



DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA COLONIA. EL CASO DE LOS MOLINOS DE TRIGO

Víctor Gómez Gerardo

Universidad Pedagógica Nacional. Ajusco
vigomez@upn.mx

Kenia Eribel Medina Cabrera

Secretaría de Educación de Veracruz
keniaer.medina@msev.gob.mx

Área temática: Historia e historiografía de la educación

Línea temática: Configuraciones del conocimiento científico y humanístico, y sus vínculos educativos y pedagógicos.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación



Resumen

En México el pan es uno de los alimentos que traído por los españoles en la conquista tuvo una rápida aceptación y difusión entre toda la población. Si bien la tortilla de maíz no se ha desplazado, junto con ella tenemos el pan de trigo todos los días en la mesa de los mexicanos. Desde la época colonial el consumo de pan de trigo fue considerable y el promedio de consumo para la ciudad de México era similar al de ciudades europeas.

En este trabajo analizamos la difusión de la tecnología de la molienda del trigo desarrollada en la Nueva España después de la conquista. Se trata de un desarrollo tecnológico importante, ya que dichos molinos eran movidos por energía hidráulica para lo cual se requerían conocimientos tecnológicos.

A partir de la revisión de archivos del país y extranjeros vemos cómo durante el período del siglo XVI al XIX se construyeron establecimientos dedicados a la molienda. Para esta tarea se requirieron especialistas en diferentes rubros tecnológicos.

Palabras clave: difusión, tecnología, Nueva España, mestizaje cultural, hidráulica.

Introducción

Los españoles después de la conquista añoraban la dieta que tenían en sus lugares de origen. Desde su llegada a las islas del caribe empezaron a elaborar un pan utilizando la yuca, un tubérculo que se podía cosechar en lugares con clima cálido, sin embargo, el sabor no les

satisfacía. Las naves españolas embarcaban pan y harina, sin embargo, con una travesía tan larga con varios meses de duración impedía la conservación de los alimentos. Por lo que una vez establecidos los conquistadores en México una de sus necesidades fue la recuperación de su dieta, en la que el pan era uno de los principales protagonistas.

Para la elaboración de pan fueron necesarios dos elementos: el cereal y la tecnología para la molienda. El primero se empezó a cosechar en sitios propicios para el desarrollo de dicho cereal, el cual necesitaba clima templado e irrigación. Dueños de las mejores tierras, los españoles desplazaron el maíz de los terrenos susceptibles de sembrar trigo. Los alrededores de la ciudad de México fueron los primeros en ser sembrados para el trigo: Tacubaya, posteriormente se incorporó el Bajío como la principal zona triguera.

En este trabajo haremos referencia a la tecnología utilizada para la molienda del trigo, particularmente los molinos de trigo, los cuales fueron introducidos por los conquistadores, sin embargo, tuvieron que adaptarse a las condiciones de la Nueva España.

¿Quiénes y cómo construyeron los molinos de trigo? ¿Qué conocimientos se requerían para este trabajo y en dónde fueron adquiridos los mismos? Las anteriores son las preguntas que pretendemos responder a lo largo de este trabajo.

Hemos documentado nuestra investigación en diferentes archivos nacionales y el archivo de Indias en Sevilla.

Desarrollo

Para la obtención de la harina, el trigo debe pasar por un proceso de molienda. El molino que trajeron los españoles ya tenía una larga historia y era uno de los principales elementos tecnológicos de la época. Tenía motor movido por energía hidráulica o eólica.

El pan a diferencia de las tortillas que hasta hace algunos años se elaboraba en casa, se ha fabricado en lugares destinados a dicho fin: la panadería. Para la elaboración de la harina de trigo se requiere de molinos ya que dicho cereal a diferencia del maíz no puede ser molido por el tradicional metate el cual está presente hasta la fecha en muchos hogares mexicanos,

