



### III Simposio Internacional de Historia de la electrificación. Ciudad de México, Palacio de Minería, 17 a 20 de marzo de 2015

## **LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN LA MOVILIDAD, AL INICIO DEL MERCADO AUTOMOTOR ESTADOUNIDENSE**

**Ilse Angélica Álvarez Palma**

ilse\_alvarez9@yahoo.com.mx

El Colegio Mexiquense, A. C.

### **Las energías alternativas en la movilidad, al inicio del mercado automotor estadounidense (Resumen)**

El conocimiento del mercado automotor en Estados Unidos en 1907 permite analizar la competencia entre tres tipos de automotores según el tipo de motor que poseían, si estos eran impulsados por vapor, electricidad o gasolina. Para así entender un poco cómo fue que los vehículos de combustión interna fueron los únicos que prosperaron, y qué variables económicas influyeron en el proceso. Para ello, en primer lugar

Esta investigación permitirá conocer las características de los vehículos de la primera década del siglo XX, y parte del mercado norteamericano, el más importante del mundo. De igual forma, contribuirá a la historia de la tecnología, retomando la historia de una innovación que está resurgiendo.

Dado que este problema implica un amplio estudio, en esta ponencia se presentarán un avance de dicha investigación; la cual analiza la oferta del mercado estadounidense en la primera década del siglo XX; lo que implica comprender el volumen de producción de las principales empresas; el *stock* de automotores. Así como las principales características de estos vehículos, el precio y las empresas de autos eléctricos en EEUU.

**Palabras clave:** automóvil, eléctricos, vapor, energías alternativas, mercado estadounidense.

### **Alternative energies in the mobility, at the beginning of the automotive market in USA (Abstract)**

This research allows knowing the characteristics of the vehicles in the first decade of the twenty century and part of the United States market, the most important in the world. Also this text contributes to the history of the technology, retaking the pass of an old innovation, which is resurgence. The aim is to know the US automotive market in 1907, to analyze the competition between three kinds of automobiles, based in the motor, particularly the kind of energy: steam, electric or gasoline. The objective is to understand how, and why, the gasoline vehicles were the only that prevailed and the entire economy factor involved in the processes.

However, this problem needs a bigger effort to get answers and this is only a first approach, analyzing the US supply in the first decade of the twenty century, which implies comprehend the

volume of the production, the principal companies and the stock of automobiles. After, study the main characteristics of the cars, the prices and the American companies of electric cars.

**Key words:** automobile, electric vehicles, steam vehicles, alternative energies, US market.

Desde finales del siglo XVIII se crearon los primeros automóviles de vapor; unas décadas después los autos eléctricos; y posteriormente los de motor de combustión interna. Es así, que para la primera década del siglo XX, existían en el mercado diversos tipos de vehículos. Esta diversidad comenzó a perderse en 1920, pues los vehículos eléctricos y de vapor dejaron de producirse, y aunque algunos continuaron circulando por un par de años más, su desaparición fue inminente.

Casi cien años después, ante la crisis mundial de los energéticos y la contaminación ambiental, la industria automotriz está retomando esta tecnología de los autos eléctricos, la cual no es completamente nueva. Para aquellos que saben de estos vehículos, es una incógnita saber el por qué desaparecieron del mercado de forma tan acelerada, siendo en ese periodo la tecnología automotriz en general tan incipiente, el suministro de insumos del petróleo tan escaso y el área de circulación de los autos tan reducida. Este contexto debió dar espacio para que se desarrollaran todos estos diversos tipos de energías alternativas para la movilidad.

En general, en la historiografía se explica dicha desaparición aduciendo las limitaciones técnicas, los cortos recorridos y la baja velocidad desarrollados por los autos eléctricos y de vapor en comparación con los que usaban derivados del petróleo. En mi opinión aún faltan investigaciones que arrojen mayor información sobre cómo fue ese proceso de sustitución y si los factores involucrados fueron meramente técnicos, o también sociales, económicos e institucionales.

Dado que este problema implica un amplio estudio, en esta ponencia se presentará un avance de dicha investigación, en la que se analiza, en primera instancia, el mercado norteamericano en la primera década del siglo XX, principalmente la oferta. Las interrogantes principales son ¿Cómo era el mercado de los autos eléctricos y de vapor? y ¿Cómo se fue sustituyendo por los de gasolina? El objetivo principal es analizar la oferta de automotores en EEUU en la primera década del siglo XX. Ello implica comprender el mercado de los automóviles eléctricos en EEUU (el volumen de producción de las principales empresas; el *stock* de automotores), las principales características de estos vehículos, el precio y las empresas de autos eléctricos en EEUU.

Si bien este trabajo tiene una metodología esencialmente cuantitativa, las fuentes son más variadas, pues además de publicaciones de estadísticas oficiales se utilizarán diversas publicaciones, principalmente hemerográficas, de la época. La ponencia se basa en un catálogo publicado en 1907 por *Motor*, una importante revista del periodo, el cual se titula *An illustrated directory of the specifications of all domestic and foreign motor-cars and motor business wagons –gasoline, steam and electric- sold in this country*. Este libro fue de los más completos, y contempla 798 modelos de autos, mencionando su precio y otras peculiaridades técnicas; por lo que se cuenta con la información necesaria para mostrar una radiografía de la oferta de automóviles en Estados Unidos. Desafortunadamente, no existe otra publicación igual para años posteriores o anteriores, por lo que es difícil analizar la evolución; sin embargo, la información que proporciona permite conocer la diversidad y variedad que llegó a tener el mercado norteamericano en su momento, un año antes de la producción en serie introducida por

Ford. Esta investigación permitirá conocer las características de los vehículos de la primera década del siglo XX, y por tanto parte del mercado norteamericano, el más importante del mundo. De igual forma, contribuirá a la historia de la tecnología, retomando la historia de una innovación que está resurgiendo.

