

TRABAJO DE GRADO

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA AMBIENTAL**



**ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE PUBLICACIONES EN IDIOMA ESPAÑOL  
SOBRE USO DEL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO PARA  
AUTOMÓVILES**

**Luz Marina Romero Romero**

**Julián Guillermo Morales López**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA EN GERENCIA AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C.  
2016**

**TRABAJO DE GRADO  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA AMBIENTAL**



**ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE PUBLICACIONES EN IDIOMA ESPAÑOL  
SOBRE USO DEL HIDRÓGENO COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO PARA  
AUTOMÓVILES**

**Director**

**Claudia Patricia Gómez Rendón.  
Ms.C. Ingeniería sanitaria.**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA EN GERENCIA AMBIENTAL  
BOGOTA, D.C.  
2016**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

**JURADO**

---

---

**JURADO**

---

---

**Bogotá D.C Noviembre de 2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

Imposible llegar hasta esta etapa de formación, sin reconocer y agradecer el apoyo de todos aquellos que lo hicieron posible; a la Ingeniera Claudia Gómez por su disposición y colaboración, gracias.

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **INTRODUCCIÓN**

- 1. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**
- 2. JUSTIFICACIÓN**
- 3. OBJETIVOS**
  - 3.1 OBJETIVO GENERAL**
  - 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**
- 4. MARCO REFERENCIAL**
  - 4.1 MARCO TEORICO**
  - 4.2 MARCO LEGAL**
  - 4.3 MARCO METODOLOGICO**
    - 4.3.1 Metodología por objetivos**
- 5. MATRIZ DE EVALUACIÓN**
- 6. ANALISIS DE RESULTADOS**
  - 6.1 Temporalidad**
  - 6.2 Fortalezas**
  - 6.3 Debilidades**
  - 6.4 Posibles escenarios de publicación**
- 7. CONCLUSIONES**
- 8. RECOMENDACIONES**
- 9. BIBLIOGRAFIA**

## **INDICE DE TABLAS**

**Tabla 1. Normatividad aplicada para publicaciones indexadas en idioma español**

**Tabla 2. Matriz de evaluación por bases de datos Scopus**

**Tabla 3. Matriz de evaluación por bases de datos Science Direct**

**Tabla 4. Matriz de evaluación por bases de datos Google Academic**

## **INDICE DE FIGURAS**

**Figura 1. Tipos de documentos encontrados acerca de publicaciones de hidrógeno como combustible alternativo para automóviles.**

**Figura 2. Numero de publicaciones por país de origen**

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. Matriz de evaluación consolidada**

## **INTRODUCCIÓN**

La presente investigación tiene como objeto el estudio, análisis y sistematización de publicaciones científicas en idioma español sobre el uso del hidrógeno como combustible alternativo para automóviles. Así como también tener conocimiento sobre otra opción de combustible diferente a los tradicionales, pues que el hidrógeno es generador de una menor contaminación ambiental en beneficio de nuestro planeta.

En el primer capítulo del documento se encontrará el desarrollo de su objetivo principal el cual es analizar y sistematizar las publicaciones indexadas en idioma español, desde el año 2012 hasta el primer trimestre de 2016. El objetivo específico; analizar y sistematizar las publicaciones, recopilando la información secundaria de fuentes que realizaron estudios sobre el hidrógeno y su viabilidad. Como segundo objetivo; analizar fortalezas y debilidades de las publicaciones con miras a proponer escenarios de publicación.

Finalmente se exhibe una matriz en la cual se pretende evaluar cuantitativamente las publicaciones indexadas que se han escrito en el idioma español sobre el hidrógeno como combustible alternativo para automóviles.

## 1. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Existe necesidad de profundizar en el conocimiento de formas alternativas de los combustibles utilizados en la actualidad en la industria automotriz, innovaciones que contribuyan al cuidado y preservación del ambiente y aporten una calidad de vida sostenible.

Con la presente investigación se busca caracterizar las publicaciones indexadas en el idioma español respecto al sector energético mundial, entre ellas el hidrógeno, para su utilización y aprovechamiento como energía renovable buscando solución el siguiente interrogante: **¿Cuáles investigaciones existen sobre las publicaciones indexadas en el idioma español sobre el hidrógeno como combustible alternativo para automóviles?.**

Por otra parte dados los impactos ambientales y las preocupaciones sobre la seguridad energética, se hace necesario eliminar la dependencia de los vehículos a los combustibles fósiles.

Con lo anterior se postulan como secundarias las siguientes preguntas:

¿Cómo se presentan las investigaciones acerca de las publicaciones indexadas en el idioma español sobre el hidrógeno como combustible alternativo para automóviles?

