

ISSN: 2594-0937

Debates sobre Innovación

Número 1, Volumen 8
Ene-Mar de 2022



Memorias 4to Coloquio de estudiantes de posgrado sobre
Gestión y Políticas de CTI

Comité editorial

Gabriela Dutrénit
José Miguel Natera
Arturo Torres
José Luis Sampedro
Diana Suárez
Marcelo Mattos
Carlos Bianchi
Jeffrey Orozco
João M. Hausmann
Matías F. Milia

REVISTA ELECTRÓNICA
TRIMESTRAL



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS FOR LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen. 8 Número. 1. Enero - Marzo 2022. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Prolongación Canal de Miramontes 3855, colonia Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14387, México, Ciudad de México y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 5554837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Profesora-Investigadora del Departamento de Producción Económica. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. 04-2017-121412220100-203, ISSN 2594-0937, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alc. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 15 de mayo de 2022. Tamaño del archivo: 13.6 MB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Historia de la tecnología mesoamericana desde una perspectiva social

Yelishth Vania Esparza Moctezuma

Alumna de posgrado de la FCA en la maestría de Administración de la Tecnología, UNAM, México
yelishthvania@hotmail.com

1. Introducción metodológica

Los estudios que abordan la ciencia y la tecnología, en particular esta última, han sido producidos desde diferentes corrientes de pensamiento y con bases economistas y de ingeniería.

Tabares y Correa mencionan a este respecto: “La problematización acerca de la tecnología se ha abordado desde la economía neoclásica y la teoría institucional o evolucionista.” (Tabares & Correa, 2014, p. 134).

La historia de la tecnología hasta antes de la revolución industrial es un tema de difícil enmarque teórico ya que mucho de lo escrito ha sido explicado en términos del mercado y de una sociedad capitalista.

Para poder explicar el desarrollo tecnológico en nuestro país y por lo tanto su historia, es necesario partir desde las raíces, es decir, tratar de identificar los elementos que conformaron el fenómeno tecnológico desde sus inicios.

2. Planteamiento del problema

La historia de la tecnología ha sido un tema poco abordado en nuestro país y en general en Latinoamérica. Aunque hay trabajos diversos desde diferentes disciplinas (antropología, historia, filosofía de la ciencia, etc.) estos están enfocados a aspectos particulares más que generales, que claro, contribuyen a dar una explicación de este tema.

Tabares y Correa hacen un resumen de los estudios realizados en Latinoamérica y los diferentes aspectos desde los que se aborda la tecnología para su estudio, ellos mencionan las diferentes etapas por la que han atravesado comenzando por: “la etapa de conformación del campo de estudio en las décadas del 70 y 80 que comprende predominantemente un enfoque político, seguido del desarrollo de otras líneas de investigación relacionadas con estudios históricos y antropológicos constructivistas” (Tabares y Correa, 2014, p. 141) y posteriormente, por la etapa de consolidación: “Posteriormente, se desarrolla una etapa de consolidación que va desde la década del 80 hasta la actualidad, enfocada en el planteamiento de la economía del cambio tecnológico, los estudios sobre la política de gestión tecnológica y en menor proporción, estudios sobre sociología e historia de la tecnología” (2014, p. 142).

Por lo que podemos observar, los estudios sobre la historia de la tecnología son escasos, por lo que es necesario ampliar la investigación en ese campo en Latinoamérica.

Para el caso de México, es realmente escaso este tema en general, pero muy en particular en el periodo precolonial mesoamericano. Por lo general son trabajos enfocados a una tecnología en particular y se requiere de una visión más integral que pueda dar cuenta del fenómeno tecnológico en esa época.

3. Justificación

La historia de la tecnología ha sido generalmente aceptada o desarrollada a partir de términos económicos y de mercado y muy poco desde el aspecto social y cultural por lo cual es necesario contribuir a estudios de esta índole.

Generalmente, se puede encontrar trabajos de historia de la tecnología en México en los que se expone una cronología de la tecnología, por lo regular a partir de la colonia, en los que se van describiendo los “avances” o “retrocesos” en cuestión tecnológica o en los que se mencionan factores que contribuyeron o no al desarrollo de la misma.

La historia de un país o la historia de una cultura no puede estar completa si sólo se aborda desde un momento histórico y es un deber el intentar reconstruirla desde sus raíces. Lo mismo con los fenómenos sociales que explican cada uno de esos momentos históricos y en este caso, el fenómeno tecnológico.

Es por ello que en el presente estudio se propone explorar algunos de los aspectos que conformaron la tecnología en la llamada Mesoamérica y en particular en el altiplano central, dónde hubo condiciones excepcionales que pusieron a prueba el ingenio, conocimiento y saberes de los pueblos que allí habitaron.

