

CONFERENCIA SEGUNDO ANIVERSARIO DE LA REVISTA CIENCIAUAT

EL AUTO DE HIDRÓGENO



“ Los niveles de contaminación han hecho que diversos países opten por experimentar con vehículos que no emiten contaminantes ”.

Para detener el deterioro de la atmósfera provocado por el mal uso de hidrocarburos como el petróleo, se sustituirá al automóvil de combustión interna por el auto de hidrógeno con sistemas de motores eléctricos, que no emiten contaminantes.

“La investigación científica se está aplicando para mejorar la calidad de vida y así contar con

nuevos sistemas de desarrollo, por lo que se espera que, en 10 ó 20 años, desaparezcan, en su mayoría, los motores de gasolina o diésel que emiten contaminantes”, indicó el ingeniero José de la Herrán, asesor del museo Universum de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su intervención como conferencista en el segundo aniversario de la revista CienciaUat.



Conferencia dictada por el ingeniero José de la Herrán, asesor del museo Universum de la Universidad Nacional Autónoma de México.

AUDITORIO CENTRO DE EXCELENCIA, CENTRO UNIVERSITARIO VICTORIA.

“Aunque es una cifra difícil de contar, actualmente hay en el mundo más de 800 millones de vehículos que queman ocho mil millones de litros diarios de combustible de petróleo, provocando una contaminación inme-

diata, pues simplemente el vapor de agua caliente que disipa el radiador es el calor que lanzamos a la atmósfera”, explicó.

La emisión de gases como el dióxido y el monóxido de carbono, en algunos casos (sobre



ANTECEDENTES DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Hace 20 años, en París, Francia, hubo un interés especial por los autos eléctricos, por lo que surgió un auto basado en un acumulador típico de plomo y ácido sulfúrico, pero este intento de automóvil eléctrico no llegó a fructificar por dos razones principales: el precio, relativamente alto, sobre todo si el automóvil es más caro de lo que se podía esperar o del mismo precio del coche normal de gasolina (que contaba con mayor espacio para pasajeros y con espacio para equipaje). Y la razón más importante fue la falta de servicio, lo cual provocó que el intento de electrificar el transporte automotor fracasara en Francia, desapareciendo la primera generación de autos eléctricos.



AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS DE BATERÍAS

“Para ponerlos en marcha se requieren de docenas de acumuladores usuales, que ocupan la parte trasera del automóvil. Además, su intervalo de transporte es de menos de cien kilómetros y la velocidad es reducida, de menos de cien kilómetros por hora, haciendo que este auto no pase a la historia.

“Aunque los fabricantes de la industria automotriz han estudiado y han visto la posibilidad de que se pudiese cambiar el sistema por un auto eléctrico basado en las baterías ya conocidas, no va a progresar porque las baterías de plomo son muy pesadas y las nuevas baterías son caras, y el proceso ha sido interrumpido por otro tipo de vehículos”, argumentó el ingeniero De la Herrán.

todo cuando los automóviles se detienen en los semáforos) y de óxidos nitrosos que estamos lanzando a la atmósfera son contaminantes nocivos para la salud.

“Los niveles de contaminación han hecho que diversos países opten experimentar con vehículos que funcionan con motores eléctricos basados en celdas que combinan hidrógeno y oxígeno y que no emiten contaminantes. Por lo que es evidente que a mediados de este siglo habrá desaparecido el automóvil de gasolina”, acotó el investigador de la UNAM.

Hizo una breve reseña de la evolución del automóvil, comenzando por los que usan combustibles fósiles; pasando a los prototipos eléctricos con base en un acumulador típico de plomo y ácido sulfúrico, que son acumuladores muy económicos debido

a que se producen millones para la industria automotriz; luego por los automóviles eléctricos de baterías, que requieren de docenas de acumuladores comunes; hasta los actuales motores híbridos (que consisten en dos motores: uno de gasolina y otro eléctrico) a los que considera como vehículos de transición.

“Las industrias automotrices como Toyota, Honda, Ford y GM están fabricando autos híbridos, y la empresa ISE está produciendo autobuses. Los automóviles híbridos están a prueba y están de moda, pero no son la solución idónea, porque con ellos sólo bajamos el nivel de contaminación, no lo desaparecemos”, refirió el ingeniero José de la Herrán.

El auto de hidrógeno, en lugar de usar hidrocarburos (combustibles comunes, gasolina, diésel, etc.), se mueve con uno o varios motores eléctricos, a los cuales

se les provee energía a través de una celda de combustible, llamada también pila o celda de hidrógeno, la cual tiene un par de entradas de gases (hidrógeno y oxígeno o aire) y una salida de agua, detalló el investigador.

“Al automóvil de hidrógeno lo están produciendo varias empresas, todavía está en plan de prueba, por lo que está siendo manejado por personas expertas y, probablemente en un período menor a 20 años, esté circulando por todo el país y sea el preferido del público, porque tiene todas las cualidades de un motor de gasolina, pero no tiene sus defectos. Es un automóvil limpio porque lo que lanza o guarda o puede guardar como salida de la celda de combustible es agua. Desde luego, produce energía eléctrica directa de esta celda de combustible”.

