

VI JORNADAS DE HISTORIA DE LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS

UBA, FCE, AESIAL, Buenos Aires, Argentina. 2 al 4 de agosto del 2017.

Título de Ponencia:

**“LA INNOVACIÓN EN EL SIGLO XIX EN MÉXICO.
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS APORTES”**

Autor:

Arq. José Calderón Kluczynski
josecalderonk@yahoo.com.mx

Pertenencia Institucional:

Facultad de Arquitectura, UNAM

Publicación autorizada



INTRODUCCIÓN

El presente documento trata sobre el impacto tecnológico que influyó en la industria de la construcción en el México decimonónico. Para ejemplificar este tema de inicio se tomaron a cuatro autores quienes por su concordancia y paralelismos con este tema en cuanto a la innovación en la industria y su impacto social, fueron seleccionados. Dichos autores fueron Renato Giannetti (1994), Stephen Gudeman (1992), Oliver Reveaux (1994) y G. Vertova (2001). Estos autores proceden de distintas escuelas, tendencias y puntos de vista pero se encontró afinidad en sus escritos con el tema a exponer. El documento se estructura de la siguiente manera: primero se hará una breve reseña de su escrito con los puntos que se consideran importantes, Antecedentes, la Innovación Tecnológica, el Impacto Tecnológico en la Arquitectura, México en el Siglo XIX, donde se toma el caso mexicano analizando la concordancia de los escritos así como los paralelismos con los hechos históricos y se finaliza con las Conclusiones.

El presente documento se apoya con diversas imágenes para ejemplificar las ideas aquí expuestas. Se tomaron ejemplos de patentes relacionados con el tema, tomadas del Archivo General de la Nación (AGN) como fundamento del escrito de G. Vertova, haciendo los comentarios pertinentes con las imágenes presentadas. Su elección fue con el fin de dar a conocer los aportes de los inventos que indudablemente son interesantes aunque fueron soslayados en su tiempo, cobran vigencia en el presente. Cabe señalar que este trabajo es una primera aproximación al problema y que no pretende en ningún momento ser un documento definitivo, ni mucho menos un tema agotado, siendo la arquitectura una de tantas ramas para abordar la temática de las VI Jornadas.

LOS AUTORES

Renato Giannetti (1994). Se toman los conceptos de este autor (1994: 31- 45) donde reseña el tema de la innovación tecnológica bajo dos vertientes. La primera vinculada a la tradición estructuralista de regímenes tecnológicos y de los paradigmas tecnológicos. La segunda es la de la tecnología como construcción social.

La primera es el análisis bajo una óptica de cambios de paradigma científico, siendo la innovación tecnológica un factor de ruptura del equilibrio económico. Esto da lugar a el curso del desarrollo tecnológico de aprender haciendo (*learning by doing*), es decir a base de ensayo y error, tomando la tecnología su curso “natural”, seleccionando el paradigma conforme al ámbito, que incluye el mercado, la intervención pública, las condiciones institucionales, etc.

El segundo concepto es que la innovación tecnológica es una actividad práctica y los conceptos de la tecnología y la ciencia se reducen a la esfera de las creencias sociales institucionalizadas.

Stephen Gudeman (1992). Da una visión desde un punto de vista antropológico enfocada a la problemática de Latinoamérica, señala las vicisitudes por las que atraviesan sus habitantes (el desempleo urbano, los desposeídos sin cobijo, la usurpación del suelo urbano con fines especulativos, la depredación del suelo agrícola, la explotación laboral), así como la mención del problema del tráfico de drogas que sustituye al comercio de productos agrícolas a favor de los intermediarios (*middle person*) teniendo un impacto negativo hacia los gobiernos establecidos de manera legítima.

En su escrito toma como ejemplos dos modelos, el tradicional doméstico y la corporación jerarquizada, esto con el fin de estudiar más allá del modelo de producción tradicional. Para este autor la economía doméstica está fuertemente vinculada con el modelo esclavista, mientras que el de la corporación tiene su origen y mantiene sus lazos con el feudalismo, el mercantilismo, en las economías en expansión y el capitalismo. La economía doméstica no está al margen del mercado para cubrir todas sus necesidades pero sus límites de expansión están sujetos por su organización interna y conforme crece ésta, tiende a fragmentarse y repetirse, o bien, puede transformarse en una corporación.

La corporación está controlada por medio de las transacciones, compra para vender y comprar sucesivamente, y a diferencia de la economía doméstica, ésta puede expandirse incesantemente.

Ambas tienen una relación compleja, ambas producen, pero la corporación produce a una escala mayor. En Latinoamérica la corporación y la economía doméstica, tomaron la forma de plantaciones con ganancias, la minería y por otro lado la hacienda.

Actualmente la hacienda está desmembrada, mientras que la producción doméstica rural subsiste precariamente al margen de las ganancias.

Más adelante se propone en su escrito, explorar las ganancias y la cultura. Distingue dos tipos de ganancias: 1) Predatorio o monopolio y 2) ganancia cultural.

El monopolio o ganancia predatoria está vinculado con la estructura de poder, mientras que la ganancia cultural representa un valor agregado a la economía. Retoma la visión de Schumpeter (1934[1926]) (1) donde establece que la producción es un acto que ejerce varias combinaciones uniendo o desconectando elementos. El desarrollo económico ocurre cuando las combinaciones están hiladas, o bien, las existentes son alteradas sustancialmente. Por ejemplo el desarrollo toma lugar cuando nuevos productos son incorporados al mercado, nuevos métodos de producción son desarrollados y diferentes mecanismos que abaten costos, al igual que nuevas formas de organización empresarial se establecen. Estas “nuevas combinaciones” añaden valor a la economía.