¿Cuáles alternativas se establecerían para la solución de la contaminación del aire, generado de la combustión actual de los automóviles que utilizan Hidrocarburos?

¿Dónde se encuentran las principales publicaciones en idioma español acerca del hidrógeno como combustible alternativo para automóviles?

La consulta en publicaciones indexadas o científicas tiene como propósito analizar la importancia de investigar para la formación y el conocimiento, no sólo por la alta preparación que genera, sino también porque estimula la curiosidad, la innovación y la creatividad. Se sientan así los fundamentos para el desarrollo integral de la investigación a realizar. Con ello se busca dar respuesta a uno de los interrogantes planteados dentro de la investigación de una forma especializada.

La investigación permite vincular más el sistema de divulgación que muchas veces es un proceso en crisis, con todo, la calidad de los documentos publicados permite garantizar que el conocimiento circule con calidad.

El conocimiento, la información recibida a través de la investigación juega un gran papel en el desarrollo de los trabajos de investigación que se realizan sobre diferentes temas.

La importancia de tener en cuenta que las consultas a realizar en las publicaciones indexadas sean en idioma español, repercute por cuanto la investigación está realizada con base en datos publicados por cuanto el uso del mismo, como lengua genérica, para entroncar con el español de la ciencia y la tecnología. La falta de divulgación de este lenguaje de especialidad hace que el español no se perciba como una lengua plena, capaz de atender todas las zonas de comunicación en el ámbito internacional. El momento crucial de expansión en que se encuentra nuestro idioma convierte en una necesidad importante la activación de dicho lenguaje de especialidad.

El español únicamente llegará a su consolidación como lengua de investigación internacional por medio de la ciencia, por la repercusión mediática de sus descubrimientos. Por lo tanto, es importante idear medidas que fomenten la divulgación internacional del español de especialidad, así como concienciar al sector público y privado de la necesidad de valorar y difundir nuestro patrimonio lingüístico y cultural.

En esto se debe actuar desde los dos ejes de proyección de la lengua española, el europeo y el americano, con el fin de seguir una estrategia conjunta. Las vías de actuación que se perfilan para fomentar la difusión del español científico y técnico giran en torno a diversos

focos: docencia, investigación, divulgación, difusión, transferencia de resultados y creación de redes.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La importancia del trabajo de grado radica en que nos permite profundizar en el conocimiento de las publicaciones científicas que existen en el idioma español para el periodo comprendido entre el año 2012 hasta el primer trimestre de 2016, referente al uso del hidrógeno en los automóviles, es por ello que a continuación expresamos algunas razones para elaborar el mismo, así:

Primera: El conocimiento sobre el uso de la energía alternativa, o más precisamente una fuente de energía alternativa es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad, puesto que las fuentes de energía fósil y nuclear son finitas, es inevitable que en un determinado momento la demanda no pueda ser abastecida y todo el sistema colapse, salvo que se descubran y desarrollen otros nuevos métodos para obtener energía: éstas serían las energías alternativas.

Segunda: así mismo el funcionamiento del hidrógeno y el motor funciona con base en hidrógeno líquido el cual se puede producir utilizando agua de mar y energía solar y por lo tanto es libre de emisiones contaminantes, actualmente sólo hay una abastecedora de hidrógeno líquido ubicada en Munich, Alemania. En cambio, los híbridos son aquellos autos que combina un motor de combustible tradicional con uno eléctrico, lo cual permite operar el auto con un alto nivel de eficiencia en el consumo de combustible, por lo que baja la emisión de monóxido de carbono. (Maruza, 2005)

Como combustible alternativo el uso del hidrógeno se utiliza como fuente energética sustitutiva de los combustibles fósiles, especialmente en el sector automotriz.

Tercera: La consulta en publicaciones indexadas o científicas permite tratar el estudio de una manera seria, cientos de revistas circulan en el mundo con toda clase de contenidos, pero aquellas que divulgan material científico tienen su forma de medirse a través del sistema de indexación que funciona como un índice temático y especializado o como una base de datos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar y sistematizar las publicaciones indexadas en idioma español, recopilación de información desde el año 2012 hasta el primer trimestre de 2016, sobre el uso del hidrógeno como combustible alternativo para automóviles.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Analizar y sistematizar las publicaciones
2. Analizar fortalezas y debilidades de las publicaciones con miras a proponer posibles escenarios de publicación.

### **4. MARCO REFERENCIAL**

Este marco de referencia comprende varios marcos, pero los necesarios en este proceso de análisis y sistematización, como son el marco teórico, el marco conceptual y marco legal.

