



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

¡HIDROCARBUROS EN NUESTRAS CASAS!

HYDROCARBONS IN OUR HOUSES!

Correspondencia

Hayddé Gómez
hgomez@iaemaristas.cl
Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Autores

Magdalena Martínez
Sofía Villarroel

Instituto Alonso de Ercilla
Santiago

Evaluator

Francisco Barraza
Otago University (Nueva Zelanda)

<https://doi.org/10.35588/bc.v5i2.98>

Artículo Recibido: 20 de septiembre, 2021

Artículo Aceptado: 8 de octubre, 2021

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2021



Resumen

Al inicio de la pandemia por Covid-19, por razones sanitarias y de salud, tuvimos que adaptarnos a la modalidad de las clases virtuales y quedarnos en casa. Debido a ello, y según la respectiva asignatura designada, tuvimos que desarrollar diversos temas, centrados principalmente en la búsqueda de información bibliográfica. En química, específicamente en la unidad de química orgánica, tuvimos que preparar un informe de investigación sobre el uso de hidrocarburos en los hogares. Durante el transcurso de esta, los resultados nos sorprendieron de gran manera, ya que ignorábamos por completo, que tantos productos que a diario utilizamos en nuestras casas, fueran hidrocarburos (un tipo de compuestos orgánicos) y contrarrestando la información bibliográfica, concluimos que para que nosotros, los seres humanos tengamos una confortable calidad de vida, actualmente dependemos del descubrimiento que el mismo hombre ha hecho de estos compuestos a partir del petróleo.

Palabras claves: Hidrocarburos; Compuestos orgánicos; Carbono; Hidrógeno; Propiedades físicas y químicas

Abstract

At the beginning of the Covid-19 pandemic, we had to adapt to the modality of virtual classes and stay at home for health and sanitary reasons. Due to this, and according to the respective designated subject, we had to develop various topics, mainly focusing on searching for bibliographic information. In chemistry, specifically in the organic chemistry unit, we had to prepare an investigation report on the use of hydrocarbons in households. The results surprised us greatly during this study since we were completely unaware that so many products that we use daily in our homes were hydrocarbons (a type of organic compounds) and counteracting the bibliographic information. We concluded that we human beings have a comfortable quality of life. We currently depend on the discovery that man himself has made of these compounds from oil.

Keywords: Hydrocarbons; Organic compounds; Carbon; Hydrogen; Physical and chemical properties



Introducción

Los **hidrocarburos** son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales o ramificadas y abiertas o cíclicas y se pueden clasificar en dos tipos principales: alifáticos (alcanos, alquenos y alquinos) y aromáticos (o derivados del benceno) (Universidad de Chile, 2021).

Los **alcanos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan a medida que crece el número de átomos de carbono de su cadena; son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, junto con el oxígeno molecular (O_2) y el calor de una llama, participan en reacciones de combustión, en donde si estas son completas, es decir, hay oxígeno suficiente, producen dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También participan en reacciones de pirólisis: en donde se descomponen con el calor, generando productos más livianos (Soto, 2012).

Los **alquenos**, como propiedades físicas, tienen puntos de ebullición y fusión que aumentan, al igual que en los alcanos, al crecer el número de átomos de carbono de su cadena; también son insolubles en agua y pueden encontrarse en estado gaseoso, líquido o sólido según el tamaño de la cadena de carbonos. Dentro de sus propiedades químicas, participan en reacciones de combustión, produciendo dióxido de carbono (CO_2), agua y energía. También son fácilmente oxidados gracias al permanganato de potasio ($KMnO_4$) o trióxido de cromo (CrO_3); y la hidrogenación donde los alquenos,

en presencia de catalizadores, reaccionan con hidrógeno (H_2), produciendo alcanos y calor (González, 2013).

En relación a las propiedades físicas de los **alquinos**, estos tienen puntos de ebullición y fusión más altos que alcanos y alquenos y también son insolubles en agua. Entre sus propiedades químicas, también pueden participar de reacciones de combustión, además de la ozonólisis, es decir, reaccionan con ozono para producir un ácido carboxílico. También participan de reacciones de hidratación, en conjunto con ácido sulfúrico (H_2SO_4) y en presencia de un catalizador de mercurio forman enoles (compuestos que cuentan con un grupo hidroxilo unido a un carbono con un doble enlace carbono-carbono) (González, 2013).