1.- Cfr. Gudeman 1992:142

Schumpeter plantea un nuevo punto de vista sugerente entre la unión inmediata de la innovación y la ganancia pero al margen de una matriz cultural y social. El problema es demostrar como la ganancia empresarial y el monopolio están ligados a instituciones culturales y sociales. La productividad material, la acumulación histórica de herramientas, los recursos y los conocimientos están basados sobre una serie de innovaciones. Pero en un tiempo determinado, éstas se expanden y se permean a la comunidad. Diversas economías se contienen en el seno de varios sectores de productividad, unos más avanzados que otros.

En Latinoamérica la presencia de sectores de productividad es por lo general muy evidente y marcada, dentro de la misma economía nacional se encuentran empresas trasnacionales, negocios locales, pequeñas talleres artesanales domésticos, productores ocasionales para insumos domésticos, vendedores itinerantes y demás. Usan diferentes herramientas tecnológicas, tienen diferentes habilidades laborales, aún cuando elaboran productos similares. Este modelo está relacionado con los puntos siguientes:

1.-La inventiva y la innovación, crean nuevos usos de los valores, distintos procesos, el de generar una nueva idea y hacer aplicarla en la práctica. Esto ocurre en el ámbito doméstico y en la corporación. Se expande el capital cultural, se mejora la calidad de vida y se pueden incrementar la cantidad de ahorros.

2.-La innovación, la producción y el mercado transforman el valor de uso en valor de cambio. Cuando la innovación es factible financieramente se traduce en ganancias empresariales a corto plazo. Existe segundo proceso es la función empresarial.

3.- La imitación o copia expande la posesión de valores de cambio, mientras está controlada la circulación por medio de los monopolios, patentes y otros mecanismos sociales que impiden a los valores de ser disueltos. En primera instancia comparte los beneficios de la producción y eleva la calidad de vida entre la población. Posteriormente crea y mantiene diferenciados a los sectores de productividad así como mantiene el monopolio o ganancias tipo predatorio.

Oliver Reveaux (1994). Plantea el importante papel de los técnicos ingleses y su rol debido a la necesidad del desarrollo de la navegación eficiente del norte del Mediterráneo en el siglo XIX, cuando no había especialistas siendo éstos quienes cubrieron dicha necesidad para subsanar el rezago tecnológico en países como España, Francia, Italia y Grecia. Estos ingenieros estaban especializados en la construcción de máquinas para usos industriales (máquinas de vapor) y estaban a la vanguardia en la fabricación de materiales ferroviarios y de buques de vapor. Contaban con capacidades de innovar, inventar y capacitar, algunos fueron dueños de patentes.

Las razones de la industrialización del norte del Mediterráneo fueron diversas, entre ellas se debió a que los industriales e inversionistas locales estaban interesados en financiar diferentes ramas de la industria, la relativa simplicidad tecnológica de la 1ª Revolución Industrial, así como los trabajos de reparación de máquinas de importación efectuados por los locales (apropiación tecnológica), situaciones que promovieron nuevas actividades y la creación de especialistas en diversas ramas. Esto propició que se fundaran empresas y se crearan alianzas comerciales, se aceleró el proceso de sustitución de importaciones extranjeras (dependencia tecnológica) a favor de la producción local de calidad equivalente, en un lapso temporal muy breve.

La innovación estaba enfocada a cubrir las necesidades específicas antes no previstas o inexistentes. Los artesanos y empresarios locales tomaron siempre la iniciativa en la creación y participación en el desarrollo industrial y tecnológico pero fueron los ingenieros ingleses quienes modernizaron de manera continua este sector, supieron responder a las demandas y ampliar la gama de productos, así como crear oportunidades al desarrollo industrial. Este autor afirma que no hubo tal caso como una dependencia tecnológica entre el norte y el sur, fue un encuentro, una asociación entre el dinamismo de los técnicos ingleses y del empresario industrial mediterráneo.

G. Vertova (2001). Hace un estudio sobre la habilidad y la capacidad de diversos países adelantados para lograr especializarse aprovechando las más elevadas oportunidades industriales en los últimos 100 años. De acuerdo con la tradición evolutiva el cambio tecnológico es visto como un cambio lento de “rutinas” a lo largo de “trayectorias naturales”, tomando a los autores Nelson y Winter, 1977 (1). Los países e industrias están sujetos por sus logros tecnológicos previos y son incapaces de lograr un cambio o una transición exitosa (“salto” [*leap frog*]) de una tecnología a otra. Pero la reciente literatura está enfocada a los sistemas nacionales y trata a los países de manera específica y contempla la diferencia entre localidades de lo que puede ser una razón para la brecha tecnológica internacional.

Utiliza el concepto de paradigma tecnológico mismo que fue propuesto por Rosenberg (1976) al mencionar los “mecanismos focales” (*focusing devices*) como un medio de cambio tecnológico. (2) En los últimos 100 años la fuerza impulsora del avance tecnológico ha cambiado dependiendo de las ramas de estudio. La posibilidad de los países para especializarse con antelación en las más altas oportunidades tecnológicas, depende de su habilidad para moldear sus características institucionales y sociales alrededor de los paradigmas tecnológicos existentes.