4. Objetivos

Generales:

- Elaborar un acercamiento al estado del arte de la historia de la tecnología mesoamericana por medio de *VOSViewer*.
- Sustentar que el análisis de la tecnología mesoamericana en un marco teórico de estudios sociales puede contribuir a dar una explicación más amplia e integral.
- Recopilar a través estudios arqueológicos, históricos y etnohistóricos, entre otros, los elementos para proponer los elementos que conformaron la tecnología en Mesoamérica.

Particulares:

- Describir los avances tecnológicos en arquitectura, obra hidráulica, astronomía y metalurgia desarrollados en Mesoamérica y alcanzados hasta antes de la colonia.
- Describir los avances tecnológicos en arquitectura, obra hidráulica, astronomía y metalurgia desarrollados en Europa y alcanzados hasta antes de la colonia.

5. Preguntas de investigación

El estudio pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cómo fueron los avances de la arquitectura, la hidráulica, la astronomía y la matemática, la metalurgia, que conformaron la tecnología de Mesoamérica en el Posclásico comparados con otras culturas del Siglo XVI?

¿Cuáles elementos son comunes y cuales no en la tecnología de cimentación desarrollada en la arquitectura mexicana comparada con la arquitectura veneciana en la construcción de una ciudad en un ambiente lacustre?

¿Cuáles elementos son comunes y cuales no en la tecnología desarrollada en la obra hidráulica mexicana comparada con la obra hidráulica romana para el uso de acueductos?

¿Cuáles elementos son comunes y cuales no en la tecnología desarrollada para la astronomía, en particular de observatorios, de los mayas comparados con observatorios europeos?

¿Cuáles elementos son comunes y cuales no en la tecnología desarrollada en la metalurgia tarasca, en particular las aleaciones, comparados con aleaciones europeas alcanzadas hasta el S. XVI?

6. Notas metodológicas

La presente investigación es de tipo documental descriptiva y, en ella se pretende identificar y describir cómo fueron los avances tecnológicos en Mesoamérica en el periodo Posclásico en comparación con otras culturas del siglo XV y XVI por medio de la búsqueda de documentos especializados en el tema y utilizando un elemento tecnológico de las diferentes áreas que conformaron de manera global a la tecnología mesoamericana para compararlo después con otras culturas.

Para tener un panorama general del tema, se realizará un análisis bibliométrico del tema con la base de datos de *Web of Science* a través del programa de *VOSViewer*.

En esta aproximación se pretende saber cuántos son los documentos que existen del tema en esta base de datos, teniendo en cuenta que el tema no se encuentra como tal en dicha base, es decir, que la búsqueda de la tecnología mesoamericana no arroja resultado alguno por no existir un estudio de este tipo, por lo que se buscarán documentos que hablen del tema aunque no sea de forma específica o directa, pues se sabe que existen trabajos acerca de las diferentes tecnologías pero que están enfocados a otras disciplinas como la antropología, la ingeniería, etc.

Después de hacer la búsqueda y hasta encontrar la mejor combinación de palabras que se acerquen al objetivo que se busca, se analizará en los datos encontrados, con el apoyo de *VOSViewer*, cuáles son las principales organizaciones que participan de estas investigaciones, las principales fuentes de publicación de los estudios, los años de publicación, las disciplinas que mayormente generan investigación del tema y la coocurrencia de palabras clave.

Cada uno de los anteriores análisis se plasmarán gráficamente en conglomerados que representan los nodos donde concurren con mayor o menor peso las principales palabras clave, o nodos que representan las relaciones de diferentes instituciones que coeditan los documentos y su peso, las fuentes que editan (revistas, congresos, etc.).

Se graficarán también, tablas que se obtendrán de los análisis que permite el propio sitio de la *Web of Science* donde se describan las principales disciplinas que abordan el tema, los años de publicación y el tipo de documento (Artículo, revisión de libro, etc.)

Cada una de las gráficas será analizada y se comentarán los hallazgos más relevantes de cada una y al final de dichos análisis, se expondrán las conclusiones generales de este apartado.

Una vez que se ha obtenido el panorama general se procederá a una búsqueda más detallada de documentos de los temas de interés: arquitectura, metalurgia, astronomía y obra hidráulica dentro de la base de datos analizada y en la BIDI UNAM, así como en otros sitios web especializados.

Terminada la búsqueda de fuentes y ya que este estudio pretende no sólo aportar datos descriptivos, si no que pretende contribuir al debate histórico-social de la idea de poca civilización o barbarie en que colocaron a las culturas mesoamericanas los colonizadores, se desarrollará un apartado de contexto histórico para describir, de manera general, cómo se encontraba Europa en cuanto a la ciencia y la tecnología en el siglo XVI y hasta cuándo es que surge la ciencia como tal en ese continente.

