que emergen en contextos de elecciones técnicas.

Por ejemplo en Totolapan respecto a la faena para desazolvar los jagüeyes, cuyo tepecate original está intacto, no faltan los conflictos, los cuales surgen muchas veces en virtud del tipo de cultivo que tienen algunos miembros de la comunidad, el cual requiere más agua que otros y la agota más rápidamente, mientras que hay otras personas que ni siquiera se dedican a la agricultura y se ven forzados a participar de los trabajos colectivos. La presencia de conflictos no es previsible y surgen muchas veces de manera inesperada y contingente; esto da paso a que muchas veces los jagüeyes no se limpian y se mantengan sin uso aparente, hasta que se llegue a una resolución temporal. Durante este tiempo que se repite año con año, se genera un tipo de alga en las aguas del jagüey, la cual es aprovechada por la gente que vive alrededor para limpiar su ropa.

Las pautas en el uso de los jagüeyes en los Altos centrales de Morelos no sólo ha sido puesta en marcha por necesidades de carácter doméstico, sino además por diversos intereses comerciales y agrícolas, algunos de carácter histórico. Ejemplo de ello es el boom del cultivo de jitomate durante el último cuarto del siglo pasado ([De la Peña 1980](#)), así como los cultivos de diversas hortalizas que mantienen hasta la actualidad un flujo migratorio anual, conformado especialmente por mixtecos y tlapanecos ([Sánchez y Saldaña 2011](#)).

Esto ha suscitado no sólo la rehabilitación de jagüeyes antiguos, sino la construcción de nuevos sistemas de almacenamiento, tal como el jagüey de Vázquez en el pueblo de Totolapan, de reciente construcción y con forma de talud, que tiene colocada una geomembrana de retención de agua, pero, lejos de utilizarse para almacenar el líquido hasta su máxima capacidad, en su interior han sido dispuestos unos bordos de tierra parecidos a los camellones, técnica agrícola antigua, los cuales forman pequeños canales de agua en su interior donde al parecer crían algún tipo de alga, tal vez lechuguilla, así como algunos cultivos.

A través de una serie de entrevistas, las personas aludieron a la función termorreguladora de los canales de agua, los cuales liberan la energía solar en forma de vapor durante la noche, para así evitar que las heladas destruyan los cultivos. De acuerdo a los campesinos del pueblo de Totolapan, ellos buscan hacer de este pueblo una región competitiva en materia de hortalizas, tanto para el mercado nacional como el internacional, al mismo tiempo que buscan diversificar la agricultura de los Altos de Morelos, la cual en algunos pueblos tiende hacia el monocultivo como el nopal.

Por su parte, el jagüey del Calvario no ha sido intervenido ni rehabilitado, de tal forma que aún mantiene una población de anfibios bastante prolífica. La decisión de no “modernizar” dicho jagüey descansa, en gran medida, en ralentizar el proceso de urbanización que ha llevado a cabo la industria inmobiliaria con la venta de lotes. De acuerdo a los pobladores, dicho jagüey es muy importante no sólo por el vital líquido que resguarda, sino porque es un lugar importante de culto en la fiesta de la Santa Cruz.

Por su parte en Tlayacapan, especialmente en la parte norte, se ha visto una reciente expansión de cultivos con fines comerciales de exportación, a saber, el nopal y el aguacate. Dicha expansión ha sido concebida como una extensión de Tlalnepantla, que desde el siglo XVI ha sido una región nopalera a través del sistema de terrazas. Esta situación ha propiciado la construcción de nuevos reservorios de agua aledaños a las empacadoras nopaleras, no tanto para un uso de irrigación, sino de fumigación. A decir de pobladores de San Sebastián La Cañada, el jagüey Los Atatacos de reciente construcción, ha sido hecho tomando como modelo los antiguos jagüeyes, especialmente en lo referente a la conducción y captación de las escorrentías de las barrancas como la de Axochiapan, por lo que no es concebido dentro de un proceso de modernización.