## **De la invención del automóvil a su popularización**

Si bien desde principios del siglo XV se observan las primeras patentes de automóviles autopropulsado por fuerza muscular, por ejemplo, por medio de resortes de relojería en Francia en 1611,<sup>1</sup> o algunos bocetos como los de Leonardo Da Vinci. Sin embargo, ninguno de estos vehículos logró prosperar. Entre 1770 y 1790 en Europa se comenzó a experimentar con los primeros automotores impulsados por vapor; algunos de estos fueron utilizados desde 1801 como taxis, los cuales podían transportar hasta 18 personas.

En la historia automotriz mundial, se pinta a los primeros autos de vapor como enormes armatostes, pesados y difíciles de maniobrar. Si bien es verdad que al principio fueron así, estos fueron adecuando su diseño y tamaño al diseño automotriz en general.

En Estados Unidos, John S. Edwards en 1843 construyó el primer automóvil de vapor en ese país.<sup>2</sup> En 1853 Richard Dudgeon construyó también un coche de vapor. Casi ciento diez años después se inventó el automóvil eléctrico en Francia. Los automóviles eléctricos funcionaban con un motor eléctrico en cada rueda, obtenían su energía de baterías (en ocasiones hasta más de 20). Para 1899 estos automotores ya alcanzaban una velocidad de hasta 105 km/h.

El beneficio de los autos eléctricos, frente a los de vapor, es que eran silenciosos y fáciles de manejar pues no tenían el cambio de marchas. Su principal limitante era el cambio de marchas, ya que podían recorrer un radio de 80 km, antes de necesitar otra recarga. Los autos eléctricos tuvieron una dispersión internacional mayor. Por ejemplo, en 1895 el primer automóvil que llegó a México era eléctrico;<sup>3</sup> también se dispersaron por otros países como Turquía.<sup>4</sup>

Entre los primeros fabricantes de autos eléctricos en Estados Unidos están Henry Morris y Pedro Salom de Philadelphia, quienes construyeron su primer auto en 1894.<sup>5</sup>

En 1886, un par de años después del eléctrico, se logró colocar un motor de combustión interna en un carruaje en Alemania. Si bien, este motor se había desarrollado desde antes, no se tuvo éxito en crear un automotor sino hasta 1886. Es así que en 1896 terminó la etapa de los constructores independientes de automotores, dando paso a las fábricas, algunas de las cuales ya tenían un ritmo de producción de 575 unidades anuales, como fue el caso de Benz.<sup>6</sup>

Para entonces ya existían automotores que obtenían su impulso con base en tres tipos de energía diferente, los cuales se ofrecían en el mercado internacional a la élite.

La historia del automóvil tendría otro cambio en 1908 con la producción en serie, donde realmente comenzaría la producción de grandes cantidades de autos. Pero sobre todo se amplió el mercado de automotores a un grupo social mayor, lo que conllevó a que en poco tiempo se inició

---

<sup>1</sup> Smith, 1998, p. 16.

<sup>2</sup> *The Mexican Herald*, 1 de enero de 1900, p. 6.

<sup>3</sup> *El Tiempo*, 8 de enero de 1895, p. 3, *El Nacional*, 8 de enero de 1895, p. 3.

<sup>4</sup> Smith, 1998, p. 39.

<sup>5</sup> Smith, 1988, p. 43.

<sup>6</sup> Smith, 1998, p. 5.

con el proceso de popularización del automóvil en Estados Unidos.

## **El mercado automotor en Estados Unidos en la primera década del siglo XX**

Estados Unidos incursionó tardíamente en la producción y uso de automotores en comparación con Europa. Los estadounidenses iniciaron la producción de autos a finales del siglo XIX. La tecnología automotriz norteamericana en comparación con la europea estaba retrasada. La introducción del automóvil fue tardía, incluso para cuando se realizó en Francia había un número considerable de autos y fabricantes, como se observa en el siguiente comentario de un periódico de 1897:

Es difícil para nosotros, del otro lado del Atlántico, darnos cuenta de cuan entusiastas son los nuevos carruajes automóbiles. En París la clase adinerada se ha dedicado con entusiasmo a los nuevos medios de locomoción, y la moda comienza a ser significativa para cambiar la forma en que nos movemos. Los americanos, usualmente preocupados en estos asuntos, están lejos a comparación de los franceses para emplear estos carruajes motorizados.<sup>7</sup>

Sin embargo, rápidamente los inventores estadounidenses lograron crear un producto competitivo. Los efectos negativos de la Primera Guerra Mundial, en Europa, conllevaron a que la industria automotriz norteamericana fuera de las más importantes en el mundo, de tal forma que durante esta guerra produjeron más autos que en Francia y Alemania juntos.<sup>8</sup>