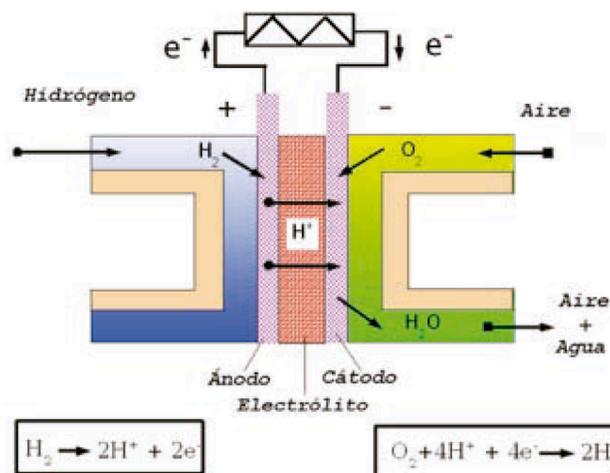
También ya existen motocicle-

tas eléctricas con celda de combustible. Funciona exactamente igual que el automóvil: usa la celda de combustible y el tanque de hidrógeno, sólo que emplea el aire para no llevar el oxígeno, ya que lo tenemos en la atmósfera. Su motor principal y todos sus elementos necesarios van en la rueda trasera”, dijo.

Comentó que este sistema de motor eléctrico con celda de combustible se está trabajando en los laboratorios para mejorar y reducir los costos de producción, porque la idea es que se extienda rápidamente a nivel mundial.

Los pilotos de prueba de los autos de hidrógeno lo reportan como de manejo común, no hay ningún ruido porque los motores eléctricos son prácticamente silenciosos. Y tienen una relativa sencillez las celdas de combustible, los motores, el acumulador y

Celda de combustible del auto de hidrógeno



CÓMO FUNCIONA LA CELDA DE COMBUSTIBLE

“A la celda de combustible se le inyecta el gas hidrógeno por un conducto, y el oxígeno o aire por otro; estos dos gases entran a la celda y mediante reacciones electroquímicas se convierten, en parte, en vapor de agua o agua caliente y la otra parte en energía eléctrica.

“La energía eléctrica se va a una batería pequeña en forma directa, como en todos los automóviles, para el arranque; pero la celda de combustible provee la energía y potencia necesarias para mover el o los motores eléctricos, que pueden ir, gracias a la flexibilidad del motor, en cada una de las ruedas traseras o en las cuatro ruedas. Aparte, desde luego, se tiene un tanque en el que vamos a llevar el hidrógeno a alta presión para que el automóvil tenga un suficiente alcance”, explicó el investigador de la UNAM.

el control del sistema electrónico, además de que los actuales ya tienen velocidades superiores a los cien kilómetros por hora y un alcance del orden de los trescientos kilómetros.

“Al principio, los precios de los autos y las motocicletas de hidrógeno no serán accesibles para todos los sectores del mercado, aunque conforme a la demanda serán más económicos, sin embargo, tardarán una decena de años para que los veamos en las agencias automotrices”, reveló el ingeniero De la Herrán.

Actualmente hay una versión interesante del auto de hidrógeno: es un diseño italiano extraordinario (llamado Pininfarina

y emplea para la iluminación diodos emisores de luz (*leds*), que están sustituyendo a los focos incandescentes que son ineficientes para la producción de luz y que son de un ocho a un diez por ciento más ineficientes que el motor de gasolina, pero que los hemos usado durante cien años, ya que no había algo mejor; lo mejor que se había dado hasta ahora era la iluminación fluorescente, pero los *leds* le ganarán a los dos sistemas. Se cree que para dentro de veinte años un gran porcentaje de autos contarán con la iluminación de *leds* que se usó, tanto en la inauguración, como en la clausura de los Juegos Olímpicos en Pekín o

Beijing”, indicó.

“En este auto tenemos dos sistemas producidos por la investigación científica y la aplicación de la misma al mejoramiento de la calidad de vida y de la posibilidad de tener sistemas de vanguardia que son la base del desarrollo; por un lado, el de celdas de hidrógeno; y, por otro, el de los diodos emisores de luz, que tienen una duración de cien mil horas, olvidándose de cambiar las luces como ahora se hace”, argumentó el expositor.

KIT MARCA HORIZON

“No solamente se están manejando los automóviles de hidrógeno en las grandes empresas, también

actualmente se compra un kit o equipo de juguete, en el cual el automóvil (modelo de 30 centímetros, aproximadamente) produce su propio hidrógeno y oxígeno (que es la forma futura en la que vamos a generar nuestra energía en las casas) para mover el vehículo”, refirió el ingeniero José de la Herrán.