#### **4.1 MARCO TEORICO**

La sistematización como producción de conocimiento, ha sido contemplada en este trabajo como una de las vertientes del documento, ya que da una mirada de lo que se requiere consultar, extraer y resaltar de cada uno de los recursos virtuales; una herramienta básica

para alimentar el marco teórico es la sistematización, la cual es utilizada en diversas disciplinas, y se refiere principalmente a clasificar, ordenar o catalogar datos.

(Aranguren Pedraza, 2007) considera que la sistematización es un proceso que organiza la información, construye experiencias, evalúa y propone acciones para el mejoramiento de la práctica. Mediante su desarrollo es posible problematizar e identificar conflictos y contradicciones individuales y grupales, jerarquizándose los fenómenos y emitiéndose juicios de valor a objeto de incidir en la realidad. Teóricamente, su tarea es la de representar la experiencia desde un nivel abstracto. Es un sistema de investigación, por ser un método de análisis que recupera y genera el conocimiento social. Puede ser ofrecido para orientar experiencias, generalizar información, comunicación y difusión del saber.

Dicha sistematización ha sido entendida y abordada como un camino de recuperación, análisis y apropiación de las prácticas educativas del programa académico que, al relacionar sistémica e históricamente sus componentes teóricos y prácticos, permite comprender y explicar los contextos, el sentido, los fundamentos, las lógicas y los aspectos problemáticos que presentan tales prácticas (Barbosa Chacón, Barbosa Herrera, & Rodríguez Villabona, 2013)

Abordar el proceso de analizar, describir, sistematizar y construir una base de conocimientos a partir de los trabajos de grado, a fin de establecer en ellos los mapas de conocimiento, las líneas de continuidad o ruptura, las estrategias, campos argumentales, objetos y formas metodológicas. Este proceso de análisis se constituye en un objeto de conocimiento, el cual se inscribe en una práctica investigativa (Hernández Barbosa, Patricia Orjuela, Cabrera Paz, & Cabrera González, 2015)

### **Publicaciones indexadas:**

En desarrollo de la investigación se busca analizar y sistematizar las publicaciones indexadas en idioma español, durante los años 2012 al primer trimestre de 2016 sobre el uso del hidrógeno como combustible alternativo para automóviles.

La importancia de realizar la investigación en el idioma español radica en que como ya se indicó la población hispanohablante representa uno de los segmentos de mayor crecimiento

en el mundo, especialmente en los Estados Unidos. El segmento hispanohablante constituye una comunidad enorme que comparte productos, servicios y cultura; y ofrece a negocios e instituciones una oportunidad de crecimiento verdaderamente única.

Estos son algunos datos importantes sobre el idioma español:

- El español, idioma oficial de veintiún países, es la lengua que más personas hablan en el mundo después del inglés y el mandarín.
- En todo el mundo hay más de 400 millones de nativos de español.
- Los expertos predicen que para el año 2050 habrá más de 530 millones de hispanohablantes, de los cuales 100 millones estarán viviendo en los Estados Unidos.

La demanda de documentos e información en español presenta un crecimiento exponencial. Esto se torna evidente en los Estados Unidos, donde recientemente la población hispana se convirtió en el grupo minoritario más grande del país”.(Trusted, 2016)

Hace aproximadamente cuarenta años los temas del ambiente y de la gestión ambiental comenzaron a ser protagonistas de las agendas mundiales, los estudios relacionados con la parte ambiental han venido tomando fuerza vinculante, lo que permite que los mayores actores como empresas del sector industrial manifiesten su vinculación con la gestión ambiental a fin de lograr un equilibrio u estándar ambiental que permita ser sostenible con el ambiente.

## 4.2 MARCO LEGAL

**Tabla 1.** Normatividad aplicada para publicaciones indexadas en idioma español.

Normas	Descripción
<p><b>Ley 29/90</b>  <b>Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</b></p>	<p>Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias</p>
<p><b>Ley 44/93</b>  <b>Organización Sayco &amp; Acinpro</b></p>	<p>Por la cual se modifica y adiciona la Ley 23 de 1982 y se modifica la ley 29 de 1944 (Acinpro).</p>
<p><b>Ley 98/93</b>  <b>Cámara Colombiana del Libro</b></p>	<p>Por medio de la cual se dictan normas sobre democratización y fomento del libro colombiano.</p>
<p><b>Decreto 393/91</b>  <b>Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias</b></p>	<p>Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías</p>
<p><b>Decreto 585/91</b>  <b>Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias</b></p>	<p>Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias - y se dictan otras disposiciones.</p>
<p><b>Decreto 591/91</b>  <b>Departamento Nacional de Planeación</b></p>	<p>Por el cual se regulan las modalidades específicas de fomento de actividades científicas tecnológicas.</p>
<p><b>Decreto 460/95</b>  <b>Ministerio de Educación Nacional de Colombia</b></p>	<p>Por el cual se reglamenta el Registro Nacional del Derecho de Autor y se regula el Depósito Legal.</p>
<p><b>Decreto 4141/11</b>  <b>Ministerio de Educación Nacional de Colombia</b></p>	<p>Por el cual se reasigna una función del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) al Ministerio de Cultura.</p>