Los molinos fueron parte del paisaje del valle de México hasta inicios del siglo XX, desafortunadamente son pocos los restos materiales que quedan de los mismos por lo que a diferencia de lo que sucede en Estados Unidos, Canadá y Europa, no es posible reconstruirlos para entender su funcionamiento. El molino de Santa Mónica es uno de los que se han conservado, otros heredaron el nombre a colonias de la ciudad y del Estado de México –Santo Domingo, Olivar del Conde, Belén de las Flores, Molino de Flores, etc.- La arqueología industrial nos da elementos para intentar una reconstrucción sobre el funcionamiento de estos locales, así como las dificultades a las que se enfrentaron cotidianamente. ¿Cuáles son las fuentes para llevar a cabo esta reconstrucción? Ante la desaparición física de los establecimientos, contamos con

las descripciones e inventarios que se hicieron de los mismos, generalmente en el momento de ser vendidos o arrendados, las descripciones de algunos visitantes y habitantes de los molinos y haciendas, las crónicas de hechos militares que involucraron a los establecimientos, la correspondencia de propietarios y administradores, y como señalamos, las pinturas, dibujos, litografías y fotografías de estos.

La historia de la tecnología se ocupa de los procesos creativos de los hombres, quienes para satisfacer sus necesidades han inventado diversos artefactos. La alimentación es la primera necesidad del hombre, por lo que el proceso de elaboración de los alimentos es también una preocupación de la historia de la tecnología. Los cereales han sido la base alimenticia de diferentes pueblos, y la transformación del grano en harinas panificables es una actividad constante, la cual puede ser analizada históricamente.

El cultivo de cereales transformó radicalmente la forma de vida de los grupos humanos, los cuales sustituyeron la dieta que les proporcionaba la caza y la recolección. En sus inicios la molienda de los granos se realizaba con la ayuda de dos piedras accionadas a mano, éstas eran duras, planas y pulidas, entre las cuales se machacaban los granos para convertirlos en harina.

El metate o molino de mano fue durante mucho tiempo el único medio para obtener harina e incluso se sigue utilizando hoy. Este instrumento de molienda es el que alcanzó mayor difusión, siendo conocido prácticamente en todo el mundo, consta de una piedra plana o ligeramente cóncava y otra de forma cilíndrica.

La molienda con molinos manuales son el antecedente inmediato de los molinos con muelas, los cuales podían procesar el grano más eficientemente, pero requerían el consumo de más energía, habitualmente proporcionada por burros o caballos. La utilización de animales -motores de sangre- requería de supervisión y también de alimentación, tareas que realizaban las mujeres y los esclavos (Basalla, 1991, p. 179).

Pounds (1992) señala la existencia en las ruinas de Pompeya de molinos de sangre, con soleras de forma cónica muy pronunciada, y la volandera sobresalía formando un embudo por donde se depositaba el grano. "La volandera estaba atravesada por una viga, a la que estaba uncido un asno". La presencia de este molino de proporciones mayores para las necesidades domésticas lleva al autor a suponer la existencia de panaderos profesionales en Pompeya (p. 231).

La datación exacta y los lugares donde surgieron los primeros molinos hidráulicos es una cuestión que no se ha podido resolver, será necesario que los especialistas aporten más datos -especialmente los arqueólogos- para tener más precisión sobre ambos aspectos. Derry y Trew (1998) sugieren que pudieron aparecer en las regiones montañosas del cercano oriente, no siendo utilizados en Egipto y Mesopotamia por las características de sus ríos, los cuales tienen cursos lentos y grandes crecidas (p. 361). Por su parte, White (1973) menciona que posiblemente el molino hidráulico de tipo horizontal sea un invento de los bárbaros (p. 98).

El molino horizontal, llamado también griego, escandinavo o rodezno, es el más simple y consiste en un eje en cuya parte inferior está la rueda introducida en la corriente de agua y en

el extremo superior se une a la piedra de moler. Este tipo de molino carece de engranajes y de sistemas de transmisión, el movimiento de la rueda se transmite a la piedra directamente, por lo que la muela móvil llamada “corredera” o “volandera” da el mismo número de vueltas que el rodezno.

El molino vertical es más complejo, ya que requiere de un sistema de engranajes para transmitir el movimiento de la rueda a la piedra. El engranaje permite aumentar o disminuir la velocidad de giro de la muela, cambiando los diámetros de las dos ruedas que engranan.

Es indudable que la difusión de los molinos fue una transformación tecnológica de gran magnitud, en la cual las máquinas tuvieron un desarrollo importante. Existe una visión prejuiciada y sin bases que considera que las máquinas son un fenómeno reciente y que sólo podemos hablar de industria e industrialización a partir del desarrollo de la máquina de vapor y de la instauración del capitalismo.

