

# EAFIT *patenta Inyector dual de combustible*



“Esta tecnología permite usar diferentes fuentes de energías alternativas y también puede aplicarse al desarrollo de motores estacionarios”, explica el profesor Adalberto Gabriel Díaz.

+

José Alejandro Pérez Monsalve  
Colaborador

Investigadores desarrollaron un nuevo dispositivo para motores de combustión interna que funcionan a gasolina y gas natural. Este invento se convierte en la patente 18, de 19 con que cuenta la Universidad en la actualidad.



Foto: Robinson Henao

Hace 130 años, el alemán Nikolaus Otto patentó un diseño de un motor de combustión interna de cuatro tiempos. Otto entregaba así a la humanidad el motor de combustión como la base de uno de los elementos que mayor impacto tendría en el futuro desarrollo industrial, económico y en el crecimiento de las sociedades.

En el lapso entre el patentamiento de dicho diseño y la actualidad, el principio de funcionamiento del motor de combustión interna no ha variado en sus fundamentos: una mezcla de aire y un combustible se comprimen y, mediante una chispa, se genera una explosión que transforma en movimiento esa energía.

Los cambios, más que en el fondo, se han presentado en los accesorios del sistema y la forma óptima de operación. Por ejemplo, el tipo de combustible que puede ser utilizado para generar esa reacción química, los mecanismos y la geometría de estos dispositivos.

Además, especialmente en los últimos años, estos cambios buscan mitigar el impacto de la operación de esos motores y sus combustibles sobre el medio ambiente. Colombia, por ejemplo, desarrolla desde hace 20 años un plan para lograr un importante número de conversiones de los motores tradicionales a gasolina, a motores que puedan operar también con un combustible como el gas natural.

+

**“Hace cinco años solo teníamos siete patentes. Desde entonces hemos logrado 19 gracias al trabajo conjunto entre las direcciones de Innovación y de Investigación de EAFIT”:  
Adriana García.**

En la actualidad, con poco más de 552.000 vehículos convertidos y que operan también con gas natural vehicular (GNV), según cifras del Ministerio de Minas y Energía a septiembre de 2016, Colombia está entre los 10 primeros países del mundo en número de conversiones.

Sin embargo, en Colombia no hay carros dedicados ciento por ciento a operar con gas. Los vehículos son sometidos a un proceso de conversión (adaptación), que les permite operar bien sea con su combustible tradicional o con GNV.

Al respecto, Adalberto Gabriel Díaz Torres, docente del Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT, manifiesta que estas conversiones distan de ser perfectas, ya que el motor fue diseñado óptimamente para funcionar con una gasolina específica. Sin embargo, cuando el carro opera con gas –como combustible no incluido en las características del diseño–, se presentan inconvenientes de ineficiencia y operaciones del sistema.

Por ejemplo, los inyectores se desconectan de manera eléctrica y los residuos del combustible atrapado se sedimentan en lodos que, con el paso del tiempo, ocasionan daños en el sistema de inyección del motor. Además, es necesario incorporar elementos adicionales al diseño original del vehículo, como un computador para la dosificación del combustible gaseoso.



Foto: Robinson Henao

Con los cambios en la evolución de los motores de vehículos, el grupo IEXS busca la optimización EEE, es decir: Energía, para mayor potencia del motor; Ecológica, para mitigar el impacto sobre el medio ambiente, y Económica, para mayor eficiencia de los combustibles.

## La invención

Por eso, el profesor Adalberto Gabriel Díaz y la ingeniera de diseño de producto Carolina María Rivera Bustamante se dieron a la tarea de desarrollar un inyector dual controlado por el mismo computador del motor, que pudiera utilizarse tanto en el proceso de dosificación de la gasolina, como en la dosificación del gas natural.

+

En la actualidad, la Universidad cuenta con 19 patentes: 12 de invención y 7 modelos de utilidad.

La diferencia de características de estos combustibles, uno líquido y otro gaseoso, hacen que el funcionamiento y la operatividad del motor sean distintos según el combustible, lo que conlleva consecuencias en la lubricación, la dosificación o la acumulación de sedimentos en el sistema inyector producto de la descomposición de combustible.