Esta investigadora divide su escrito en cuatro partes: 1) Introducción, 2) Análisis estadístico, 3) Análisis de resultados y 4) Conclusiones.

El primer punto explica la estructura de su escrito, el segundo está enfocado a las patentes como aproximación para conocer las actividades tecnológicas de los países (más desarrollados, con excepción de los Estados Unidos de América), como fuente proveedora muy abundante y provechosa para poner en evidencia de manera empírica, los asuntos relacionados con la tecnología, no solo como un factor de medición y alcance de los inventos. Plantea que los problemas que surgen en las comparaciones internacionales pueden superarse con el uso de patentes en un país del tercer mundo cualquiera. En su análisis estadístico, toma en cuenta el crecimiento total de patentes (*Total Patent Growth* [TPgr]) así como el Índice de Ventajas Tecnológicas (*Technological Advantage Index* (RTA)).

1.-cfr, Vertova, 2001:605

2.-cfr, ídem, pp: 607-608

Los países cuyo índice y número total de patentes es menor a 1000 en cada período histórico, 1ª Guerra Mundial, el período entreguerras (1915-1939), 2ª guerra Mundial (1939-1945), Posguerra (1940-1964) y Período reciente (1965-1990), no son considerados en los análisis como ejemplos notables como el caso de Alemania, Inglaterra, Italia, Francia, Japón, Suiza y Suecia, en donde la innovación crea nuevos productos. En el primer período Alemania sacó provecho a la innovación siendo la cabeza en las telecomunicaciones, la industria química y los productos electrónicos para la industria. El segundo período Japón cambió su mentalidad social por la necesidad de la reconstrucción donde la Oficina del Ministro de Intercambio e Industria Internación jugó un papel muy importante, siendo la rama de la construcción de vital importancia. Japón y los E.U.A. desarrollaron respectivamente las industrias de la computación y los semiconductores al igual que la industria química y la innovación y desarrollo de las vías para las telecomunicaciones.

Finalmente concluye señalando que los sistemas nacionales de innovación han mantenido su papel a lo largo de 100 años. La especialización tecnológica de rápido crecimiento no se presenta fácil y rápidamente, pero necesita de un adecuado manejo (*set up*) institucional sobre la economía donde se puede alcanzar como una meta de desarrollo. Cuando el sistema de innovación está dirigida y manejada hacia la institución requerida por el paradigma que prevalece o que se pondera, el sistema tecnológico nacional se “auto regula” y la ciencia de cada nación favorece en gran proporción a la tecnología regulada, aprovechando cada oportunidad para superar a las tecnologías previas.

ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN EN MÉXICO

Un factor nocivo en el México virreinal fue la desaparición de casi todos los nativos americanos debido a la receptibilidad del pueblo respecto a la infección y a la capacidad de respuesta a de los pobres que mueren de manera rápida a diferencia de los ricos. De esta manera la crisis debilitó más a empresas de tipo feudal que a las progresistas, la economía servil de los terratenientes fue un obstáculo para el libre comercio así como la desindustrialización, la explotación del campesinado, la afectación de las clases urbanas eliminando así el mercado real y potencial fomentando el nacimiento y expansión de los monopolios, una restricción en la producción y una competencia desleal.

Las economías serviles-esclavistas no fueron capaces de expandirse. (1) El uso de la tierra y de mano de obra fue ineficaz y extensiva. Los esclavos no podían abastecerse rápidamente por el alto precio y no se reproducían de forma suficiente, el agotamiento del suelo, la ineficacia de la administración y las dificultades con la mano de obra dificultaban cualquier intento de lograr un proceso de industrialización eficaz equiparable a la del viejo continente.

Durante el Virreinato hubo industrias perfectamente organizadas y eficientes como el caso de la minería y durante el siglo XVII y XVIII la productividad de la economía en la Nueva España se equiparó con la del noroeste de Europa e Inglaterra (2).

Sin embargo el sistema institucional y político virreinal era inadecuado e ineficiente, los factores que se manifestaron a finales del siglo XVIII y arrastrados hasta principios del siglo XIX, fueron los que afectaron el desarrollo económico del tales como: el monopolio español en ciertas industrias, los bienes acumulados (atesorados) sin la producción de ganancias, los oficios sin cambios sustanciales en la manera de producir (carentes de innovaciones) y además controlados por los gremios, además de la inestabilidad política del país. La sociedad no estaba cohesionada y fue muy heterogénea debido a la implantación del retrógrado sistema de castas el cual marcaba quién debía hacer qué al igual que la hermético y monolítico de los gremios y que fue un lastre para cualquier intento de diversificación de oficios tanto locales como regionales.

Conforme fue finalizando el siglo XVIII e iniciando el XIX la brecha de la economía entre Europa y las colonias americanas de Inglaterra fue ampliándose. A principios de del siglo México tenía una eficiente industria extractiva y era la colonia más rica de España en todo el continente, mientras que los Estados Unidos era un país eminentemente agrícola.