El molino fue el más común de los artefactos mecánicos que se establecieron en la colonia. El primer virrey de la Nueva España, Antonio de Mendoza -quien inició sus funciones el 15 de octubre de 1535-, tuvo gran cantidad de peticiones para establecer “heridos de molinos”. Desde 1540 y hasta el fin de siglo fueron más de 200 las mercedes de molinos otorgadas en la colonia (Sánchez, 1980, p. 74). Una carta del virrey Conde de Monterrey de 1599 da cuenta de la proliferación de los molinos ya que solicita que no se funden más, ni ingenios ni trapiches, por el peligro que representan las ruedas, ya que los indios pueden entrar “especialmente en lugares remotos” (México, 1599).

Las fuentes nos permiten conocer a quienes se les otorgaron las mercedes para fundar los molinos, sin embargo, sigue pendiente una pregunta ¿quiénes construyeron los molinos? La respuesta es complicada, por un lado, era necesaria la participación de carpinteros en la fabricación del mecanismo y posteriormente la colaboración de albañiles para la instalación de estos.

González (1992) menciona que los técnicos españoles que llegaron a América tenían especialidades diversas: encontrando ingenieros militares, frailes, carpinteros y canteros. También señala que el término “alarife” va a tener un significado diferente al de España, ya que en las ordenanzas municipales de América “tiene un marcado carácter de experto hidráulico y engloba además las funciones técnicas de policía y arbitraje” (p. 26 y 359).

Por otra parte, resulta interesante la concesión de la licencia expedida en 1569, a favor de Juan de Poblete Martínez, “vecino de Ciudad Real, ingeniero y maestro de molinos de agua y batanes” para pasar a México. Este expediente nos demuestra la existencia de especialistas en la construcción de los molinos, y el deseo, como lo expresa Poblete, de ejercer su oficio en las tierras conquistadas (Indiferente, 1569).

También, en las listas de pasajeros hacia la Nueva España, encontramos en el año de 1578, al molinero Juan Fernández, natural de Mesegar, hijo de Juan Fernández -también molinero- quien pasa a México (Pasajeros, 1576).

Para la construcción y el funcionamiento de un molino se necesitaban conocimientos y experiencia, como lo señala Pedro Elsar en 1600, quien posee en Guatemala molinos y solicita a su mujer que le lleve desde España, medidas de un cubo, un saetín y de un rodezno, también le recomienda que sus hijos observen el funcionamiento de diferentes molinos:

(...) porque acá todo es menester, que si yo supiere a lo que había de venir, que a comprar este molino, yo viniera más despierto en lo que tocaba a los molinos, aunque estuviera un año con Juan Romero un año para aprender. (Ote, 1988, p. 227-228).

González (1992) afirma que el bagaje técnico necesario para diseñar y construir la infraestructura hidráulica, elaborar y montar los rodeznos, lo detentaban los alarifes y los “carpinteros de lo prieto”, quienes aprendían el oficio en los monasterios y posteriormente en los talleres gremiales de las ciudades (p. 351).

En México las ordenanzas de carpinteros emitidas en 1568 establecen que un carpintero debería elaborar ruedas y rodeznos entre otros objetos (Birrichaga, 2004, p. 120-121).

Por su parte, Glick (1992) señala que la difusión tecnológica estuvo controlada tanto por modelos comerciales, como por suministros locales o regionales de recursos, los cuales crearon focos de especialidad regional, por lo que cada ciudad tenía uno o más productos especializados. La imitación fue un estímulo para el cambio tecnológico en las localidades situadas a lo largo del camino de la difusión (p. 14).

Hemos encontrado algunas pistas sobre los posibles constructores de molinos, sin embargo, sigue pendiente el aspecto central ¿quiénes y cómo se construían los molinos en el siglo XVI? Veamos ejemplos de la construcción de estos artefactos en la península española.

Pallaruelo (1994) afirma que los edificios molineros eran construidos por albañiles que de la misma manera levantaban una vivienda que una iglesia. Señala que, en los contratos antiguos para construir molinos, los maestros que los edificaron eran citados como piedrapiqueros, y más tarde alarifes o albañiles, es decir oficiales constructores sin especialización definida. Por otra parte, cuando se habla de maestros molineros, éstos no construyen el molino, su tarea consiste en fabricar y montar las partes móviles del molino (p. 110).