Finalmente, otra manera de dar cuenta de las elecciones técnicas en Tlayacapan, concierne a un proyecto de piscicultura que tenía contemplada la inserción de bagres en un jagüey bien conservado al lado de una secundaria, no obstante, contrariamente a su propósito inicial, devino en un jagüey, cuyo uso es la comercialización de los peces, sino en un foco de conservación de biodiversidad, así como un centro didáctico y recreativo, pues no sólo se han conservado los peces, sino una diversidad de aves, tortugas, así como otros animales y plantas. Este último ejemplo muestra cómo las elecciones técnicas de la comunidad juegan un papel en relación recíproca con coyunturas de transformación, donde los saberes locales no se manifiestan como necesariamente excluyentes, en ese sentido, la innovación no es la introducción de bagres en sí misma, sino las relaciones que se generan a partir de estos peces en una estructura hidráulica de antaño. Dichas relaciones técnicas, lejos de generar devastación ambiental, convergen con la idea de matar para conservar, es decir, conciernen a prácticas de alimentación vinculadas a la pesca, la recolección de plantas y algas e incluso las mismas faenas necesarias para la conservación del jagüey.

Conclusiones

Las innovaciones no son, pues, sólo el resultado ante una problemática, ni tampoco están necesariamente asociadas a lo que identificamos como moderno, sino que como vimos en los ejemplos mencionados, son la consecuencia de una elección técnica realizada en un contexto específico. En el caso de los jagüeyes, éstos no responden tan sólo a una necesidad de subsistencia como supuso en su momento la ecología cultural, sino que una vez estabilizadas ciertas prácticas, como la pesca, la recolección o la conservación, éstas dan pie a nuevas situaciones donde emergen nuevas tensiones que sitúan las elecciones técnicas en un continuo de innovación. Las innovaciones no refieren a una modificación, sino a una serie de éstas, lo que configura nuevas prácticas, cuyo éxito o fracaso es impredecible o contingente, y muchas veces depende de una historia de la región que le dé soporte y que le otorgue un lugar dentro de narrativas cosmológicas o de raigambre.

Tanto las faenas soportadas injustificadamente por aquellos miembros de la comunidad que no poseen ganado y que aprovechan las algas, así como la disposición de canales termorreguladores puestos en un jagüey con geomembrana, responden tanto a la ganadería practicada en la región desde el periodo colonial, así como a la reciente introducción de nuevos cultivos de hortalizas, los cuales son más frágiles que el cultivo tradicional de maíz ante las heladas propias de los Altos de Morelos. Por su parte, la conservación de los bagres es colateral a la valoración de las tortugas que habitan el jagüey y que otorgan identidad a los pobladores, ya que son consideradas como protectoras de los ojos de agua y además fungir un rol al anunciar las lluvias cuando emergen de la tierra seca del jagüey, referido a través del topónimo *Ayotzin* o lugar de tortugas.

En todos los ejemplos vistos, una manera de entender los regímenes de historicidad que subyacen a la variedad de elecciones técnicas, no sólo consiste en apelar a la antigüedad temporal de dichas tecnologías, o a su reciente introducción, sino que resulta clave entender las pautas cronológicas en las que se ejecuta la decisión, las cuales no suceden en un solo momento, sino que se acompañan a una vida social a lo largo del año. El carácter contingente de las múltiples funciones que exhiben los jagüeyes se entrelaza con dichas pautas, muchas de las cuales son de carácter anual. El crecimiento de un alga en un jagüey no desazolvado, la radiación solar adecuada para conseguir el efecto termorregulador de los canales en primavera e invierno, así como la predicción acertada del régimen pluvial anunciada por la aparición de las tortugas en el verano, constituyen elementos constitutivos de estas pautas que guían las elecciones.

La posibilidad de la repetición anual es frágil, al igual que las elecciones técnicas que conllevan, esto quiere decir que las innovaciones que de éstas se desprenden no necesariamente llegaron para quedarse, sino que su mantenimiento es contingente, es decir, está sujeto a una variabilidad que no depende de los seres humanos (*i. e.* incertidumbre climática) y a una estabilidad meramente política, en términos de los grados de cohesión de la organización social.

Asimismo, la noción de elecciones técnicas permiten dar cuenta de cómo se gestan las decisiones y transformaciones al interior de las comunidades, lo cual permite entrever un

aspecto fundamental de estos procesos focalizados en prácticas: las dinámicas de enseñanza aprendizaje, tal como en el ejemplo de los bagres en el jagüey de la Secundaria. Más allá de oponerse a la noción de diálogo de saberes citada al principio de este trabajo, el enfoque sobre las elecciones técnicas puede verse como una forma de acuciar los conocimientos tradicionales, así como de superar la dicotomía entre tecnología tradicional y tecnología apropiada. De igual forma, a través del concepto de elecciones técnicas hicimos ver cómo algunas veces, las innovaciones hidráulicas generan nuevas relaciones que emergen más allá del contexto de las soluciones a ciertas problemáticas, algunas de las cuales se estabilizan en el tiempo de manera ecléctica y continua.