1.- Hobsbawn, Eric: En torno a los orígenes de la Revolución Industrial, 2007, F.C.E. México

2.- Coatsworth, John H.: LOS ORÍGENES DEL ATRASO Alianza Editorial Mexicana, 1990, México. pp: 15



Por lo tanto, la excesiva intervención del gobierno centralista en casi todos los aspectos económicos, la pesada carga tributaria, el monopolio de la Corona, las leyes obsoletas y así como lo abrupto de la geografía mexicana, la cual no cuenta con grandes ríos adecuados para la navegación, la falta de un sistema alternativo de vías para transportes para bienes y mercancías aunado con la ineficiencia y malas condiciones de caminos terrestres lo que provocaba atrasos, también la carestía y altos precios de diversos productos y la mala distribución y aprovisionamiento de cualquier mercancía; fueron otros factores que obstaculizaron el comercio para que éste fuera eficaz y lograr una economía dinámica.

Durante el movimiento independentista esta crisis se agudizó y la economía se estancó y no fue sino hasta casi sesenta años después de consumada la Independencia que se logró estabilizar el país, no sin antes enfrentar otros problemas serios como intervenciones extranjeras, pérdida de buena parte del territorio nacional, conflictos políticos internos, carencia de captación de ingresos por parte del Estado, mala administración, etc. Esta brecha entre México y los demás países industrializados se inició desde 1750 con la implantación de las Reformas Borbónicas hasta 1876 cuando se dio inicio a la correcta organización de la economía nacional y la inversión extranjera, sin embargo no se había logrado diversificar la economía siendo todavía muy vulnerable.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Uno de las características de la innovación es la concentración a la producción en masa en constante aumento, producidas en cantidades cada vez mayores y a precios cada vez más bajos, a de modo de crear y mantener su propio ritmo de expansión económica, así como la concentración de la inversión en ramas de producción que estimulen la manufactura en masa. La innovación tecnológica cuando más simple y menos costosa sea es más probable su adopción. Mientras los nuevos métodos no se mostraron claramente superiores en cuanto a la eficacia y rentabilidad al sistema anterior y probado, surgió un período de experimentación e incertidumbre que llevó a inventores y empresarios a la bancarrota (en el siglo XIX).

La aplicación de ideas empíricas simples al alcance de los artesanos inteligentes, la revolución industrial fue pionera en la inventiva y la innovación en el siglo XIX además que apoyó a la ciencia y la tecnología, ramas que estimularon el desarrollo.

Se logró la supremacía de la producción, los excedentes fueron comercializados a mayor escala logrando abaratar costos de producción, lograr ganancias mayores e invertirlos en la misma industria, haciendo que este ciclo fomentara la actualización tecnológica, la mecanización de la mano de obra como detonantes para que la inventiva y la innovación fueran constantes. Se plantea que la condición para atravesar una revolución técnica es crear los propios mercados de expansión,⁽⁴⁾ pero tomando como ejemplo la industria de la construcción, muchas veces no se lograba satisfacer la demanda real, además de que los artesanos no adoptaron rápidamente las nuevas tecnologías, o bien el tiempo de demora en la ejecución de muchos proyectos como el caso de obras para el abastecimiento de infraestructura y servicios a las ciudades o poblados clave.

Esto supone un obstáculo ya que se construyó en entornos ya poblados y se tenía el límite espacial de las mismas ciudades, poblados, o edificaciones existentes, factores que demoraron las obras. Sin embargo esto también propició soluciones ingeniosas y rápidas que abatieron costos y tiempo en su ejecución.

La apertura de nuevos mercados promovidos por empresarios y gobiernos, así como el abandono de viejos dogmas religiosos en cuanto al préstamo de dinero fueron detonantes económicos que marcaron la clave para el éxito de la expansión de la Revolución Industrial y su influencia global.⁽⁵⁾

Pero esto no necesariamente significó un beneficio para toda la población, ya que muchos inversionistas buscaron el mayor provecho y las ganancias no se reinvirtieron en el país, el capital fue a parar a los países de origen de tales inversionistas, o bien, se crearon monopolios.

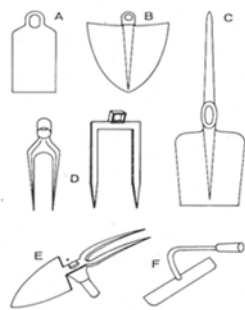
4. Cfr. Reveux, Oliver, 1994, pp:143-159

5- Ashton, T.S.: LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. F.C.E., 2000, México

Esto en específico para el caso mexicano de finales del siglo XIX y buena parte del siglo XX en la industria de la construcción. (6) Muchos de las condiciones laborales permanecieron obsoletas y no hubo incremento en los salarios, a pesar de lograr un cambio en el paradigma tecnológico al incorporar nuevos materiales (hierro, acero, concreto armado), nuevas herramientas y maquinarias.

EL IMPACTO TECNOLÓGICO EN LA ARQUITECTURA

La revolución industrial ciertamente influyó en las ciencias y tecnologías de diversas ramas logrando que ambas se retroalimentaron, hubo cambios sociales significativos de igual manera y esto fomentó el nacimiento de organizaciones y con éstos procesos de integración se dieron nuevas relaciones en los sistemas de producción, hubo novedosas formas de energía como las máquinas cuyo aparición se debió a los nuevos conocimientos derivados de las ciencias.

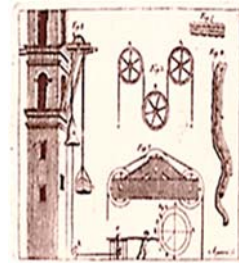


ZAPAS
A) DE HOJA RECTANGULAR. B) DE HOJA TRIANGULAR. C) DE HOJA TRAPEZOIDAL CON PICO. D) BIDENTADA. E) CON HOJA TRIANGULAR Y BIDENTADA. F) ZAPILLA PARA ESCARDAR.