La producción de automóviles en Estados Unidos tuvo una tendencia de crecimiento positivo durante las primeras tres décadas del siglo XX (Cuadro 1). En 1900 produjo 4,192 autos y 4,587,400 para 1929; por lo que en 33 años la producción se multiplicó más de mil veces, a pesar de que también tuvo años de decrecimiento, ya que al ser un bien duradero fue vulnerable a los ciclos económicos, a las presiones de la competencia y a las tendencias de importación y exportación en general.<sup>9</sup>

Desde 1895, etapa en que se consolidó la industria automotriz mundial, Estados Unidos ya tenía algunos productores que competían con los del viejo continente. Para la década de 1920, producía alrededor del 80 por ciento de los automóviles del mundo. Por ejemplo, en 1924 las empresas norteamericanas, incluidas sus filiales en el exterior, produjeron 3,602,540 autos, de un total de 4,097,438; es decir un 88%, mientras que Inglaterra sólo produjo 3.58%, Francia 3.54 por ciento y Canadá 3.30; el resto de los países no superaron el 1 por ciento, como Alemania que producían casi exclusivamente para el mercado interno. La industria automotriz norteamericana dominó la producción mundial.<sup>10</sup>

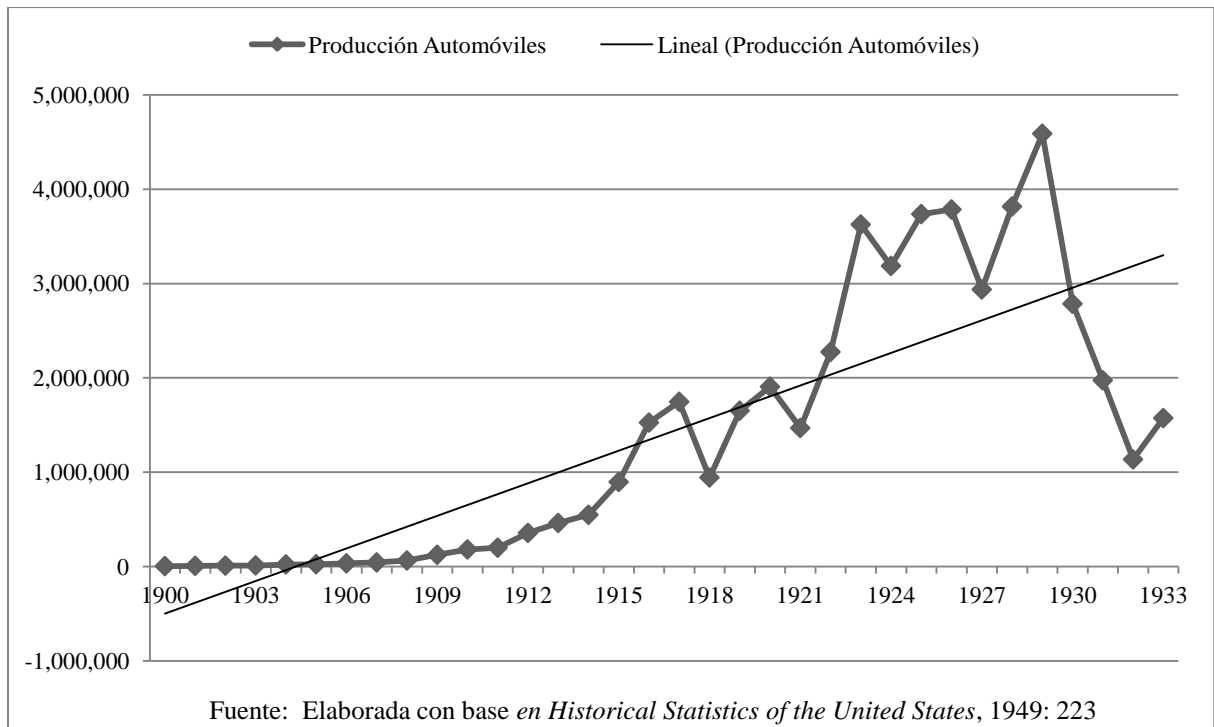
<sup>7</sup> *The Mexican Herald*, 17 de julio de 1897, p. 4.

<sup>8</sup> Edsall, 2005, p. 22.

<sup>9</sup> *Análisis de los indicadores económicos*, 2008, p. 121.

<sup>10</sup> *Facts and Figures of the Automobile Industry*, 1930, p. 41.

**Cuadro 1. Cantidad de automóviles producidos por empresas norteamericanas, 1900-1933.**



La industria automotriz norteamericana se extendió a lo largo del mundo. Primero exportó autos a otros países. Las empresas tenían departamentos de exportación encargados de dicha labor,<sup>11</sup> y posteriormente se establecieron plantas ensambladoras en todos los continentes, con un total de 66 plantas en 26 países para 1929.