Bibliografía

- ANDERSON, Eugene. 2011. "Ethnobiology: Overview of a Growing Field". En *Ethnobiology*, ed. E. N. Anderson, Deborah Pearsall, Eugene Hunn y Nancy Turner, 1-14. New Jersey: Wiley Blackwell.
- AGRAWAL, Arun. 1995. "Dismantling the Divide Between Indigenous and Scientific Knowledge", *Development and Change* 26(3): 413-439.
- ARCE, Alberto y Eleanor FISHER. 2003. "Knowledge Interfaces and Practices of Negotiation: Cases from a Women's Group in Bolivia and on Oil Refinery in Wales". En *Negotiating Local Knowledge. Power and Identity in Development*, ed. J. Pottier, A. Bicker y P. Sillitoe, 74-97, Londres: Pluto Press.
- ARGUETA, Arturo. 2011. "Introducción". En *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, ed. Arturo Argueta, Eduardo Corona-M. y Paul Hersch, 11-47. México: CRIM, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ARGUETA, Arturo. 2016. "Los saberes y las prácticas tradicionales: Conceptos y propuestas para la construcción de un enorme campo transdisciplinario". En *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo*, ed. Freddy Delgado y Stephan Rist, 169-190. La Paz: Agruco.
- ÁVILA SÁNCHEZ, Héctor. 2002. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*, México: CRIM, Universidad Nacional Autónoma de México.
- BASALLA, George. 2011. *La evolución de la tecnología*, Barcelona: Crítica.
- BÉDOUCHA, Geneviève. 1993. "The Watch and the Waterclock. Technological Choices/Social Choices. En *Technological Choices. Transformation in Material Cultures since the Neolithic*, ed. P. Lemonnier, 77-107. Nueva York: Routledge.
- BERKES, Fikret. 2008. *Sacred Ecology*. Segunda edición. Nueva York: Taylor and Francis.

- BRODA, Johana. 2003. "La ritualidad mesoamericana y los procesos de sincretismo y reelaboración simbólica después de la conquista". *Graffylia: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras* (2): 14-27.
- COUPAYE, Ludovic. 2017. "Cadeia operatória, transectos e teorías: algumas reflexões e sugestões sobre o percurso de um método clássico". En *Técnica e Transformação perspectivas antropológicas*, org. C. Sautchuk, 475-495, Rio de Janeiro: ABA Publicações.
- DE LA PEÑA, Guillermo. 1980. *Herederos de promesas. Agricultura, política y ritual en los Altos de Morelos*, México: Ediciones de la Casa Chata.
- DÍAZ CRUZ, Rodrigo. 1993. "Ritos mágicos, carabelas, computadoras personales: antropología y tecnología", *Nueva Antropología* (14): 23-39.
- _____. 1994. "Purificar las palabras de la tribu. Antropología simbólica y razón austera". *Alteridades* 4(8): 31-45.
- ELLEN, Roy. 2007. "Introduction". En *Modern Crises and Traditional Strategies. Local Ecological Knowledge in Island Southeast Asia. Studies in Environmental Anthropology and Ethnobiology* 6, ed. Roy Ellen, 1-45. Cambridge: Berghahn Books.
- ESTRADA ÁLVAREZ, Adriana. 2012. "Apuntes para pensar la transferencia y apropiación de tecnología de agua en comunidades campesinas de los Altos de Morelos", *SOCIOTAM* 12(2): 25-51.
- HARRIS, Marvin. [1983]. 2001. *Antropología cultural*. Madrid: Alianza Editorial.
- HERNÁNDEZ CHÁVEZ, Alicia. 2010. *Historia breve. Morelos*. México: Fondo de Cultura Económica, El Colegio de México.
- ICAZA LOMELÍ, Leonardo. 2009. "Glosario de términos hidráulicos", *Boletín de Monumentos Históricos*. Tercera Época (16): 192-215.
- INGOLD, Tim. 2000. *The Perception of the Environment. Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. Londres: Routledge.
- _____. 2007. "Materials against Materiality", *Archaeological Dialogues* 14(1): 1-16.
- KALLAND, Arne. 2000. "Indigenous Knowledge: Prospects and Limitations". En *Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations. Critical Anthropological Perspectives. Studies in Environmental Anthropology* 5, ed. Roy Ellen, Peter Parkes y Alan Bicker, 316-331. Amsterdam: Harwood.