Ejemplos de Zapador militar. Es un objeto excavador, perforador, también se refiere al soldado que cava trincheras. Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado, Tomo VIII, pp. 351.

Una de las primeras disciplinas que en el que la Revolución Industrial sacó mayor provecho fueron las Ingenierías civil y militar, de ésta última nació del zapador militar (7) producto a su vez de las guerras del siglo XVII, que fueron conflictos de índole más comercial que estratégico, y cuyas vías de comunicación fueron empleados mayormente por particulares y no por el Estado. (8)

El malacate (izq.) como uno de los inventos nacidos en el ámbito de la Revolución Industrial y cuyo aporte fue imprescindible en la Construcción moderna.



Pero no fue hasta mediados del siglo XIX que

tuvo un auge en la utilización de tales instrumentos. Hubo que esperar

un largo lapso temporal para que las innovaciones tecnológicas surgidas a partir de la Revolución Industrial europea tuvieran su efecto o beneficio en México. Uno de estos logros fue la invención de la máquina de vapor, que sería utilizada posteriormente para el ferrocarril.

6. Cfr. Gudeman, Stephen, 1992 pp: 141-1537-

7.- Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado, Tomo VIII, pp. 3518-

8.- Cfr. Reveux, op.cit.

Fueron las vías ferroviarias –y las estaciones de trenes- las que tuvieron una importancia particular al unir ciudades, abaratar costos en el transporte y agilizar el traslado de mercancías y personas. Con este novedoso sistema de transporte se aprovecharon otros medios de comunicación como el telégrafo y el teléfono, posteriormente, y se homologó el horario para hacer eficiente al sistema (9). De ahí se desprende la famosa frase de que el tiempo es dinero (*time is money*).

MÉXICO EN EL SIGLO XIX



En las primeras décadas del México independiente se hicieron los primeros intentos para lograr un camino hacia la industrialización siendo Don Lucas Alamán su principal promotor desde abril de 1823, pero no fue hasta el 16 de octubre de 1830 cuando él funda el Banco del Avío para el fomento de la industria, con un capital de \$1000 000 (10).

En la Ley de 1830, que se promulgó para el establecimiento de dicha institución, en el artículo 10º marcaba lo siguiente: “Aunque los ramos que de preferencia serán atendidos, sean los *tegidos* (sic) de algodón y lana, cría y elaboración “de seda, la junta podrá igualmente “aplicar los fondos al fomento de otros ramos de industria y productos agrícolas de interés para la nación”. (11) Una de las primeras industrias establecidas en la ciudad de Puebla fue la empresa textil la Constancia Mexicana, fundada por Don Estevan de Antuñano (7) así como una industria de vidrios planos creada por Don José María Suárez y en la Ciudad de México- igualmente- otra fábrica de vidrio plano, siendo su fundador no otro que el mismo Don Lucas Alamán, estableciendo su negocio en por los rumbos de la Viga, en la calle de 1º de Santo Domingo, ofreciendo los productos al mayoreo y menudeo a cinco pesos cuatro reales por cada pieza.(12)

9.- Hobsbawm.- op cit.

10.- Robles, Gonzalo: “El desarrollo industrial” en MÉXICO, 50 AÑOS DE REVOLUCIÓN, Tomo I, pp: 171-172: 1960 F.C.E., México

11- Revista: EL MOSAICO MEXICANO, Tomo 1V, 1840, pp: 245. Hemeroteca Nacional, México.

12.- Robles, op cit.

Para 1833 el Banco del Avío suspendió sus operaciones volviéndose a reanudar para 1842, pero el ambiente político del país no fue el propicio para que la industria prosperara siendo años difíciles de 1855 hasta 1876 cuando Don Porfirio Díaz Mori sube al poder y se estabiliza política y económicamente al país, siendo un gran administrador y promotor de la modernización de México. Siguiendo el modelo inglés, en 1883, Porfirio Díaz dicta un decreto para hacer productivos los terrenos y lotes baldíos y hacia 1890 el país contaba con una gran inversión extranjera gracias a la política de apertura económica que no se volvió a dar en México sino hasta cien años después. Con esta política el país pudo lograr una estabilidad para el desarrollo y florecimiento de la industria así como de otras actividades productivas, culturales, artísticas y científicas.



El General Díaz ocupó la presidencia de la República por más de treinta años y cuya administración en un principio fue anti-reeleccionista posteriormente tomó ventaja por lo marcado en la Constitución de 1857, que permitía la reelección y ésta Constitución fue modificada posteriormente en 1878 en el Plan de Tuxtepec, la cual establecía que no se podía ocupar el cargo presidencial sino hasta después de cuatro años de haber cesado sus funciones. En 1884 Porfirio Díaz asumió la presidencia con una nueva reforma que permitía su estancia en el poder por otro período de cuatro años más y durante su administración se eliminaron las reformas a la Constitución omitiendo cualquier límite a la reelección. Además de las reformas constitucionales logró mantenerse en el poder gracias a su habilidad para lograr pactos, consensos y equilibrio, así como también por arrebatarse la soberanía de los Estados, el control de la política de manera centralista, restringiendo la libertad de expresión, y el autoritarismo, además concedió grandes favores hacia el capital extranjero

Esto sentó las bases para una revuelta social que abarcó de 1910 a 1921 con un alto costo social y económico, estancándose la economía y deteniendo o cancelando definitivamente todo proceso de modernización establecido en su agenda, para dar inicio a otros mecanismos y prioridades económicas y sociales de los gobiernos sucesivos. Muchos de los logros obtenidos durante este período fueron soslayados, descalificados o ignorados. Actualmente se retoma el estudio de este período (1884-1910) y se ha revalorizado y se han resaltando sus aportes.