Normas	Descripción
<p align="center"><b>Resolución 1508/00</b>  <b>Ministerio de Cultura de</b>  <b>Colombia</b></p>	<p>Por la cual se establecen procedimientos de carácter general para determinar el carácter científico o cultural de libros, revistas, folletos, coleccionables seriados o publicaciones, y se delega una función.</p>

---

**Fuente:** Los autores, 2016

### 4.3 MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación descriptiva. Toda vez que se desarrolló recopilando información de la publicación de documentos indexados en idioma español durante los años 2012 al primer trimestre de 2016 sobre el uso del hidrógeno como combustible alternativo para automóviles. Que una vez analizadas y sistematizadas las fortalezas y debilidades de las publicaciones dieron origen a la clasificación

#### 4.3.1 Metodología por Objetivo

Para analizar y sistematizar fueron identificadas y definidas palabras clave como:

**Hidrógeno:** El primer paso necesario para poder comenzar a analizar en profundidad el significado del término hidrógeno es determinar su origen etimológico. Al hacerlo descubrimos que emana del griego, en concreto de la palabra “hydrogenium”. Esta se encuentra conformada por dos partes claramente diferenciadas: “hydro”, que es sinónimo de “agua”, y “genos”, que es equivalente a “generador”. (Merino, 2014)

**Automóvil e hidrógeno,** mencionando para hacer alusión a aquellos vehículos autopropulsados por un motor que son destinados específicamente al transporte de personas o mercancías, sin necesidad de carriles que guíen su curso, que utilizan hidrógeno como fuente de potencia.

**Ambiente Humano – combustible**, como categoría conceptual para desarrollar comportamientos ambientales y ciudadanos que favorezcan la participación y la calidad de vida, en función tanto del perfeccionamiento personal como de la expresión de la libertad humana.

**Energía renovable**, energía que utiliza los recursos inagotables de la naturaleza, como la biomasa, las radiaciones solares o el viento.

**Hidrógeno y combustible**, cambiar de base energética utilizando un combustible con el cual se puedan eliminar o reducir notablemente las emisiones de contaminantes a la atmósfera y esto es precisamente lo que se lograría con el uso de una fuente alterna de energía. El combustible que se propone como solución es el hidrógeno.

**Aire y combustible**, el aire es una mezcla gaseosa que forma la atmósfera de la tierra. Y dentro de los componentes del aire pueden dividirse en constantes y variables. Los componentes constantes del aire son alrededor de 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y el 1% restante se compone de gases como el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrógeno, otros gases y vapor de agua.

**Hidrógeno y energías alternativas**, el hidrógeno es fuente de energía alternativa por lo que parece ser una energía con muchas posibilidades o algunas que podemos aplicar en nuestra vida diaria.

**Hidrógeno y contaminación**, el hidrógeno ( $H_2$ ) se considera como la energía más atractiva para el futuro próximo debido a que su combustión no resulta contaminante. El hidrógeno, cuando se combina con el oxígeno del aire, libera la energía química almacenada en el enlace H-H, generando solamente vapor de agua como producto de la combustión

**Energía-Gases de Efecto Invernadero -GEI-** los invernaderos son cálidos porque el vidrio permite la entrada de la luz solar, pero a su vez impide que salga el aire caliente. Lo mismo sucede con la tierra, el dióxido de carbono y otros gases de la atmósfera, permiten el paso de los rayos solares, pero impiden que la mayor parte del calor de la tierra escape hacia el espacio

**Economía del Hidrógeno**, responde a una visión de futuro donde este gas, generado de forma limpia y económica, serviría para alimentar el grueso de las 2 necesidades energéticas de la sociedad. Esta propuesta reduciría la dependencia actual sobre los

combustibles fósiles, ya que el hidrógeno podría ser generado a partir de otras fuentes primarias como las renovables o la nuclear.