- LALAND, Kevin y Simon READER. 2010. "Comparative Perspectives on Human Innovation". En *Innovation in Cultural Systems. Contributions from Evolutionary Anthropology*, ed. Michael O'Brien y Stephen Shennan, 37-51. Londres: MIT Press.
- LECHTMAN, Heather. 1985. "Introducción". En *Runakunap Kawsayninkupaq Rurasquankunaqa: La tecnología en el mundo andino*, coord. Heather Lechtman y Ana María Soldi, 11-22. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- LEFF, Enrique. 2011. "Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción social de la sustentabilidad". En *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, coord. Arturo Argueta, Eduardo Corona y Paul Hersch, 379-392. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- LEWIS, Oscar. 1982. "Los efectos del contacto con los blancos en la cultura de los Pies Negros". En *Ensayos Antropológicos*, ed. Oscar Lewis, 173-292. México: Grijalbo.
- LEMONNIER, Pierre. 1992. *Elements for an Anthropology of Technology*, Michigan: Ann Arbor.
- MASKREY, Andrew y Guy ROCHABRUN. 1990. "Introducción". En *Si Dios hizo la noche sin luz... El manejo popular de tecnologías*, ed. Andrew Maskrey y Guy Rochabrun, 21-39. Lima: Tecnología Intermedia.
- MONZÓN, Fernando. 1990. "Explorando la racionalidad de la sobrevivencia: la construcción de viviendas en una ciudad de los Andes". En *Si Dios hizo la noche sin luz... El manejo popular de tecnologías*, ed. Andrew Maskrey y Guy Rochabrun, 155-188. Lima: Tecnología Intermedia .
- NABHAN, Gary. 2006. *Por qué a algunos les gusta el picante*. México: Fondo de Cultura Económica
- NADASDY, Paul. 1999. "The Politics of TEK: Power and the 'Integration' of Knowledge", *Artic Anthropology* 36(1): 1-18.
- NAVARRETE, Federico. 2011. *Los orígenes de los pueblos indígenas del valle de México. Los altépetl y sus historias*. Serie Cultura Náhuatl. Monografías 33. México: IIH- Universidad Nacional Autónoma de México.
- NEURATH, Johannes. 2011. "Vecinos, gente y ancestros: ambivalencias de los conceptos de vida y personas entre los huicholes". En *La noción de vida en Mesoamérica*, coord. Perig Pitrou, Maricarmen Valverde y Johannes Neurath, 205-229. México: Universidad Nacional Autónoma de México .
- O'BRIEN, Michael y Stephen SHENNAN. 2010. "Issues in Anthropological Studies of Innovation". En *Innovation in Cultural Systems. Contributions from Evolutionary Anthropology* , ed. Michael O'Brien y Stephen Shennan, 3-18. Londres: MIT Press .