Pallaruelo (1994) señala la existencia de un constructor de molinos en Altoaragón, en la segunda mitad del siglo XVI, llamado Bernat Domper. A pesar de que en la documentación se omite el calificativo de maestro, cantero o piedrapiquero, era un constructor exclusivo de molinos. Se hacía cargo de todos los trabajos desde el comienzo de la obra hasta entregar el molino en funcionamiento. Además del edificio, labraba las muelas, armaba los rodetes. En 1536 se comprometió a construir un molino harinero de dos cárcavos con dos muelas. Menciona que Domper: “(...) construirá el edificio, hará un cubo de cantería de planta cuadrada, levantará un azud con piedra y argamasa, abrirá la acequia, labrará las muelas, los ruellos, las ruedas y las ‘gruenzas’ y dejará el molino preparado para funcionar” (p. 110-111).

En el año de 1571, Domper firma otro contrato con Pedro Moliner para construir un molino, en este caso lo ayudará el maestro cantero Joan Combarel. Domper se compromete a construir el edificio, el cubo y todo el mecanismo móvil del establecimiento. Pallaruelo (1994) afirma que el caso de Domper es extraordinario, ya que es difícil encontrar un artesano que reúna todas las destrezas necesarias para poner en funcionamiento un molino, ya que era más común contratar: “(...) con un piedrapiquero la obra del molino, con un carpintero la construcción del rodete, del árbol y de la ‘gruenza’; con un cantero las muelas y los ruellos, y con un herrero los “fierros” (p. 112-113).

Por su parte, Pérez y Pinedo (1997) en su estudio sobre los molinos de la comarca de Miranda de Ebro –también en España-, señalan que los constructores de molinos eran canteros, carpinteros y albañiles, “buenos maestros que en su actividad profesional llevaban a cabo todo tipo de obras (casas, palacios, iglesias, puentes, etc.)” (p. 589).

De lo dicho anteriormente, podemos inferir que la construcción de molinos era una tarea en la que se sumaban las destrezas y voluntades de diversos especialistas que conocían sus oficios para que pudiera ponerse en movimiento el establecimiento. Además de los conocimientos que se requerían, los constructores de molinos se tuvieron que adaptar a las materias primas que le ofrecían el entorno en el cual desempeñaban sus labores.

La tecnología molinar novohispana no permaneció estacionaria, ya que de ambos lados del océano encontramos personas interesadas en introducir mejoras.

En la Nueva España se patentaron mejoras destinadas a los establecimientos molineros. En el año de 1732, la *Gazeta de México* dio a conocer el invento de Juan de Palafox y Calva Galvez, consistente en un nuevo instrumento para moler trigos, el cual duplicaba el rendimiento, “... exonerando a los dueños de la diaria pensión de arañar las piedras...” y ahorrándoles la vigilancia de cuidar el desperdicio de harina. El virrey de Casafuerte en decreto de 5 de diciembre dio la licencia (Sánchez, 1980, p. 163).

Al establecerse los españoles, después de la conquista en el valle de México, inmediatamente identificaron los saltos o “heridos de agua” capaces de mover las muelas o piedras para triturar los granos y elaborar harinas panificables. Con las mercedes de los “heridos” en sus manos, encargaron a carpinteros la elaboración de los rodeznos, y a canteros la búsqueda y elaboración de piedras idóneas para las muelas.

Los rodeznos estaban contruidos con madera, por lo que la primera tarea de los carpinteros fue la localización de la materia prima para tal fin, la cual además de la resistencia y durabilidad, debería poseer impermeabilidad ya que estaría en contacto con el agua las veinticuatro horas del día. Los cronistas de la conquista narran como los conquistadores en el sitio de Tenochtitlan construyeron los bergantines, los cuales también estaban contruidos con madera. Posiblemente estos carpinteros fueron los que posteriormente seleccionaron las maderas idóneas para los rodeznos y también aprovecharon los conocimientos de los indígenas en la materia, ya que no debemos olvidar que existían obras hidráulicas importantes en el valle de México y la madera era un elemento presente en las canalizaciones.