**Objetivo 2:** Elaboración de una matriz, se desarrolló en la medida en que se encuentre información, y así analizar fortalezas y debilidades de las publicaciones, ordenadas de forma diseñando una matriz de evaluación como se muestra a continuación.

## 5. MATRIZ DE EVALUACION

En esta matriz de evaluación se mantiene el formato de entrada de las bases de datos consultadas, el autor, entre otros ítems de interés particular a las publicaciones encontradas.

**Tabla 2.** Matriz de evaluación por bases de datos, caso puntual Scopus

Base de datos	Autor	Año	Lugar	País de origen	Tema/ palabra clave	Título	Libro	Revista	Artículo
---------------	-------	-----	-------	----------------	---------------------	--------	-------	---------	----------

---

Fuente: Los autores, 2016

La **tabla 2** permite ver una de las investigaciones que existen sobre las publicaciones indexadas en el idioma español sobre el hidrógeno como combustible alternativo para automóviles, así como su autor, año de publicación, país de origen, el tipo de documento entre otros.

**Tabla 3.** Matriz de evaluación por bases de datos, caso puntual Science Direct

Base de datos	Autor	Año	Lugar	País de origen	Tema/ palabra clave	Título	Libro	Revista	Artículo
Science Direct	García, Fernández	2012	Universidad de Cádiz	España	hidrógeno como combustible	Control Difuso de un Tranvía Híbrido Propulsado por Pila de Combustible, Batería y Supercondensador			x
Science Direct	Orozco Agamez, Juan Carlos Salamanca Echeverri, Alfonso	2012	Universidad de Cartagena	Colombia	Automóviles – hidrógeno	Construcción y evaluación de un electrolizador de hidrógeno en espiral para disminuir el consumo de combustible en automóviles	x		
Science Direct	Eszter Wirth	2016	Universidad Complutense de Madrid	España	Automóviles – hidrógeno	Paradojas de la política medioambiental noruega XV Jornadas de Economía Crítica Madrid, 11 de marzo de 2016			x
Science Direct	Elena Boldoa, Xavier Querol Carlos Bordons,	2014	Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS)	España	Ambiente Humano - combustible	Nuevas políticas europeas de control de la calidad del aire: ¿un paso adelante para la mejora de la salud pública?			x
Science Direct	Félix García-Torres, Luis Valverde	2015	Universidad de Sevilla	España	Energía renovable	Gestión Óptima de la Energía en Micro redes con Generación Renovable			x
Science Direct	Rivera-Vargas, Matsumoto-Kuwabara.	2016	Universidad Nacional de México	México	hidrógeno y combustible	Análisis para la obtención de hidrógeno a partir de biogás proveniente			x

**Fuente:** Los autores, 2016

Tabla 4. Matriz de evaluación por bases de datos, caso puntual Scielo

Base de datos	Autor	Año	Lugar	País de origen	Tema/ palabra clave	Título	Libro	Revista	Artículo
scielo	Alonso, Cabria	2012	Universidad de Valladolid	España	hidrógeno	El almacenamiento de hidrógeno en carbones nanoporosos			X
scielo	Sánchez-Dirzo, Silva-Casarín.	2012	Universidad Nacional de México	México	hidrógeno	Hidrógeno del mar			X
scielo	Miranda, M., & Gayné, A.	2012	Rio de Janeiro	Brasil	hidrógeno	La energía del hidrógeno			X
scielo	Vázquez-Huerta, Hernández-Rojas, Dávila-Gómez, & Solorza-Feria	2015	cuba	cuba	aire, combustible	Desarrollo de una celda de combustible tipo (pem) alimentada con oxígeno del aire e hidrógeno parcialmente purificado		X	
scielo	Aldaz, M., & Carlos, J.	2016	Guayaquil	Ecuador	hidrógeno y combustible	Estudio de las curvas características de motor del vehículo Chevrolet sail 2012 con el uso de hidrógeno como combustible	X		
scielo	Meyer, N. E., & Kotlik, N	2014	Universidad de Mendoza	Argentina	Energía	Energía solar y síntesis de combustibles		X	

**Fuente:** Los autores, 2016

Tabla 5. Matriz de evaluación por bases de datos, caso puntual Google Academic

Base de datos	Autor	Año	Lugar	País de origen	Tema/ palabra clave	Título	Libro	Revista	Artículo
Google academic	González, J.	2015	Universidad Santo Tomas Sede Tunja	Colombia	hidrógeno y combustible	El hidrógeno como combustible alternativo en la producción de energía y su implementación en el transporte vehicular			X
Google academic	Bichette, F.	2013	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina	hidrógeno	Diseño conceptual de reactor de investigación con combustible con hidrógeno			X
Google academic	(M. Miranda & Gayné, 2016)	2016	Instituto Politécnico Nacional	México	hidrógeno	El hidrógeno como vector energético		X	
Google academic	Solís García Jesús	2014	Trillas	México	hidrógeno y energías alternativas	Hidrógeno y energías renovables	X		
Google academic	Orozco Gallo, Diana Constanza	2012	Universidad Nacional de Colombia	Colombia	hidrógeno	Modelamiento y simulación de la hidrodinámica de micro canales en placas bipolares para PEMFC	X		