En principio, esta invención intenta conservar la arquitectura y la normatividad del inyector clásico. Solo que en este caso se busca que haya un testigo de la presencia de gas, que se manifiesta por la presión del mismo en el tanque de almacenamiento. Es decir, cuando el inyector detecta que hay presión, de inmediato mueve sus herrajes para habilitar los conductos de fluidos para el suministro de gas natural o, por defecto, del combustible líquido, explica Adalberto Díaz, director del grupo de investigación Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS).

El desarrollo de esta invención para motores que trabajan con gasolina o gas permite mitigar el impacto de factores como la falta de lubricación cuando el motor trabaja con gas natural –que es un combustible seco–, ya que se le puede ordenar al mecanismo que inyecte gasolina por intervalos muy pequeños para generar la lubricación correspondiente a los combustibles líquidos derivados del petróleo.

También disminuye los impactos de mantenimiento por la acumulación de lodos producto de la descomposición del combustible que queda en los con-

ductos, que obstruye los inyectores de gasolina cuando el motor es adaptado a un sistema bicomcombustible.

## Todo un reto

Cuando el docente Díaz Torres le propuso a Carolina Rivera que trabajaran juntos en el desarrollo de este sistema, para ella fue todo un reto debido a que desde su campo de conocimiento –la ingeniería de diseño de producto– una de las tareas complejas era el diseño de cada pieza, que además son pequeñas y precisas. Así mismo, los inyectores tienen un diseño particular porque deben permitir que, en determinados momentos, el flujo pueda limpiar el combustible alterno remanente.

También, como parte de su trabajo en torno a este nuevo desarrollo, el diseño propuesto por la ingeniera Carolina debía garantizar su viabilidad en la manufactura a partir de piezas milimétricas, así como en su proceso de producción industrial.

## Patentes en crecimiento

El *Inyector dual de combustible* se convierte en la patente 18 que obtiene EAFIT. Recientemente la Superintendencia de Industria y Comercio otorgó patente de invención a *La plataforma flotante con sistema de anclaje y sustentación asociados*, con lo que en la actualidad la Universidad ya suma 19 (12 de invención y 7 modelos de utilidad), revela Adriana García, directora de Innovación EAFIT.

Al tratarse de una patente de invención, esta tecnología tiene un potencial de explotación económica. Además, la directiva destaca el proceso de acompañamiento que se da a los investigadores y los grupos de investigación desde las etapas iniciales de las nuevas tecnologías para garantizar que el proceso de patentamiento sea eficiente.

Por ahora, trabajan en el prototipado industrial y el diseño del modelo de negocio. Esto implica “buscar posibles clientes y hacer análisis de mercado, inteligencias competitivas y vigilancias tecnológicas. A veces el trabajo previo nos puede decir ‘no patente’, debido a que no hay clientes potenciales o el nivel inventivo no es viable”, puntualiza Adriana García.



### Investigadores

#### Adalberto Gabriel Díaz Torres

Ingeniero electrónico, Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista en Automatización y Control, Universidad Ruhr de Bochum (Alemania). Doctor en Telecomunicaciones, Universidad Politécnica de Valencia (España). Director del grupo de investigación Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad (IEXS) y docente del Departamento de Ingeniería de Producción de la Universidad EAFIT. Áreas de interés: procesamiento digital de imágenes e inspección de calidad, herramientas matemáticas de la ingeniería, uso y manejo de la energía en forma sostenible y educación en ingeniería, control automático de procesos, energía, exergía y sostenibilidad.

#### Carolina María Rivera Bustamante

Ingeniera de diseño de producto, especialista en Gerencia de Diseño de Producto y estudiante de la maestría en Ingeniería, Universidad EAFIT. En la actualidad es asistente de investigación en el proyecto *Dinamización de pymes a través del diagnóstico de su Capital Intelectual: estudio de casos en pymes antioqueñas*.