Además de la resistencia y la impermeabilidad de la madera, también se tomaba en cuenta la forma del árbol; por lo que en algunas ocasiones se buscaban troncos torcidos y encorvados para poder elaborar las ruedas de los molinos. González (1992) señala que la madera se siguió empleando en América en la elaboración de los ingenios molineros hasta el siglo XIX, a pesar de la aparición de nuevos materiales como el hierro y el acero, debido a que estos materiales se importaban y por la duración de excelentes maderas autóctonas en condiciones ambientales agresivas (p. 36-37).

Sobre las maderas utilizadas para la fabricación de ruedas hidráulicas y de engranajes para molinos y trapiche en América, González (1992) apunta:

(...) tienen una especial relevancia el cuero duro, empleado en la construcción de ruedas hidráulicas, y el chicharrón, utilizado en la fabricación de trapiches, rodeznos de molinos, y engranajes. El dagame se utilizaba en la fabricación de prensas y máquinas en general, mientras que las péndolas y los ejes se fabricaban de espino blanco. Otra de las maderas más notables por su gran dureza era el guayacán o palo santo, utilizado por su dureza en los dientes de las ruedas, ejes, tornillos o poleas. (39-40).

También menciona el mamey como una madera idónea para la construcción de carros y ruedas hidráulicas. Como lo apunta el autor, su fuente hace referencia a las maderas presentes en las Antillas, diferentes a las existentes en el altiplano mexicano, pero nos permiten ver la adaptabilidad de los españoles al nuevo hábitat.

Desde tiempos prehispánicos, el mezquite fue una de las maderas más utilizadas por su durabilidad y resistencia en el altiplano mexicano. Sabemos que era empleada en la minería en diferentes etapas de producción durante la época colonial, por lo cual también es posible que se utilizara en la fabricación de las ruedas hidráulicas.

Los rodeznos o ruedas hidráulicas horizontales tuvieron una gran longevidad en el valle de México, estando presentes durante todo el período colonial, sin embargo, consideramos que esta tecnología no permaneció estacionaria, sino estuvo pendiente de los avances de la molinología española y al desarrollo propio de la molienda de granos, y seguramente también influyeron los cambios e innovaciones en los trapiches azucareros y en los molinos mineros de la Nueva España.

En México, además de madera, también se empleaba el hierro en la elaboración de las ruedas de los molinos y para sujetar las piedras, el cual era un elemento escaso, ya que durante prácticamente todo el virreinato se importó de las ferreterías vascas y catalanas. Ante la escasez del hierro, se utilizaba el cuero fresco de ganado vacuno para reforzar las piedras del molino (González, 1992, p. 44). Henry Ward –encargado de negocios inglés a principios del siglo XIX- se muestra sorprendido de la resistencia de las ruedas mexicanas de las carretas:

En un principio no me podía imaginar a qué se debía la resistencia de las ruedas mexicanas ya que están armadas de la manera más descuidada y con el aro de hierro compuesto de partes separadas en lugar de una sola pieza. Pero todo el conjunto está tan bien unido

con correas de cuero crudo que se contraen al sol, que más bien se pandean en lugar de romperse y difícilmente se pueden despedazar (...). (Ward, 1981, p. 343).

Además del motor, el otro elemento insustituible en los molinos eran las piedras o muelas, las cuales realizaban la trituración del trigo para convertirlo en harina. Al igual que la maquinaria, las piedras tuvieron una evolución en su construcción y en los sistemas de rayonado y picado. Como ya hemos indicado, la molienda del trigo se lograba al hacerlo pasar entre dos piedras, una móvil llamada corredera, que era la superior, y la inferior, la cual estaba inmóvil y era llamada solera.

González (1992) señala que, en los molinos hidráulicos americanos, la disposición de las muelas era análoga a las de la península, “empleándose incluso la cítola, que, al golpear en la muela móvil, imprime cierto movimiento a la canaleta para que caiga el grano...” También la cítola producía un sonido que avisaba que el molino estaba en funcionamiento (p. 358).

Las muelas de la época virreinal estaban construidas en un solo bloque de piedra y su tamaño dependía de la importancia del molino y de la cantidad de agua disponible como fuerza motriz. González (1992) menciona que, en la España medieval, para evitar la rotura de las muelas, éstas se “zunchaban” con aros de hierro. En América, debido a la escasez de hierro, los “zunchos” de los molinos se hacían de nuevos materiales como “... correas de cuero fresco que al secarse se acortaban, comprimiendo la muela.” (p. 359).