Por otra parte, los **hidrocarburos aromáticos** se encuentran en estado sólido y líquido. Están caracterizados por una gran estabilidad por las múltiples formas resonantes que presentan. Es soluble en otros hidrocarburos. En cuanto a sus propiedades químicas, poseen una gran estabilidad química y reaccionan solamente a condiciones especiales y con el uso de catalizadores apropiados.

Tienen como fuente de obtención al petróleo y al alquitrán de la hulla, que es el carbón, de este se puede obtener el Benceno, Xileno, Tolueno y Naftaleno (Universidad de Chile, 2021).

Según Flores (2018), la principal fuente de obtención de los hidrocarburos alifáticos son el gas natural y el



petróleo, siendo el primero constituido fundamentalmente por el metano y el último, una mezcla de hidrocarburos, tanto de la serie alifática como de la aromática, del que se puede obtener parafinas, alcanos, cicloparafinas, naftenos o cicloalcanos.

Tienen diferentes aplicaciones: los alifáticos se usan en procesos de las industrias químicas y son utilizados para disolver aceites, grasas, cauchos, resinas, etc; recuperación y obtención de aceites, fabricación de pinturas, tintas, colas, adhesivos y materia prima de síntesis orgánica. Mientras que los aromáticos, en sus inicios, eran ocupados como disolventes de caucho, actualmente se ocupan como la síntesis química del plástico, caucho sintético, pinturas, pigmentos, explosivos, pesticidas, detergentes, perfumes y fármacos (Müller, 2008).

Entonces, una vez revisada la definición y clasificación de hidrocarburos, nos preguntamos ¿Qué hidrocarburos podemos encontrar en nuestros hogares? Por lo que al revisar lo investigado y observando nuestro entorno cotidiano, se pudo encontrar varios hidrocarburos, estos son:



Benceno (C_6H_6) hidrocarburo aromático incoloro, volátil e inflamable, punto de fusión $80.1^{\circ}C$, punto de ebullición $5.5^{\circ}C$, presente en los detergentes, pesticidas y plásticos.



Propano (C_3H_8) hidrocarburo alcano, gas incoloro e inodoro, punto de fusión $187.7^{\circ}C$, punto de ebullición $-42.1^{\circ}C$, presente en algunos desodorantes (ambientales, corporales, repelente para gatos y perros.), shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, propelente, laca y como combustible.



Butano (C_4H_{10}) hidrocarburo, parafínico, gas licuado comprimido, punto de fusión $-138.3^{\circ}C$, punto de ebullición $-0.5^{\circ}C$, presente en el gas para cocinar, para la estufa y para calentar el agua, en shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isobutano (C_4H_{10}) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: $-159.6^{\circ}C$, punto de ebullición: $-11.7^{\circ}C$, presente en desodorantes para zapatillas, shampoo en seco, espuma para el cabello, maquillaje para el cabello, spray secante de uñas, crema para rasurar, propelente hidrocarburo y laca.



Isopreno (C_5H_8) Hidrocarburo, punto de fusión: $-146.15^{\circ}C$, punto de ebullición: $33.85^{\circ}C$, líquido incoloro: en un aceite esencial.



Metano (CH_4) Hidrocarburo del tipo alcano con un punto de fusión: $-182.5^{\circ}C$ y punto de ebullición: $-161.6^{\circ}C$, también conocido como gas natural y utilizado en la cocina (Salinas y Gasca, 2009).



Etano (C_2H_6) Hidrocarburo, alcano. Punto de fusión: $-182.76^{\circ}C$, punto de ebullición: $-88^{\circ}C$, usado en calefacción.



Etileno (C_2H_4), es un alqueno con Punto de fusión: $-169.2^{\circ}C$ y Punto de ebullición: $-103.7^{\circ}C$. Es usado en brillos labiales (Romero, 2006).