El pueblo de México estaba consciente de esto y como el lógico, los grupos marginales y la oposición estaban contra el régimen pero la élite y la clase media- grupos que siempre han mantenido al país- fueron condescendientes con su postura gubernamental, siempre y cuando no se vieran afectados sus intereses y modo de vida.

Durante éste período el país logró un desarrollo técnico, inversión del capital extranjero, la consolidación de poderes políticos y cierta estabilidad social. Esto propició que se fundaran empresas y crear alianzas comerciales con los E.U.A., Francia, Inglaterra, Alemania, por mencionar algunos países.

Miembros de su gabinete sabían que servían a un régimen dictatorial pero lo postulaba Juan Sánchez Azcona: “... un dictador republicano, muy semejante al anhelado por Augusto Comte”... (13)

Durante éste período muy significativo en la historia nacional, el Gral. Díaz, impulsó diversos tipos de obras en las ramas de la industria, infraestructura, servicios de comunicación y transporte, mejoras urbanas, logrando así una mejora en la imagen urbana no sólo de la capital sino también en ciudades del interior de la República creando así un contexto cosmopolita, de solidez y prosperidad de las principales ciudades, en especial la Ciudad de México, e integrando así al país en la modernidad para fomentar mayores inversiones del extranjero. Cabe señalar que muchas de las obras realizadas durante la administración del Gral. Díaz Mori, de una gran calidad artística y técnica, aún siguen en pie y han sido utilizadas por un período de poco más de un siglo. (14)

En los cambios graduales que se venían gestando desde finales del siglo XIX en México, se incorporaron novedosas técnicas para la creación de nuevos géneros de edificios, cambiando de paradigma tecnológico. (15)

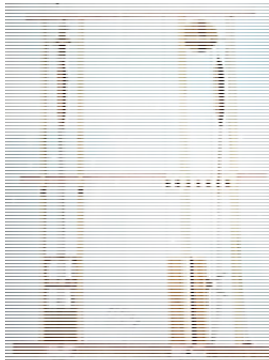
13- EL MOSAICO MEXICANO, ibid

14.- Trentini, Francisco. (Ed.): El Florecimiento de México, 1906

15. Giannetti, Renato, 1994:31-44

Con una nueva mentalidad se plantearon nuevos retos para la sociedad y se tuvieron que cubrir los nuevos requerimientos con edificios no conocidos hasta entonces. Al aumentar el comercio así como los mercados, se necesitaron nuevos géneros de edificios para exhibir las mercancías, es así cuando se organizan las primeras Ferias Mundiales para promover las manufacturas dando origen a los pabellones de exposiciones. Sin embargo a pesar que la construcción se vio beneficiada por los logros de la Revolución Industrial, misma que atravesó por una revolución técnica y creó sus propios mercados de expansión, no consolidó una supremacía en la producción en éste ramo (de la construcción), pues es ésta la que satisface una demanda real de productos (los que son cuantificables para la ejecución de la obra), a diferencia de otros mercados que pueden producir bienes de todo tipo para un mercado heterogéneo, e incluso puede haber una sobreproducción y obtener mayores ganancias.

Otro material constructivo es el caso del cemento que usado con varilla metálica forma el sistema constructivo de concreto armado, este novedoso resultado fue denominado como *Hennebique*. El acero no fue el único metal para las estructuras, tenemos la lámina de zinc usada para los entresijos con diversas aplicaciones desde casas habitación, industria, edificios administrativos y religiosos, pabellones, etc.



Fue la novedosa materia prima usada en la construcción de nuevos edificios, así como el equipamiento para los mismos lo que propició una innovación en la construcción. Los materiales arriba señalados más los sistemas de instalaciones novedosas, como el caso de los elevadores, los que fueron utilizados en géneros nuevo de edificaciones



AGN. Patentes y Marcas, vol: C-11 Exp. 705.
 “Fernández Fco. Solicita privilegio por la invención de un aparato para ascender y descender de un piso a otro en cualquier edificio.”
 Oct. 8,1875

tales como los edificios públicos de carácter administrativo (oficinas públicas y privadas, espacios para renta, vivienda, correos, telecomunicaciones y transportes, bancos, etc.) que fueron construidos con una técnica novedosa y con un programa arquitectónico específico y a una mayor escala que después abrirían el paso para los rascacielos.



Pero uno de los inventos mas significativos fue el de la máquina de vapor considerado como eje principal de este fenómeno industrial. Lo cual hizo necesario el uso de un material más durable y resistente que la madera: el hierro, cuya producción también acarrea algunas dificultades desde el siglo XVII pues era escaso el carbón de leña utilizado para su fundición. En Inglaterra se notaba una disminución de los recursos naturales como los bosques hasta que se descubrió el carbón de coque podrían reemplazar al carbón de leña. Desde entonces y hasta el siglo XX el hierro y el carbón han sido los pilares de la novedosa técnica, que después se aplicó al Continente Americano.