- PALERM, Ángel. 1977. *Teorías sobre la evolución de Mesoamérica*, Primera sesión plenaria de la Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, Guadalajara.
- _____. 1978. "Sobre el modo asiático de producción y la teoría de la sociedad oriental: Marx y Wittfogel: una aplicación a Mesoamérica". En *Society and History: Essays in the Honor of Karl August Wittfogel*, ed. G. L. Ulmen, 15-83. La Haya: Mouton Publishers.
- PALERM VIQUEIRA, Jacinta y María Alicia GUZMÁN PUENTE. 2005. "Los jagüeyes en la región de los Altos centrales de Morelos", *Boletín del Archivo Histórico del Agua* (29): 21-26.
- PERDOMO, Antonio y Jacinta PALERM VIQUEIRA. 2008. "Las 'gavias' de Canarias y las 'cajas de agua' mexicanas: dos soluciones semejantes en distintas orillas del Atlántico". En *Conference: XV Coloquio de Historia Canario Americana*, coord. Francisco Morales Padrón. Las Palmas: Ediciones del Cabildo de Gran Canaria.
- PFAFFENBERGER, Bryan. 1988. "Fetichised Objects and Humanised Nature: Toward an Anthropology of Technology". *Man* (23): 236-252.
- PFAFFENBERGER, Bryan. 1988. "Fetichised Objects and Humanised Nature: Toward an Anthropology of Technology". *Man* (23): 236-252.
- RAPPAPORT, Roy. 1984. *Pigs for the Ancestors: Ritual in the Ecology of a New Guinea People*. New Haven: Yale University Press.
- ROJAS RABIELA, Teresa. 2009a. *Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México Prehispánico*, México: IMTA, Ciesas.
- _____. 2009b. "Las obras hidráulicas en las épocas prehispánica y Colonial". En *Semblanza histórica del agua en México*, 9-26. México: CONAGUA.
- _____. 2011b. "Las presas de derivación en México: un caso de persistencia tecnológica prehispánica". *Revista Digital Universitaria* 12(10): 3-14.
- SÁNCHEZ SALDAÑA, Kim y Adriana SALDAÑA RAMÍREZ. 2011. "Migración indígena a los campos agrícolas de Morelos". En *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico. Tohuaxca, Togente. Lo nuestro, Nuestra gente*, coord. Luis Miguel Morayta Mendoza, 101-118. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Gobierno del Estado de Morelos.
- SAUTCHUK, Carlos. 2017. "Introduçao. Técnica e/em/como transformação". En *Técnica e Transformação perspectivas antropológicas*, org. C. Sautchuk, 11-36. Rio de Janeiro: ABA Publicações .
- SCHARRER TAMM, Beatriz. 2009. "Algunas notas sobre los ingenios y la producción de azúcar". En *La sociedad colonial 1610-1780, Historia de Morelos: Tierra, gente, tiempos del Sur*. Tomo

IV. coord. Brigida Von Mentz, 221-235. Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

TEPEPA María, Ismael NÚÑEZ y Pedro ORTIZ BÁEZ. 2011. “Innovar en la tradición. La construcción local de los saberes campesinos en procesos interculturales”. En *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, coord. Arturo Argueta, Eduardo Corona y Paul Hersch, 235-254. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

TOLEDO, Víctor. 1992. “What is Ethnoecology? Origins, Scope, and Implications of a Rising Discipline”, *Etnoecologica* (1): 5-21.

VIQUEIRA LANDA, Carmen y Lydia TORRES MEDINA, coords. 1994. *Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*. México: El Colegio Mexiquense, Universidad Iberoamericana.

WAGNER, Roy. 1975. *The Invention of Culture*. Chicago: The Chicago University Press.

WITTFOGEL, Karl. 1972. “The Hydraulic Approach to Pre-Spanish Mesoamerica”. En *The Prehistory of the Tehuacan Valley. Volumen IV: Chronology and Irrigation*, ed. D. S Byers, 59-80. Austin: Texas University Press.

Notas

1 Esta distinción se ha planteado de diferentes formas en la historia de la antropología, por ejemplo, la clásica distinción de la antropología cultural entre *emic* y *etic* ([Harris 1983](#)). Por su parte, esta distinción encuentra eco también en la diferencia entre un modo cognitivo y un modo operacional en la antropología ambiental temprana ([Rappaport 1984](#)).

Radamés Villagómez-Reséndiz

Doctor en Estudios Mesoamericanos (Antropología). Posgrado en Estudios Mesoamericanos, Universidad Nacional Autónoma de México. Posdoctorante en el Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria-Universidad Nacional Autónoma de México. Líneas de investigación: Ecología Política, Antropología y Filosofía de la Tecnología, Filosofía la Biología, Etnobiología, Ciencias Cognitivas, Teoría Etnográfica. Publicaciones: R. Villagómez-Reséndiz y T. González-Rivadeneira. 2020. “Los conocimientos locales ante situaciones de desastre: hacia una noción de herencia ecológica y cultural”. *Revista Sociedad y Ambiente* (23) <https://doi.org/10.31840/sya.vi23.2153>; R. Villagómez-Reséndiz. 2020. “Mapping Styles of Ethnobiological Thinking in North and Latin America: Different Kinds of Integration between Biology, Anthropology, and TEK”. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2020.101308>; T. González-Rivadeneira, R. Villagómez-Reséndiz y A. Barili. 2018. “The Current Status of Ethnobiology in Ecuador”, *Ethnobiology Letters*, ISSN: 2159-8126.