Propileno (C_3H_6) Hidrocarburo alqueno. Punto de fusión: $-185.3^{\circ}C$, punto de ebullición: $-48^{\circ}C$, también usado en brillos labiales.



Tolueno (C_7H_8) Hidrocarburo aromático. Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, punto de ebullición: $110.8^{\circ}C$. Usado en los esmaltes de uñas (Centro de atención al pie, 2019)

Para extraer estos hidrocarburos del suelo se deben hacer los procesos de perforación, producción, refinación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Pero para hacer cada uno de estos procesos, se generan grandes impactos en el ambiente, como la deforestación, incremento de las emisiones atmosféricas de dióxido de carbono, la generación de residuos

sólidos, los desechos radiactivos y de metales pesados (Carrillo, 2016).

Según Ortiz y Silva (2019), la extracción de petróleo genera contaminación en el agua y en el aire como se detalla a continuación:

a) Suelos: Los derrames de petróleo (fuente de hidrocarburos) producen una alteración gigantesca en el sustrato original lo que deja los suelos inutilizables por mucho tiempo, hasta años. En la quema de petróleo, cuando la combustión es incompleta se generan hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales contribuyen con el efecto invernadero.

b) Agua: La densidad de los hidrocarburos evita que penetren los rayos del sol y reduce la transferencia de oxígeno, lo que afecta a las comunidades y especies que viven debajo del agua y provocan contaminación en aguas subterráneas.

c) Aire: Los hidrocarburos generan emisiones de gases de efecto invernadero. El gas natural cuando es quemado produce una alta contaminación del aire. El gas que se ocupa en la casa para las estufas, libera gases tóxicos como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, que contaminan el aire dentro de la vivienda y fuera de ella, ya sea por toxicidad y/o smog fotoquímico. En la zona costera, los impactos potenciales son muy elevados, porque la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, daña a la comunidad pesquera y también a los suelos y arenas.

d) En la flora y fauna: la contaminación por hidrocarburos afecta a arbustos y matorrales, que dan refugio y alimentos a múltiples especies. Las aves son una de las más afectadas, puesto que pueden contaminarse directamente con agua con sus cuerpos o al ingerirla, asimismo con la vegetación, que puede provocar envenenamiento por ingestión, resultando letal para ellas.

En la actualidad, con el objetivo de disminuir los impactos ambientales en la extracción de hidrocarburos y los derrames de petróleo, donde existe una estimación de que ingresan 600 mil toneladas métricas cada año al océano, se han comenzado a emplear tecnologías de remediación como la biorremediación (Barois *et al.*, 2018), donde utilizan la capacidad metabólica de organismos como plantas, hongos y bacterias que se encuentran presentes en ambientes afectados para degradar, transformar o remover contaminantes tóxicos a productos metabólicos menos tóxicos. Es la tecnología más utilizada en el mundo pues su éxito ha servido para tratar suelos, lodos y sedimentos contaminados con hidrocarburos.



Así mismo para derrames de petróleo hay dos métodos que ya son ocupados:

Dispersantes: el método de limpieza más utilizado. “Los químicos descomponen el petróleo en moléculas más pequeñas, que se dispersan en el océano y eventualmente son degradados por bacterias y microorganismos naturales en dióxido de carbono y agua. Los dispersantes están regulados para que sean menos tóxicos para el medio marino” (Agencia Bloomberg, 2020).

Recuperación de petróleo: el uso de máquinas es una de las formas más rápidas de limpiar la mayor parte de un derrame, pero debe ocurrir rápidamente, antes de que el petróleo se solidifique y se convierta en bolas de alquitrán.

Combustibles y Covid: Tal como iniciamos este trabajo, que la pandemia nos llevó a estar encerrados en casa, eso trajo como consecuencia que disminuyera la movilidad y el transporte, teniendo como consecuencia una disminución de las emisiones de CO₂ provenientes de los combustibles (Figura N° 1).