Después de dar el contexto histórico se desarrollará un apartado a explicar un concepto de suma importancia que es el de Mesoamérica, para contextualizar e introducir a las características generales de este concepto, así como el origen y debate del mismo. También en este apartado se

describen los periodos temporales generalmente aceptados, en los que se divide a Mesoamérica, ya que hablamos de un periodo en especial llamado posclásico y es necesario conocer dicha temporalidad.

Una vez que se ha obtenido un panorama general, se realizará en cada área tecnológica el proceso de recolección, análisis, descripción e interpretación de resultados.

El proceso contempla cuatro fases que inician con la recopilación de información por medio del análisis de libros, fuentes históricas, tesis y artículos. Estos serán la base para describir cada área tecnológica con los principales componentes o características, así como su contexto histórico social, la época y cultura a la que pertenece, sus principales avances y datos de relevancia.

Después que se describa de manera general los hallazgos de cada área, se seleccionará un ejemplo tecnológico (pudiendo ser un artefacto, una solución tecnológica o una técnica), para detallar sus características principales, los elementos socio-técnicos implicados, los recursos materiales utilizados, el dominio del conocimiento, las decisiones tecnológicas, etc.

Teniendo ya el ejemplo seleccionado y descrito se hará el mismo procedimiento para el elemento ubicado como ejemplo, pero de otra cultura, para poder más adelante hacer un cuadro comparativo.

En el caso del ejemplo de otra cultura será de alguna no perteneciente al continente americano, debido a que como se expone en la parte teórica más adelante, la idea es contribuir a cuestionar la idea de que Mesoamérica se encontraba en estado de no civilización y escaso o nulo desarrollo tecnológico, idea que ha sido recurrente en el ideario colonialista.

Una vez que los ejemplos sean descritos y caracterizados se realizará su comparación a través de una tabla o cuadro comparativo para tener de manera gráfica la información hallada y poder realizar por último las conclusiones de los resultados expuestos.

La selección de los ejemplos mesoamericanos a analizar se realizará con base en la importancia que tuvieron en el desarrollo de cada área tecnológica, ya sea por su relevancia, por su amplio estudio o documentación en fuentes, o por ser un ejemplo diagnóstico del área tecnológica abordada.

Para realizar la descripción gráfica, se iniciará con nombrar en una tabla al área tecnológica (arquitectura, obra hidráulica, metalurgia o astronomía), después se identificará el período histórico de su desarrollo, luego se nombrará el ejemplo tomado por área, posteriormente se hará un listado de sus características principales, luego la descripción de los antecedentes histórico sociales, finalmente, se dará un espacio para algunas observaciones que sean relevantes de cada ejemplo.

Cabe mencionar que en la tabla se pretende condensar la información más relevante para poder facilitar la comparación y a la vez, exponer otros factores en los que se encuentra inmerso el fenómeno tecnológico. Es por ello que describirán de manera sucinta dichos aspectos que, además, aportarán información para explicar dicho fenómeno dentro del marco de los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) y apoyarán a las conclusiones.

7. Referencias

- Aranda Gutiérrez, F., Carroble Santos, J. y Isabel Sánchez, J. (1997). *El sistema hidráulico romano de abastecimiento a Toledo*. Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos, Diputación Provincial De Toledo.
- Basalla, George. (1991). *La evolución de la tecnología*. Editorial Crítica. Barcelona.
- Broda, Johanna. (1983). *Arqueoastronomía y desarrollo de las ciencias en el México prehispánico*. En Marco A. Moreno Corral (ed.), *Historia de la astronomía en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Astronomía, Observatorio Astronómico Nacional. p. 69-118.
- Corona y Jasso, J. (2005). *Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México*. En German Sánchez Daza coord. *Innovación en la sociedad del conocimiento*. México