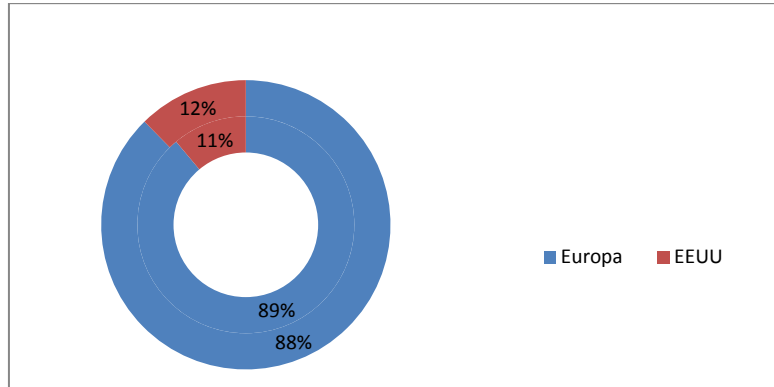
De la cantidad de automotores que se exportaban desde 1902 hasta 1908 en el mundo, Europa representó casi el 90% durante todo ese periodo (Cuadro 2). Del total de la exportación de vehículos en el mundo, los países europeos exportaban en 1902 el 89% de los automotores, mientras que Estados Unidos sólo el 11%; en 1908 la exportación se mantuvo casi igual (Cuadro 3).

En términos absolutos la exportación mundial se multiplicó cinco veces en siete años. En 1913, se exportaron \$134,000,000 dólares de automóviles en el mundo. Estados Unidos representó el 26 por ciento de la exportación mundial, mientras que en Europa fue del 74 por ciento. La mayor exportación fue de las empresas francesas, seguidas por las estadounidenses, alemanas, inglesas, italianas y finalmente belgas. Francia era el mayor exportador de automóviles con \$44,000,000 dólares; sin embargo, de 1908 a 1913, su crecimiento fue menor que el de Alemania, Estados Unidos e Inglaterra. A pesar de que la exportación francesa se mantenía a la cabeza, pero con un ritmo poco acelerado de crecimiento a comparación del resto de los países, que amenazaban con alcanzarlo rápidamente. Los principales mercados para los franceses, en 1908, eran Inglaterra, Bélgica, Estados Unidos, Alemania y Argentina, así como sus colonias. Mientras que Estados

<sup>11</sup> *Mexico-American, and the Pulse of Mexico*, noviembre 1921, p. 87.

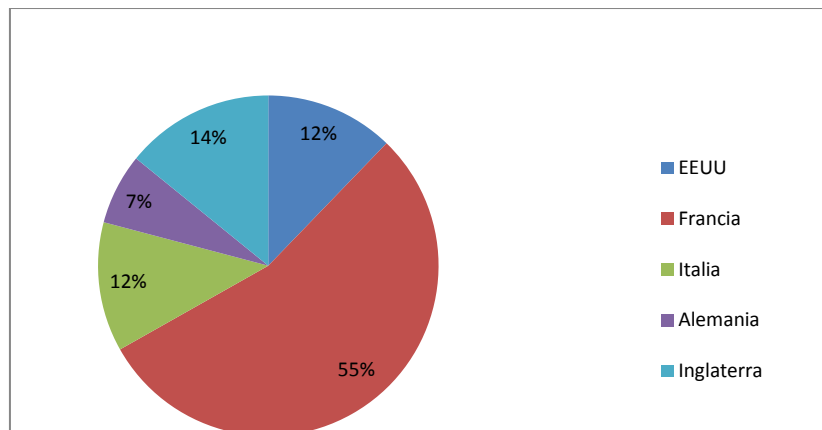
Unidos exportaba principalmente a Inglaterra, Francia y resto del continente americano.<sup>12</sup>

**Cuadro 2: Exportación mundial de automóviles en 1902 y 1908**



Fuente: *The Motor World*, 1910, vol. 22-23: 508d.

**Cuadro 3: Exportación total por país 1908**



Fuente: *The Motor World*, 1910, vol. 22-23: 508d.

El porcentaje de la producción que las empresas estadounidenses destinaron a la exportación de 1913 a 1926 fue del 6 por ciento en promedio, y de 1927 a 1931 fue del 13 por ciento, en 1932 decayó la producción y exportación casi a la mitad. En cambio Francia tenía, en comparación con Estados Unidos, una reducida demanda interna, lo que los orientó a producir para el mercado exterior.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> *The Motor World*, 1910, vol. XXII-XXIII, p. 508b.

<sup>13</sup> *The Horseless Age*, 1905, XVI, p. 831.

## Características de la oferta norteamericana de automotores

1908 es un año coyuntural para la industria automotriz mundial, no sólo por la creación de la producción en serie, cuyos efectos son más tardíos, sino también por ser un año en el que las empresas automotrices norteamericanas cambian su estructura pasando de una etapa donde su interés era desarrollar un producto y sus capacidades internas a una de rápida expansión donde se comenzó a desarrollar la integración vertical o *holding*.<sup>14</sup>

Es así que la publicación *An Illustrated Directory of the Specifications of All Domestic and Foreign Motor-Cars and Motor Business Wagons –Gasoline, Steam and Electric- Sold in This Country*,<sup>15</sup> editada por The National Monthly Magazine of Motoring (Motor) en 1907. Presenta la radiografía de la oferta norteamericana previa a estas modificaciones en el mercado. Esto por una parte, permitirá conocer la oferta previa al surgimiento del Ford T, con lo que será más fácil dimensionar su justo impacto. Pero en realidad lo que importa para este momento es conocer los tipos (eléctricos, gasolina o vapor) y número de vehículos que se ofertaban y el precio.