(Imagen AGN. Fomento Ferrocarriles Vol.2, exp.1, fc. 176, 1850).

Estos adelantos y progresos técnicos influyeron sobre la economía y la organización de las industrias, provocando grandes cambios en su estructura, teniendo grandes consecuencias sociales entre ellas el desarrollo del capitalismo industrial. Tal fenómeno no estuvo exento de críticas debido a las contradicciones económicas entre las clases dominantes capitalistas y el creciente empobrecimiento de los trabajadores (proletariado) observados por Karl Marx apoyándose en la dialéctica hegeliana y el materialismo de Feuerbach, profetizando una lucha de clases, de la que –según él- debía surgir una nueva sociedad sin clases.

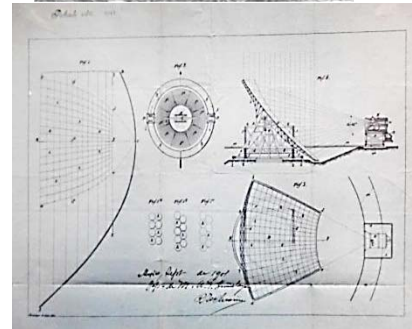
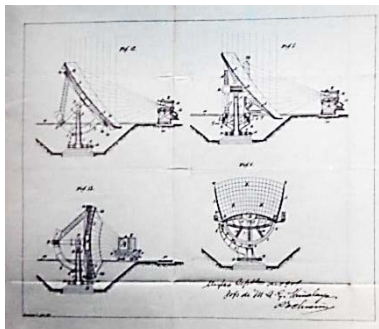
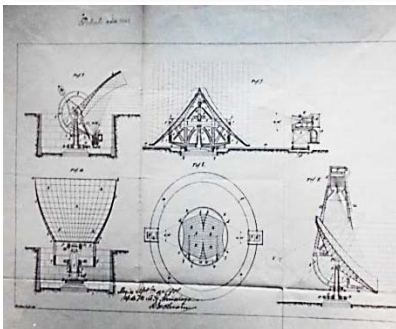
Los primeros elementos que se modificaron con la nueva tecnología fueron los caminos pues se necesitaban cubrir las exigencias del transporte de excedentes y mercancías, éstos fueron nivelados y pavimentados; al tratarse de vías pluviales, los canales fueron ensanchados y se unieron ríos y arroyos para lograr una eficiencia en las redes comerciales. Los puertos fueron modificados para cubrir las necesidades del aumento del tonelaje, o bien fueron creados nuevos satisfaciendo los requerimientos y especificaciones que marcaba un mercado en expansión.



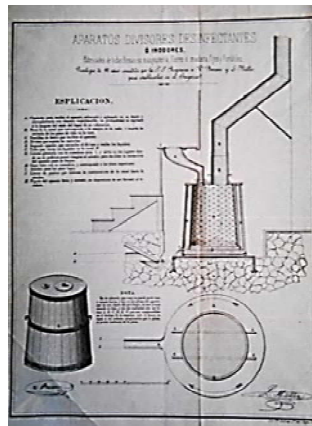
NUEVOS MATERIALES E INVENTOS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Los puentes como parte de la infraestructura vial adoptaron los nuevos materiales producidos con nuevas tecnologías, como el caso del acero que surgió como una nueva técnica al aplicar hierro con carbono nos da mayor dureza y elasticidad por el temple.

AGN. Legajo 1716



AGN. Patentes y Marcas. Vol. 47. Exp. 2342. Reclamo de invención por M.A.G. Himalaya. “Un sistema para obtener altas temperaturas por la convergencia de los rayos solares en un foco reducido, que se puede formar en el interior de un horno, crisol, caldera, etc., por medio de una o varias superficies de reflexión, teniendo de preferencia la forma de sectores truncados de un paraboloide de revolución o de una figura geométrica parecida...” Septiembre de 1901. Aparato aplicable a las necesidades de la metalurgia. Este ingenioso aparato cuya función es a base de energía solar pasó desapercibido por la indiferencia de empresarios y el gobierno. Cien años después está en auge la energía solar.



AGN. Gobernación. Leg. 1716, Exp.24. “Aparatos divisores desinfectantes o inodore. Fabricados de todas formas en mampostería, fierro, o madera, fijos y portátiles. Privilegio de 12 años concedido por la S. S. Regencia a V. Bareau y Müller para establecerlos en el Imperio”. Un intento de saneamiento público aplicado hasta el siglo XX.

CONCLUSIONES

Las ventajas de la nueva técnica y materiales constructivos no se hicieron esperar, y se aplicaron para fábricas, estaciones ferroviarias, astilleros, puertos y muelles y se construyeron edificios para albergar diferentes actividades. El paisaje urbano y rural se vio transformado en toda Europa a partir de la dinámica económica y social que trajo consigo la Revolución Industrial. Inglaterra es el país donde mejor se ejemplifican dichos cambios permeando su influencia a manera global, siendo México uno de tantos ejemplos, el cambio y transformación de las ciudades fue gradual pero irreversible.