Fuente: Los autores, 2016

Tabla 5. Matriz de evaluación por bases de datos, caso puntual Google Academic

Base de datos	Autor	Año	Lugar	País de origen	Tema/ palabra clave	Título	Libro	Revista	Artículo
Google academic	Xavier Elías Castells	2012	Universidad Politécnica de Cataluña	España	hidrógeno y combustible	Tratamiento y valorización energética de residuos	X		
Google academic	Díaz Alvarado, Felipe Andrés	2012	Universidad de Chile	Chile	hidrógeno	Reformado de alcoholes para la producción de hidrógeno: análisis termodinámico y propuesta de mecanismos de reacción mediante Grafos			X
Google academic	Emilio Cerdá Tena	2012	Universidad de la Rioja	España	Energía-Gases de Efecto Invernadero -GEI-	Energía obtenida a partir de biomasa	X		
Google academic	Analia Soldati, Horacio Troiani, Alejandra Montenegro-Hernández , Anja Schreiber , Flavio Soldera , Alberto Caneiro , Adriana Serquis	2012	Centro Atómico Bariloche	Argentina	hidrógeno y combustible	Evaluación de efectos secundarios originados por la preparación con Fib de interfaces entre materiales cerámicos porosos y sólidos			X
google academic	Ocsachoque, M. A.	2012	Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencia Aplicada (CINDECA)	Argentina	hidrógeno y combustible	Desarrollo de catalizadores metálicos soportados para la obtención de gas de síntesis			X
Google academic	Massip Sabater	2012	Universidad Politécnica de Cataluña	España	Economía del Hidrógeno	Análisis y optimización de una red de distribución de hidrógeno			X
Google academic	David Castillo-Mejía, Dr. José Á. Dávila-Gómez	2012	Revista de Química Cubana	Cuba	hidrógeno y combustible	Temperatura adiabática y equilibrio químico de la combustión real. Influencia del hidrógeno presente			X

Fuente: Los autores, 2016

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la **tabla 5** se observa que para la palabra hidrógeno indexada en idioma español existen 25 publicaciones en total de los catálogos en línea que existen publicados en el periodo comprendido del año 2012 al primer trimestre del 2016. Con un 48% liderado por el buscador Google Academic, lo cual abre la posibilidad de incursionar con esta publicación en países de habla hispana, ya que es notorio el déficit (52%) de consulta precisa en español acerca del hidrógeno y su utilidad.

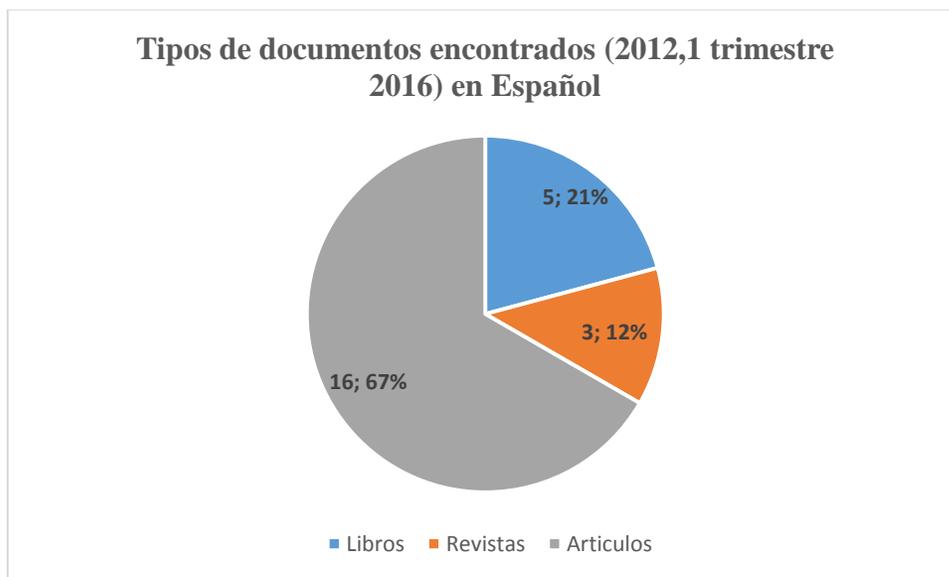
**Tabla 6. Análisis de Resultados de las publicaciones del hidrógeno como combustible alternativo**