El objetivo particular es identificar algunos factores que influyeron en la desaparición de los vehículos eléctricos y de vapor de la producción. La hipótesis generalizada es que se debió a meras cuestiones técnicas, sin embargo, “no podemos identificar el éxito o fracaso de una tecnología solamente por cuestiones técnicas, ya que el uso es social”,<sup>16</sup> así que una de los planteamientos es que existieron otra serie de factores económicos que influyeron en el fracaso.

En el Directorio se presentan, a lo largo de 218 páginas, los 798 modelos que se ofertaban en aquella época.<sup>17</sup> De los cuales 583 son automóviles, el 73 por ciento, y el resto, 215, son camionetas, el 27 por ciento. El término automóvil se aplica a todos aquellos automotores de pequeñas dimensiones, destinados a transportar personas, desde 1 hasta 9 plazas incluyendo al conductor. Las camionetas, el término en inglés era *Business Wagons*, hace referencia a los automotores de grandes dimensiones, utilizadas para el transporte de personas (autobuses) como de mercancías (camiones), sus dimensiones pueden asemejarse a las camionetas (*pick-up* o tipo *van* contemporáneas).

De los 583 autos, 90 (15%) eran importados, de países como Alemania y Francia, pero sólo se importaban autos de gasolina y no había importación de camionetas. El resto, 408 (70%) eran de producción nacional. La oferta predominante era la interna, ya que los modelos importados representan tan sólo el (11%) de la cuota total del mercado de 798.

De todos los ofertados, 16 (3 por ciento) son de vapor, 69 (12 por ciento) eléctricos y 498 (85 por ciento) de gasolina. Con estas primeras cantidades es importante destacar dos cosas; la primera el reducido impacto del mercado extranjero en Estados Unidos. La segunda, es que el número de los autos de gasolina supera los de vapor y eléctricos juntos.

De las 215 camionetas, 44 (20 por ciento) son de vapor, 65 (30 por ciento) eléctricos y 106 (50 por ciento) de gasolina. Aunque el porcentaje de las camionetas que usan gasolina es alto, la

---

<sup>14</sup> Langlois y Robertson, 2000.

<sup>15</sup> De ahora en adelante Directorio.

<sup>16</sup> Freeman, 2014.

<sup>17</sup> En algunos casos un modelo según el equipamiento podía subir considerablemente su valor, por lo que se duplicó el modelo para que fuera representativo en los precios extremos. En los 798 se incluyen esos modelos duplicados.

mitad de estos automotores utilizan otro tipo de energía distinta a la gasolina. Con ello, destaca que este otro tipo de energías proporcionaba la potencia suficiente para poder mover mercancías y personas, sin problema.

Es decir de los 798 automotores 604 (76%) son de gasolina y 24% de otras fuentes alternativas de energía de las cuales 134 (17%) son eléctricos y el resto 60 (7%) de vapor. Como se observa, los autos de vapor tienen un porcentaje menor, frente a los eléctricos.

### *Compañías*

Un total de 243 compañías, de las cuales sólo 32 se dedican a la producción tanto de autos como de camionetas. Seis de ellas producen tanto autos de gasolina como eléctricos o de vapor y solamente una ofrece los tres tipos de automotores, la Commercial Motor Truck Co.

Las compañías dedicadas a la producción de automóviles son 205, de las cuales 29 son compañías extranjeras y 176 norteamericanas. Entre las que: 154 (63 por ciento) se dedican a fabricar autos de gasolina, 7 (3 por ciento) de vapor y 15 (6 por ciento) eléctricos.

Las encargadas de la fabricación de camionetas son 82 de las cuales 38 producen autos de gasolina, 13 eléctricos y 31 de vapor.<sup>18</sup> Con ello es evidente que, aunque el número de modelos a vapor que se ofrecen es reducido, el número de compañías existentes compite con las de gasolina. Esto se explica porque la mayoría de éstas sólo ofrecen un modelo, salvo Norris N. Mason que ofrece seis; mientras que las empresas que venden autos de gasolina y eléctricos tienen una oferta mayor de modelos por compañía. Esto genera en sí mismo nuevas preguntas: ¿Cómo explicar esa reducida oferta? ¿se debe al tamaño de la empresa, o a la poca competitividad frente a las empresas rivales? Y ¿Hasta qué punto eso jugó en su contra?

La mayoría de las compañías que ofrecían autos eléctricos o de vapor desaparecieron poco después, pero algunas a pesar de dedicarse casi exclusivamente a los de gasolina en algún momento ofrecieron también a sus clientes otro tipo de alternativas por ejemplo: la Studebaker, Pope y Ford. La Studebaker destaca porque ofrecía siete modelos de camionetas y cinco autos eléctricos.

La Pope figuró entre las empresas que más vehículos producían en 1903, con una producción de 1500 unidades. La Ford tenía una producción poco mayor, de 1708 en ese mismo año, y para 1928 de más de diez mil, mientras que la Studebaker tenía una producción de más de ocho mil unidades para 1908. Son de las empresas más importantes por el volumen y variedad de modelos.

Sobre la especialización de las compañías, en categorías de precio, se observa que de las 243 compañías 121 (50 por ciento) se dedican a producir modelos de precio bajo y medio es decir menor a \$3,500 dólares, 78 (32 por ciento) se dedican a producir exclusivamente autos de precio medio y de lujo con precios superiores a los \$3,500 dólares y 43 (18 por ciento) producen tanto de precios bajos como de lujo.