Durante la etapa de modernización de las ciudades mexicanas se construyeron nuevos géneros de edificios o bien se conservaron los mismos como por ejemplo edificios para la educación, casas habitación, teatros e incluso edificios religiosos. Estas nuevas técnicas se combinaron con los anteriores procesos constructivos dando como resultado a la vez nuevas prácticas para la edificación, pero lo más importante es que nuevos materiales formaron parte estructural de los edificios logrando mayor resistencia, cubriendo grandes claros y se optimizó tiempo en la ejecución de la obra por contar elementos estandarizados que tuvo beneficios por el abatimiento en costos.

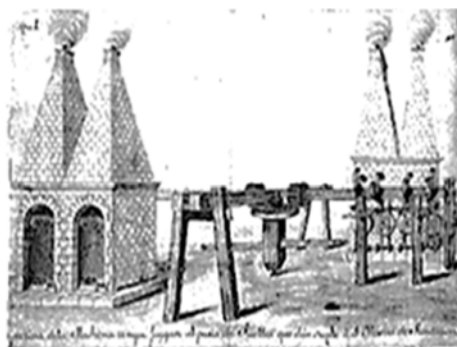
Los ejemplos son variados, como se mencionó anteriormente, otro material importante- ya mencionado en las V Jornadas de AESIAL- fue el concreto armado. Aunque ya se conocía el concreto o cemento desde la antigüedad la combinación de la mezcla tradicional con la incorporación de un nuevo material – la varilla de acero- dio como resultado un novedoso sistema constructivo utilizado ampliamente hasta nuestros días.

Los ejemplos propuestos por G. Vertova, aunque interesantes, no aplican de manera directa el caso latinoamericano, en particular en México, debido a que la industria nacional fue incapaz de lograr una transición exitosa de una tecnología a otra, debido a la dependencia tecnológica a pesar de contar con personal capacitado en los altos mandos, pero no así en caso de los obreros.

Los autores mencionados en el presente documento fueron los más cercanos como ejemplos aplicables a la industria de la construcción, de gran utilidad las ideas expresadas por Giannetti para el caso de la innovación tecnológica y el beneficio social que puede brindar, aunque el beneficio social para el caso mexicano es muy acotado. El escrito de Reveaux fue de utilidad en cuanto a la importación de tecnología así como del personal calificado para su aplicación, pero siempre hubo una dependencia tecnológica del extranjero y sigue habiendo una diferencia regional muy marcada de norte y sur.

No solo entre países (E.U.A. y México) sino también las diferencias entre las regiones de México, siendo el norte con mayor industria y productividad, mientras que el sur depende en gran medida de la agricultura por los beneficios del clima, pero hay mayor desigualdad en cuanto a la distribución de recursos y finalmente Gudeman, por su visión antropológica sobre cultura e innovación mencionando el caso de América Latina, y en México señalando los ejemplos de producción doméstica como la hacienda, sumamente importante durante el Virreinato y el siglo XIX que propició innovaciones importantes para la producción, teniendo un ejemplo significativo como lo es el beneficio de la plata inventada en el virreinato en una hacienda minera.

Son evidentemente muy importantes sus aportes pero no tuvieron el impacto tecnológico esperado en la industria a corto o mediano plazo, como sucedió en otros países, y por ello no hubo un beneficio o impacto social por la falta de atención por parte del gobierno así como la inversión inmobiliaria, que actualmente se conduce de manera especulativa y voraz.



**AGN. Minería, vol.11, f. 144
(2 744).**

Máquina que da soplo a cuatro hornos de fundición, por Joaquín Velasques, 1773

BIBLIOGRAFÍA

Ashton, T.S.: LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. F.C.E., 2000, México

Castelnuovo, Enrico: ARTE, INDUSTRIA Y REVOLUCIÓN, TEMAS DE HISTORIA SOCIAL DEL ARTE, Ed. Nexos, 1988, Barcelona

Clark, George: LA EUROPA MODERNA, 1450-1720. F.C.E. Breviarios # 169, México, 4ª reimpresión, 1986. 222 pp.

Coatsworth, John H.: LOS ORÍGENES DEL ATRASO Alianza Editorial Mexicana, 1990, México. pp: 15

HISTORIA DE LA ARQUITECTURA, 1978, Ed. CEAC, Barcelona, pp. 154

Hobsbawn, Eric: EN TORNO A LOS ORÍGENES DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, 2007, F.C.E., México

Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado, Tomo VIII, pp. 351

Giannetti, Renato: “Las representaciones de la innovación tecnológica en perspectiva histórica”, en Revista de Historia Industrial, N° 6, 1994

Gudeman, Stephen: “*Remodeling the house of economics: culture and innovation*” en American Ethnologist, February 1992, pp.141-161

Novelo, Victoria (Coordinadora): ARQUEOLOGÍA DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO. S/f, Museo de Culturas Populares, México.

Marx, Karl . EL CAPITAL, diversas ediciones.

Revista: EL MOSAICO MEXICANO, Tomo 1V, 1840, pp: 245. Hemeroteca Nacional, México.

Robles, Gonzalo: “El desarrollo industrial” en MÉXICO, 50 AÑOS DE REVOLUCIÓN, Tomo I, pp: 171-172: 1960, F.C.E., México

Trentini, Francisco (Editor): EL FLORECIMIENTO DE MÉXICO, 1906

Vertova, G. “*National technological specialization and the highest technological opportunities historically*” en Technovation 21, 2001 pp: 605-612 (www.elsevier.com/locate/technovation).

ARCHIVOS

Archivo General de la Nación (AGN), México. Fondo de Patentes y Marcas