El rayado y picado de las piedras era una actividad que se realizaba con frecuencia en los molinos -dependiendo de la calidad del material y de la intensidad del uso-, para que la calidad de la harina obtenida fuera satisfactoria. El rayado de la piedra se hacía siguiendo ciertos moldes para que se lograra una molienda adecuada. En todos los molinos siempre tenían piedras de refacción, las cuales eran instaladas mientras se picaban otras, y de esta manera se tenía continuidad en la molienda.

Las piedras al parecer se obtenían de canteras del valle de México o cercanas al mismo. Un documento del siglo XVII acerca de la piedra solera del molino de Santa Mónica menciona que provenía de Puebla (Peralta, 2003, 101). Otra mención sobre piedras la encontramos en el año de 1848, al referirse al costo de una en un molino nuevo, se dice que obtenida en Iztapalapa tenía un costo de \$1800.00, sin embargo, ¿se construían en dicho lugar? (Molino Prieto, 1848), AHTSJDF, Ramo Molinos. V. 79).

Conclusiones

La historia de la educación se ocupa de procesos desarrollados en el ámbito escolar pero también de procesos de aprendizaje desarrollados en ámbitos extraescolares. En este caso documentamos la difusión de una innovación tecnológica fundamental durante la colonia: el establecimiento de la tecnología de los molinos hidráulicos destinados a la trituración del trigo.

Hemos visto que dicha tecnología fue establecida en nuestro país después de la conquista. Para la construcción y manejo de esta tecnología fueron necesarios el desarrollo de aprendizajes tecnológicos. Se ha señalado la cooperación de carpinteros, albañiles y piedrapiqueros quienes se encargaron de la elaboración de estos instrumentos.

Los primeros en hacer estas tareas fueron españoles que habían tenido experiencias en España, posteriormente difundieron estos conocimientos en personas nacidas en Nueva España. En la construcción de dichos molinos encontramos un mestizaje cultural, los saberes en la construcción y carpintería de los nativos fueron incorporados ya que conocían las materias primas existentes en su región.

Las máquinas hidráulicas de los molinos fue la principal tecnología presente durante la época colonial. Esta tecnología también se utilizaría en los trapiches azucareros y en la fabricación de papel.

Referencias

- Basalla, G. (1991). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica.
- Birrichaga, D. (2004). "El Dominio de las 'aguas ocultas y descubiertas'. Hidráulica Colonial en el Centro de México, Siglos XVI-XVIII", en E. Florescano y V. García (Coord), *Mestizajes tecnológicos y cambios culturales en México* (pp.91-128). México: CIESAS.
- Derry, T. y Trew I. (1988). *Historia de la tecnología. 1 Desde la antigüedad hasta 1750*. México: Siglo XXI.
- Indiferente 2952, N. 16 (1569). Archivo General de Indias. Sevilla.
- Glick, T. (1992). *Tecnología, ciencia y cultura en la España Medieval*. Madrid: Alianza Editorial.
- González, I. (1992). *Ingeniería española en ultramar (siglos XVI-XIX)*. Madrid: Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo.
- México 24, N. 26 (1599). Archivo General de Indias. Sevilla.
- Molino Prieto, (1848). Ramo Molinos. V. 79. Archivo Histórico del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. México.
- Ote, E. (1988). *Cartas privadas de emigrantes a Indias, 1540-1616*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Pallaruelo, S. (1994). *Los molinos del Altoaragón*. Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Pasajeros, L. 5, E 3981, (1576). Archivo General de Indias. Sevilla.
- Peralta A. (2003). *Estudio Histórico Arquitectónico de la Hacienda de Santa Mónica. Estado de México* (Tesis de Grado). UNAM, México.

Pérez, A. y Pinedo M. (1997). "Elementos tecnológicos y constructivos en la comarca de Miranda de Ebro" en *1as. Jornadas Nacionales sobre molinología, Cadernos do Seminario de Sargadelos*. Coruña: Fundación Juanelo Turriano.

Pounds, N. (1992). *La vida cotidiana: Historia de la cultura material*. Barcelona: Crítica.

Sánchez, R. (1980). *Historia de la tecnología y la invención en México*. México: Fomento Cultural Banamex, A. C.

Ward, H. (1981). *México en 1827*. México: FCE.

White, L. (1973). *Tecnología medieval y cambio social*. Buenos Aires: Paidós.