Es de destacar que en general la compañía que más modelos ofrece es la Pope Motor Car Co. con 29 modelos (12 por ciento) y la Electric Vehicle Co. 24 (10 por ciento), es decir estas dos compañías representan casi una cuarta parte de la oferta; el caso contrario de 90 compañías que

---

<sup>18</sup> Si se suman las 205 de autos más 82 de camionetas, no da 245 totales ya que algunas compañías se repiten en autos y camionetas y según el tipo de energía utilizada.



sólo ofertan un modelo, con una representación en conjunto del 37 por ciento.

De los 29 modelos que ofrece la Electric Vehicle Co., 16 son eléctricos, tanto autos como camionetas; 1 camioneta de vapor y 7 de gasolina. De los 29 que ofrece la Pope Motor Car Co., 20 son eléctricos, tanto autos como camionetas y 9 de gasolina. Como se puede observar las empresas con más variedad de vehículos en venta, tienen una cuota importante de vehículos de energía diferente a la gasolina. Incluso la Electric Vehicle es una compañía que había logrado establecer centros de venta ya en otros países como México al inicio del siglo XX.

### ***Distribución geográfica***

Las compañías productoras o las empresas encargadas de importar automotores, se concentran en el norte de Estados Unidos, principalmente en Nueva York. De igual forma, prácticamente todas las empresas extranjeras que establecían plantas de ensamble y reventa de los vehículos importados se encuentran también en esa ciudad.

De todas las compañías registradas 8 tienen más de una sucursal o fábrica. De las cuales dos tienen hasta tres establecimientos en diferentes estados. La distribución de las compañías es en la zona norte (figura 1) en particular en Nueva York donde el número de las empresas es de 63, mientras que en otros estados no superan las 33. De esas 63 empresas, como se mencionó un número importante son empresas que importan los vehículos del viejo continente. Esta concentración afecta también la localización de las industrias auxiliares, aun años después (figura 3) y sobre todo la oferta de modelos se concentran en Nueva York, donde se ofrecen hasta 206 modelos.

**Figura 1: Concentración de la oferta estadounidense, número de autos producidos y puntos de venta de los importados en 1907.**



Fuente: *Directory*, 1907.

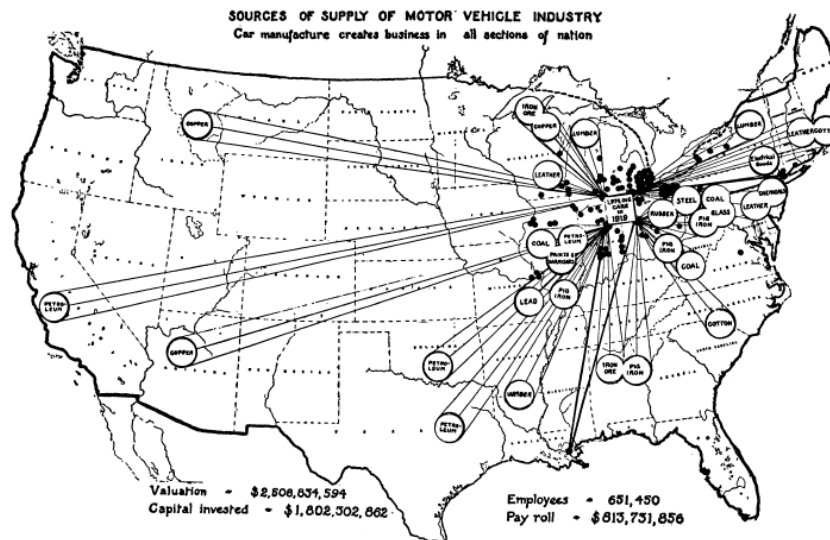
Si bien la concentración del parque automotor también estuvo muy focalizada geográficamente en Estados Unidos, en general el grado de popularización del automóvil fue el mayor, que en todo el mundo. Para 1933 había en Estados Unidos 6 personas por cada automóvil.

**Figura 2: Concentración de la oferta estadounidense, número de autos producidos y puntos de venta de los importados en 1907.**



Fuente: *Directory*, 1907.

**Figura 3: Concentración de la industria auxiliar en Estados Unidos, 1920.**



Figures include parts and accessories plants. Map by courtesy of National Foreign Trade Council. Dots indicate motor vehicle centers. Heavy lines show export routes.

Fuente: *Facts and Figures of the Automobile Industry*, 1920: 10

En cada estado de la unión americana se establecían los impuestos que cada automotor debería pagar. Desafortunadamente sólo se encontraron una fuente completa de 1920, donde destaca que en algunos estados este impuesto para los autos eléctricos y de vapor era considerablemente alto. De los 49 estados registrados, 5 tienen una tarifa fija para todos los automotores sin importar su tipo, peso o potencia; 14 cobran una tarifa específica por cada caballo de fuerza del motor (hp); 19 establecen escalas según la potencia del motor (hp) es el monto a pagar, a mayor hp mayor el impuesto; 11 de los estados, donde se incluye Nueva York, tienen un impuesto específico según uno o varios de los criterios siguientes: el peso, hp, precio, antigüedad y número de pasajeros.

El estudio del impuesto de los automotores merece un estudio más profundo, aunque destaca que sólo ocho, de los 49 estados registrados, contemplan a los automóviles eléctricos con una tarifa específica; únicamente Alabama contempla a los de vapor con una cuota de \$25 dólares.