Explicó que este sistema tiene dos recipientes y es interesante porque han encontrado una forma para que la celda de combustible funcione reversiblemente, de manera que si ponemos en los dos tanquillos el agua y le conectamos energía eléctrica, la celda transforma el agua y la disocia,

Antecedentes de las celdas de combustible

El invento del **sistema de las celdas de combustible** no es reciente. La fecha de la primera aparición de una celda de combustible fue en **1839**. Fue un invento importante, pero que no tenía ninguna aplicación en la época, por lo que pasó prácticamente cien años siendo una curiosidad de laboratorio, hasta que la Nasa lo tomó como una posibilidad real de producción de **energía eléctrica** y desde entonces se ha desarrollado hasta el nivel actual, señaló el ingeniero De la Herrán.

Explicó que, **desde 1963**, el sistema de las celdas de combustible que producen la energía necesaria a través de los tanques de hidrógeno y de oxígeno, estaba en operación en la **Nasa**, por lo tanto, es un sistema probado y comprobado por casi cincuenta años de utilidad, y que se sigue usando actualmente en los transbordadores que van a la **Estación Espacial Internacional**, sin embargo, el problema ha sido lo costoso del sistema, porque no había ninguna producción en serie; se hacían exclusivamente para la Nasa.

“Las astronaves de la Nasa, que fueron y vinieron a la Luna entre 1969 y 1972, emplearon en el módulo de servicio **tres celdas de combustible**, dos tanques de **hidrógeno** y dos de **oxígeno**, que proporcionaban la energía eléctrica necesaria durante el viaje, además de que el escape de la celda de combustible era agua caliente que podían enfriar o utilizar durante el viaje, de acuerdo a las **necesidades propias** del ser humano”, detalló.



AUTOS HÍBRIDOS

“Se habla mucho de este vehículo en la industria automotriz, que consiste en dos motores: uno de gasolina y otro eléctrico, ambos acoplados a una caja de engranaje, donde se puede utilizar cualquiera de ellos.

“La idea es poder usar el motor de gasolina con la transmisión mecánica normal en regiones donde conviene utilizarlo o poder cambiar al motor eléctrico, especialmente en zonas urbanas, donde no queremos causar tanta contaminación. El motor de gasolina puede utilizarse para cargar la batería que necesariamente debe tener para poder mover el motor eléctrico”, detalló el investigador de la UNAM.

obteniendo, por una parte, hidrógeno gaseoso y, por la otra, oxígeno en forma de gas, que se acumula en la parte superior de estos recipientes; una vez que se han llenado, se desconecta la pila del juguete, se conecta el motor a la celda de combustible y comienza el proceso en inversa: el hidrógeno y oxígeno producidos por la

propia celda se recombinan en el agua y nos producen energía eléctrica, así recuperamos parte del agua que habíamos empleado en el proceso.

“Este juguete está al alcance de todos y es importante que en las universidades se pueda demostrar la viabilidad del sistema”, concluyó el asesor del museo Universum. II

ANTECEDENTES DEL AUTOMÓVIL DE GASOLINA, COMBUSTIBLE INICIAL



Uno de los primeros constructores de automóviles en América del Norte fue Henry Ford, quien trabajó con Thomas Alva Edison y, después, por iniciativa propia, se dedicó a construir un vehículo, provocando la demanda de este medio de transporte, ya que el sistema de ferrocarriles no podía llegar a todas partes, y qué mejor que el coche, que sí lo puede hacer”, indicó el ingeniero De la Herrán.

Ford intuitivamente se dio cuenta de que el futuro del transporte estaba combinado con el de los ferrocarriles, y que el automóvil iba a tener una importancia fundamental, de modo que se dedicó a construir un automóvil económico que podía estar al alcance de más sectores de la población. Los vehículos siempre eran negros (debido a su rápido secado en el proceso de producción en serie) con un filetito de color en las salpicaderas.

Ford logró bajar el precio de un automóvil nuevo hasta los 333 dólares. Esto provocó que a dos décadas de haber construido su fábrica, surgieran otras marcas en América, como la General Motors y la de los hermanos Dodge, que habían trabajado con Ford en su fábrica, y después fundaron su propia empresa.

Para 1929 ya había más de veinte millones de automóviles circulando en el mundo entero y la mayoría de la marca Ford.



INEFICIENCIA DEL MOTOR DE GASOLINA

“La mayor parte de la energía utilizada para trasladar un vehículo a sesenta kilómetros por hora, con cien litros de gasolina, se pierde de la siguiente manera”, expuso el investigador de la UNAM (observando que el costo es alto para el beneficio, sobre todo cuando se trata del bolsillo):

- 36%** se va en enfriamiento de agua.
- 35%** se va por los gases del escape.
- 2%** se va por el tubo y mofle de escape.
- 6%** se va en la fricción del motor.

- 21%** de potencia útil de la gasolina se usa en la resistencia propia al movimiento del vehículo como la transmisión, la resistencia al aire, fricción en ruedas y potencia de aceleración.