- Castro-Tirado, M. Á., & Castro-Tirado, A. J. (2020). *Estudio tipológico de los observatorios astronómicos*. Informes de La Construcción.
- Cutcliffe, S. (2003). *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia*,
- Feenberg, Andrew. (2012) *Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Fortes, Jacqueline y Adler, Larissa (1991). *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad*. Ed. Siglo XXI. México.
- Galindo Trejo, J. (2003). *Un análisis arqueoastronómico del Edificio Circular Q152 de Mayapán*. *Estudios de Cultura Maya*, 29, 63–81.
- Grinberg, D. M. K. De. (2004). *¿Qué sabían de fundición los antiguos habitantes de Mesoamérica?* *Ingenierías*, VII (22), 64–70.
- Hosler, D. (2005). *Los sonidos y colores del poder. La tecnología metalúrgica sagrada del occidente de México* (Vol. 148). El Colegio Mexiquense, A.C.
- Jasso, J. (2004). Relevancia de la innovación y las redes institucionales. Aportes, núm. 25, BUAP, Puebla.
- Jasso, Javier & Torres, Arturo. (2008). *La gestión del conocimiento en las empresas y organizaciones: el dilema de la absorción, creación, resguardo y aprendizaje*, *Revue Sciences de Gestion*.
- Kirchhoff, Paul, Mesoamérica, en *Dimensión Antropológica*, vol. 19, mayo-agosto, 2000, pp. 15-32. <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=1031>
- Kirchhoff, Paul, 1967, *Mesoamérica. Sus límites Geográficos, Composición Étnica y Caracteres Culturales*, Suplemento de la Revista Tlatoani, ENAH, México.
- Larios Osorio, Víctor. (2000) *Sistemas numéricos en México prehispánico*. Universidad Autónoma de Querétaro. México
- Lepratte, Leandro (2014). *Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90745924002>
- León-Portilla, Miguel. (2003). Tiempo y realidad en el pensamiento maya. Ensayo de acercamiento (formato PDF), México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, *Serie Culturas Mesoamericanas* 2. http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/118/tiempo_realidad.html
- López Austin, Alfredo y López Luján, Leonardo. (2002). La periodización de la historia mesoamericana, *Arqueología Mexicana, edición especial núm 11*.
- López Austin, Alfredo. (2001). El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana en Broda, Johanna y Félix-Báez Jorge (Coords.); *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México: FCE-Conaculta*, México.
- Marcuse, Herbert. (1985). *El hombre unidimensional*, Ed. Artemisa, México.
- Matos Moctezuma, Eduardo. (2000). Mesoamérica en Manzanilla, Linda y López Luján Leonardo (Coords.) *Historia Antigua de México, Vol. I: El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte Preclásico: INAH- IIA UNAM*, México.
- Mejía Estañol, Raúl. (2000). *Tecnología aplicada a los procesos de manufactura*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Micelli, Mónica Lorena, Crespo Crespo, Cecilia Rita. (2012). Ábacos de América Prehispánica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274021551007>
- Ordoñez, Leonardo. (2007) . El desarrollo tecnológico en la historia. *ARETÉ Revista de Filosofía*. 9 (2), 187-209.
- Rojas Rabiela, Teresa. (2009). Cultura hidráulica y simbolismo mesoamericano del agua en el México prehispánico. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología*. México.
- Sahagún, fray B. de. (1979). Códice Florentino. Manuscrito 218-20 de la colección palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana. Segundo libro. Edición facsímil, 3 v., México, Secretaría de Gobernación.
- Salas-Banuet, Guillermo, & Restrepo Baena, Oscar Jaime, & Cockrell, Bryan R., & Ramírez-Vieyra, José, & Noguez-Amaya, Ma. Eugenia (2012). La Química y La Ciencia en la Ingeniería de los materiales. *Dyna*, 79(175),70-96. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49624956011>
- Schulze, N. (2008). *El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural: Los cascabeles de cobre del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Tesis de doctorado. UNAM.

- Tabares Quiroz, Juliana, Correa Vélez. (2014). Santiago Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92430866007>
- Vela Cubillo, Daniel. (2020). Rehabilitación y aplicación de sistemas constructivos singulares en Venecia. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. España.
- Villagómez Reséndiz, R., & Lorente Fernández, D. (2018). *Mundos tecnológicos en Mesoamérica y los Andes : una propuesta sobre antropología de la tecnología hidráulica en los altos de Morelos, México, y Cayambe, Ecuador*. Tesis de Doctorado. UNAM.
- Villagómez-Reséndiz, Radamés. (2018). *Innovación hidráulica y elecciones técnicas en los Altos de Morelos, México*. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, [S.l.], v. 41, n. 162, p. 86-103.
- Villalobos, Alejandro. (1985). Plano Reconstructivo del Recinto Sagrado de México-Tenochtitlan. *En Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana 5*, UNAM. México.
- Villalobos, Alejandro. (1983). *Arquitectura Mexica*. Tesis de licenciatura. UNAM
- Villalobos, Alejandro. (2017). Algunos aspectos sobre tecnología constructiva en las ciudades y la arquitectura monumental mesoamericanas. En Pedro Francisco Sánchez Nava (coord.). *Un patrimonio universal: Las pirámides de México cosmovisión, cultura y ciencia*. Secretaría de Cultura / Instituto Nacional de Antropología e Historia / Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México.