<b>Base de datos</b>	<b>Número de publicaciones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Google Academic	12	48
Scielo	6	24
Science Direct	6	24
Scopus	1	4
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Los autores, 2016

Al determinar las palabras clave, se tiene en cuenta que los buscadores tienen comandos programados dentro de los motores de búsqueda, los cuales ayudan a sumar el criterio y disponibilidad de la información en español, en el rango de años establecido (2012 a primer trimestre de 2016), pues comparando con una búsqueda con una llave entre dos palabras como las indexadas en la matriz; las palabras clave en inglés serían 65% más accesibles, porque al digitar en este idioma se encuentra más fácil, rápido y en mayor volumen existencias de publicaciones del hidrógeno como combustible alternativo. Dejando escasa la probabilidad de encontrar en idioma español la misma consulta.

**Figura 1.** Tipos de documentos encontrados acerca de Publicaciones hidrógeno como combustible alternativo para automóviles.



**Fuente:** Los autores, 2016

La investigación en cuanto al hidrógeno como combustible para vehículos está concentrada en un total de 16 artículos, como lo muestra **la figura 1**, en las bases de datos como: Springer, Science Direct, Scopus Scielo y Google Academic) aunque no propias de origen español, datan de trabajos realizados en países de habla hispana, como lo muestra la figura 1 conllevando un potencial para proporcionar alternativas de solución en países donde no se ha hablado del tema (**figura 2**), se puede poner en conocimiento publicaciones como la actual, con miras a que en estos lugares se lleve a cabo campañas publicitarias, acerca de esta muestra de recopilación bibliográfica como plus para competir en el tema ambiental, como lo es el hidrógeno usado como combustible y su implementación en la industria automotriz; de hecho puede incluirse el campo de la investigación más a fondo que posee la NASA -Aeronáutica Nacional y Administración Espacial-, quienes entre otros elementos requieren para despegar sus naves alrededor de 700 toneladas de hidrógeno como fuente de energía. Así las publicaciones encontradas pasarían a una mayor escala en importancia y desarrollo que permita tener una mejor económica ambiental.

**Figura 2. Número de publicaciones por país de origen**



**Fuente:** Los autores, 2016

#### **4.1 Temporalidad**

Históricamente hace más de 50 años, se viene hablando del hidrógeno y sus factores incidentes en el desarrollo de la humanidad en relación con el medio ambiente. Para este caso puntual del análisis y sistematización, la temporalidad se da por la necesidad de cerrar el ingreso de las existencias bibliográficas de toda la historia; a encontrar las publicaciones desde el año 2012 hasta el primer trimestre del año 2016, para no incurrir en una búsqueda infinita de elementos que alimentan la matriz, llegando al resultado de 25 publicaciones en total, con un mínimo de una publicación por año, llevándose España el primer lugar con 9 publicaciones en total, lo cual dice la muestra representativa por país. Se da una continuidad a la investigación, ya que es de total utilidad para la programación de las compañías interesadas en el desarrollo e investigación aplicada, detallando la magnitud y significancia para tomar decisiones de tipo económico y socio ambiental.

#### **6.2 Fortalezas**

Este trabajo es rico en criterios que se aplican al aprovechamiento de las herramientas propias de grupos investigadores en países de habla hispana. Describiendo como fortaleza propia del hidrógeno como combustible, ya que no contamina el medio ambiente, debe darse a conocer a nivel mundial.

Tiene perspectiva inmediata y de largo plazo de publicarse, para generar dentro de las políticas de las empresas de automóviles incentivos para tratar de cambiar la composición de los motores de automóviles. Cambia la tradición los elementos básicos de los fabricantes, para hacer uso adecuado de tan importante compuesto que controla las emisiones atmosféricas de fuentes móviles.

### **6.3 Debilidades**

Adolece de distribución mundial en español completamente, en el periodo comprendido de búsqueda bibliográfica con el filtro aplicado, no se manifiesta con dicha distribución, y esto hace necesario a proponer innovación en publicaciones de interés a la industria automotriz.

### **6.4 Posibles escenarios de publicación**

De conformidad con la publicación en lo posible mundial; se dan escenarios como Latinoamérica y el Caribe, validados previamente para introducir este documento como aporte al avance científico, tecnológico y de habla hispana.