En el cuadro 1 destaca que en cinco de los ocho casos presentados el impuesto que debían pagar los autos eléctricos está por encima de la tarifa mínima que deben pagar los de gasolina. En California, si bien, la tarifa para los autos eléctricos es relativamente baja, se debe tomar en cuenta que hay autos hasta de cuatro *horse power*, lo que sería menos de una tercera parte del eléctrico. Mississippi puede presentar un fenómeno similar, aunque en este caso la cuota fija de los eléctricos es notablemente mayor.

Michigan, estado que además tiene un importante número de automotores y fabricantes, es un caso inquietante; pues tanto la cuota fija como lo que se cobra por cada 100 libras es superior en los eléctricos que en los de gasolina, además si se toma en cuenta que en general los autos eléctricos son pesados, eso aumenta notoriamente el impuesto a pagar.

**Cuadro 1: Impuestos anuales a los automotores eléctricos y de gasolina en Estados Unidos en 1920.**

Estado	Tarifa eléctrico	Tarifa mínima gasolina	Tarifa máxima gasolina
Alabama	\$ 20	\$11.25	\$30
California	\$5	\$0.40 por hp	
Illinois	\$12	\$8	\$25
Indiana	\$5	\$5	\$20
Michigan	\$4 más \$0.35 por cada 100 libras	\$0.25 por hp más \$0.35 por cada 100 libras	
Mississippi	\$15	\$0.50 por cada hp	
Oregon	\$18	\$15	\$56
Utah	\$10	\$5	\$15

Fuente: Elaboración propia con base en *Facts and Figures of the Automobile Industry*, 1920: 74-81.  
Nota: Tarifas en dólares corrientes.

Si bien, no se puede asegurar que en la mayor parte de los estados norteamericanos el impuesto anual de los automotores desincentivo el uso de los eléctricos; si existió este desincentivo en

algunos de ellos. Además sería necesario un estudio más profundo y dinámico para comprender en qué medida eso fue un fenómeno que realmente freno ese mercado.

### ***Precio***

Una de las principales hipótesis de este avance es comprender en qué medida el precio de los automotores eléctricos y de vapor contribuyó a su desaparición del mercado. En el Directorio se establecen diversas clasificaciones de precio según los tipos de automotores; sin embargo, para poder realizar una comparación eficiente se consideró sólo la categoría de los automóviles de gasolina; la cual se divide en doce (cuadro 2).

**Cuadro 2: Categorías de precio de los automotores en Estados Unidos, 1907**

<b>No. Categoría</b>	<b>Rango (dólares corrientes)</b>	<b>Número de modelos</b>
1	Menos de \$1,000	74
2	\$1,000-\$1,499	58
3	\$1,500-\$1,999	82
4	\$2,000-\$2,499	73
5	\$2,500-\$2,599	57
6	\$2,599-\$2,999	33
7	\$3,000-\$3,499	67
8	\$3,500-\$3,999	55
9	\$4,000-\$4,499	57
10	\$4,500-\$4,999	36
11	\$5,000-\$5,500	53
12	\$5,500-\$5,999	17
13	\$6,000-\$6,999	26
14	\$7,000-\$7,999	23
15	Más de \$8,000	45
Sin categoría		42

Fuente: Elaboración propia con base en Directory, 1907.

De los 798 modelos ofertados, 42 (5 por ciento) no tienen precio por lo que no es posible clasificarlos. Del resto se observa que la moda es la tercera categoría con un 10 por ciento. Las primeras siete categorías representan al 56% de la oferta.

Es de destacar que de los automotores exportados se establecen a partir de la cuarta categoría, pero el 81 por ciento de estos se concentran en las últimas cinco. De hecho en la última, 31 de los

45 son importados. Es así que en general los autos importados estaban destinados a una clase social alta principalmente.

En el caso de los automotores eléctricos 18 no tienen categoría por lo que no es posible analizarlos; pero del resto, aproximadamente 116 modelos, se observa que entre la tercera, cuarta y quinta categoría se concentra el 50% de esta oferta, pero también en la novena categoría tienen 17 modelos, es decir otro 15 por ciento.

Los automóviles eléctricos son 69, de los cuales el 65 por ciento se concentraban de la categoría dos a la cuatro, y la categoría 9 representa el 15 por ciento. En el caso de las camionetas, las cuales son más caras que los automóviles, eran 65, menos 18 sin clasificar, de las cuales el mayor porcentaje se concentraba en las categorías tres y cuatro con el 47 por ciento.

En el caso de los de vapor con 13 sin precio, los modelos clasificados son 45, de los cuales el 55% se concentraban en las primeras 5 categorías y en la última sólo se tiene el 7 por ciento. De estos cálculos generales, en el caso particular de los autos se observa que sólo hay 14 unidades, de las cuales el 57% estaban en la primera categoría. En el caso de los vehículos utilitarios, de los 44, menos 13 no registrados, el 52% estaban en las primeras cuatro categorías y en la última sólo un 10 por ciento.

Los de gasolina son más variados y tienen representatividad en casi todas las categorías, pero en las primeras cinco concentra el 47%, en las siguientes cinco el 33 por ciento y en las últimas cinco el 20 por ciento.

Si bien a grandes rasgos, el análisis por categorías parecería mostrar un mercado con tendencia hacia los precios bajos, y una competencia equilibrada entre los diversos tipos de automotores, un análisis detallado muestra que el auto eléctrico o de vapor más barato (\$800) es tres veces más caro que el de gasolina más económico (\$250).

Además, sólo un modelo de vapor y eléctrico tiene un precio de \$800 dólares, mientras que los de gasolina con un precio menos a \$500 son 12 y con un precio menor o igual a \$850 son 42. Frente a este panorama es evidente que los automotores de gasolina tenían un precio considerablemente mejor, para aquellos que buscaban un automotor barato.

## Conclusiones

En la actualidad frente a la crisis energética y ambiental se han intentado revivir viejas tecnologías para ofrecer una movilidad limpia y económica. Sin embargo, el costo del desarrollo, o mejor dicho perfeccionamiento, de esta vieja tecnología es elevado, por lo que aunque a la fecha se comienzan a introducir en el mercado los automotores eléctricos, éstos tienen un precio elevado lo que los hace inasequibles a una mayoría.

En general, se ha debatido que los primeros automóviles eléctricos y de vapor desaparecieron frente a la eficiencia y velocidad de los motores de combustión interna; atando el proceso a un único factor técnico. Mi propuesta, de la cual sólo esbozo un somero avance en esta ponencia, es que existieron otros factores económicos y sociales que contribuyeron a la desaparición de este tipo de vehículos. Entre los cuales destaco dos, el precio y los impuestos anuales. Para comprobar esta hipótesis es necesario realizar el estudio sobre el mercado norteamericano, no sólo por la disponibilidad de fuentes, sino por ser de los más importantes en la industria automotriz en el siglo XX, tanto por su mercado interno, volumen de producción, su influencia e impacto en el

comercio internacional, pero sobre todo, por la gran revolución tecnológica, administrativa, económica y social que tuvo lugar en 1908 con la producción en serie.

En un primer acercamiento a la industria del mercado automotor se observa que entre las empresas dedicadas a producir autos eléctricos y de vapor figuran algunas de dimensiones modestas que no tardaron en desaparecer poco después y otras de tamaño superior que además tenían una oferta variada.

En segundo lugar, algunos estados el impuesto parece ser mucho más pesado para los vehículos eléctricos que los de gasolina, a pesar de que el análisis se hace en 1920, por falta de documentación previa. Aunque es necesario un estudio más detallado para definir mejor el verdadero peso de este factor en la caída de esta industria.

En tercer lugar, si bien el mercado de los vehículos eléctricos y de vapor pareciera estar equilibrado con la oferta de los de gasolina, en realidad estos últimos ofrecían un mayor número de automotores de precios mucho más bajos; lo relevante es que el panorama presentado es mucho antes de la revolución generada por la producción en serie, es decir antes de que comenzará la verdadera masificación de los automotores, lo cual seguramente también representó un reto para estas viejas empresas.

Esta ponencia abre más preguntas de las que responde, aún falta mucho trabajo por delante. En primer lugar se tiene cruzar la variable precio con algunas características técnicas comunes, como potencia y velocidad de los automotores de los diversos tipos, para asegurar en qué medida el precio estaba vinculado a superioridad tecnológica y también analizar en qué medida pudo eso desequilibrar el mercado a favor de los vehículos de gasolina. También se deben cruzar datos y analizar el volumen del parque automotor por estado y sus impuestos a los automotores, para comprender mejor su influencia.

Por último un análisis empresarial auxiliaría a ver en qué medida estas empresas podían competir en volumen de producción y sobre todo como se enfrentaron a los nuevos retos de la producción después de 1908. De igual forma, es importante conocer cuál fue la influencia de los diversos procesos históricos que debieron sobrellevar antes de 1935.

## **Bibliografía**

*An Illustrated Directory of the Specifications of All Domestic and Foreign Motor-Cars and Motor Business Wagons –Gasoline, Steam and Electric- Sold in This Country.* Nueva York: Motor, 1907. 218 p.

*Análisis de los indicadores económicos.* Buenos Aires: Cuatro Media, 2008. 150 p.

EDSALL, Larry. *Automóviles legendarios.* México: Océano, 2005. 275 p.

*Facts and Figures of the Automobile Industry.* New York: National Automobile Chamber of Commerce, Inc, 1920.

FREEMAN, J. Brian. “Camiones de carga y la infraestructura vial en el México posrevolucionario”. Ponencia presentada en el Coloquio Internacional sobre Estadísticas económicas y evolución histórica de la industria automotriz en México. Toluca: El Colegio Mexiquense, A.C., 2014. p.214-232.

*Historical Statistics of the United States, 1789-1945. A supplement to the Statistical Abstract of the United States.* Washington: Bureau of Census/U.S. Department of Commerce, 1949. 363 p.

LANGLOIS, Richard N. y Paul L. Robertson. *Empresas, mercados y cambio económico. Una teoría dinámica de las instituciones empresariales.* Barcelona: Proyecto A, 2000. 176 p.

*Mexico-American, and the Pulse of Mexico.* México, noviembre 1921.

SMITH, James. *Coches antiguos.* Barcelona: Ultramar, 1998. 126 p.

## Hemerografía

*El Nacional.* México.

*El Tiempo.* México.

*Motor.* New York, 1905-1915.

*The Horseless Age.* New York, 1904.

*The Mexican Herald.* México.

*The Motor World.* New York, 1910.