Es un actor global, para proyectarse como única alternativa del futuro, haciendo una relación estrecha en países que se ocupen de abarcar el tema, con infraestructura, con un nivel alto de comercio.

La cooperación entre naciones a través de estos temas como el del hidrógeno, es algo que se debe aplicar, desde el punto de vista económico, desarrollo y gestión ambiental. Ya que es preciso e interesante cruzar la información obtenida a los centros de investigación principales de Latinoamérica y tal vez establecer relaciones la unión europea, para que se tengan patrones de investigaciones que contribuyan a la descontaminación del aire.

## **7. CONCLUSIONES**

Al llevar a cabo una serie de filtros, como lo son indexar en idioma español, en determinados buscadores, catálogos, periodo de tiempo, se llegó a la conclusión de que aun así existen documentos muy interesantes acerca del tema y que para algunos autores encontrados el ejercicio de la consulta por medio de ésta búsqueda aplicada es gratificante el uso de estas herramientas, ya que dio una muestra representativa de la calidad de la información que países de habla hispana facilitan al mundo para proveer un valor agregado a una innovación tecnológica ambiental, como lo es el hidrógeno como combustible para automóviles; cambiando la manera de percibir el mundo desde el punto de vista comunicacional por el idioma y atendiendo una necesidad como se hizo contra la contaminación del planeta por medio de estos documentos elaborados.

Se potencializó la calidad de una búsqueda bibliográfica, la importancia de que fuera en español, para tener injerencia en las conclusiones propias de los autores vistos, se dio así mismo lugar a enlazar palabras clave y resaltar su nivel de importancia y frecuencia encontrada en las bases de datos. Correlacionando alternativas que conlleven a publicaciones posteriores y al uso de patrones de búsqueda, enriquecida con recursos e infraestructura como se experimentó con los buscadores especializados (Scielo, Science Direct, Scopus, Springer y Google Academic) demostrando así un consolidado de 25 publicaciones en donde están implícitamente 16 artículos y referenciando a países como España como lugar donde más información se encontró como referente. Existiendo así la posibilidad de interactuar con este país para intercambiar conocimiento y aportar a nuestro país incentivos para investigar con instrumentos sólidas como las que pueden proporcionar un país desarrollado.

## **8. RECOMENDACIONES**

Scopus como plataforma robusta principal en temario ambiental debería tener y garantizar siempre la disponibilidad de consulta, tanto en alcance como en acceso; toda vez que es un

portal mundial el cual debe poseer: interoperabilidad/interinstitucionalidad, espacialidad (acceder desde cualquier lugar y cualquier hora) y así poder ejecutar búsquedas de fondo sin tener que depender de variables ajenas a la consulta en línea.

Solicitar a la Universidad Libre de Colombia, Sede el Bosque Popular, en la biblioteca, realizar un cambio en la configuración del sistema de catálogo de información, para tener un mayor acceso a la base de datos, específicamente el portal de Scopus para garantizar una búsqueda avanzada; ya que se tuvo algunas fallas en el sistema (desde un punto diferente a la Universidad no se podía ingresar) para poder acceder a documentos contenidos en el portal mencionado.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar García, E. (2016). Evaluación electroquímica de distintos arreglos de electrolizadores alcalinos.
- Aranguren Pedraza, G. (2007). La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención y formación del docente en su rol de investigador. *Revista de Pedagogía*, 28, 173-195.
- Barbosa Chacón, J. W., Barbosa Herrera, J. C., & Rodríguez Villabona, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas\*. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 27(61), 83-105. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3)
- Hernández Barbosa, R., Patricia Orjuela, C., Cabrera Paz, J., & Cabrera González, L. M. (2015). Sistematización trabajos de grado: propuesta investigativa para la reconstrucción de rutas de conocimiento. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15, 308-329.
- Maruza, C. (2005). *Contaminación por autos. ¿problema en el futuro?* MERC. Retrieved from [http://www.amai.org/datos\\_files/Gaceta\\_MERC\\_division\\_automotriz\\_Abril\\_2005.pdf](http://www.amai.org/datos_files/Gaceta_MERC_division_automotriz_Abril_2005.pdf)
- Merino, J. P. P. y. M. (2014). Definición de hidrógeno, qué es, significado y concepto Retrieved from <http://definicion.de/hidrogeno/#ixzz4OzKEEcWI>  
<http://definicion.de/hidrogeno/#ixzz4OzIBq2Ha>
- Trusted. (2016) *La importancia del Español hoy en día*. Idioma Español (Vol 1-877-255-0717).

Anexo 1. Matriz de evaluacion consolidada