Las medidas de cuarentena han provocado una disminución transitoria y sostenida en el uso de los combustibles y por lo tanto en sus emisiones y contaminación asociada, así como en la explotación misma de los recursos. El Covid-19 es una enfermedad zoonótica (de transmisión de animales a humanos) pero que se ha propagado de humanos a humanos con mucha facilidad por el alto hacinamiento y conectividad de nuestra estructura social. Una parte del problema de las enfermedades zoonóticas, al que hasta ahora no se ha prestado mucha atención, radica en que se siguen desplazando las fronteras naturales, así como fragmentando, destruyendo y degradando los ecosistemas que tienen la capacidad de “controlar” la propagación de enfermedades. En todos los estudios que exploran las causas de la propagación de enfermedades zoonóticas, el cambio de uso de suelo es la mayor. Los primeros cuatro factores son: cambios de uso de suelo (fragmentación y degradación de ecosistemas), cambios en la industria alimentaria, susceptibilidad humana y conectividad internacional (viajes). Una alta diversidad de especies, característica de los ecosistemas sanos, regula la abundancia de aquellas que actúan como reservorios primarios de virus, lo que reduce la trans-

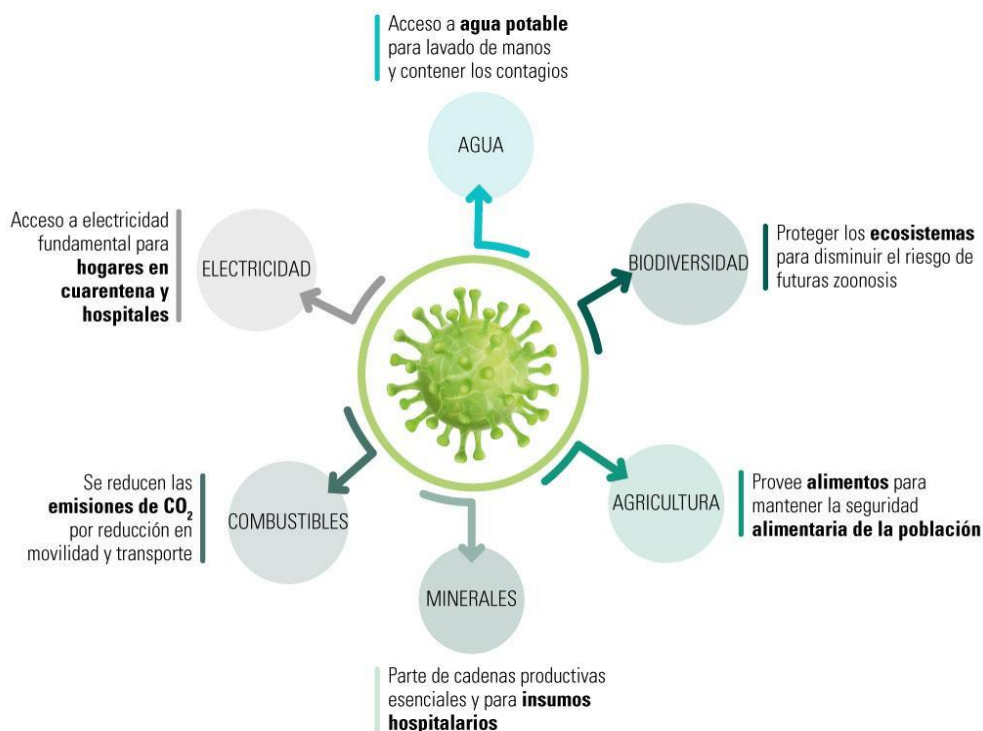


Figura N° 1: Rol de los recursos naturales en la pandemia por COVID-19 (Cepal, 2020)



misión de patógenos. La evidencia apunta a que la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos es necesaria para proteger la salud humana directa e indirectamente (Borras, 2011).

Hipótesis

¿Habrán hidrocarburos en la cotidianeidad de nuestros hogares?

Objetivo general

Relacionar los usos y/o aplicaciones de los hidrocarburos con la existencia de estos en los hogares de los seres humanos.

Objetivos específicos

- Comprender las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.
- Identificar hidrocarburos presentes en los hogares de las personas.
- Relacionar los usos y aplicaciones de hidrocarburos con las necesidades de las personas.
- Aportar con conocimiento científico a la comunidad.
- Divulgar las ciencias, aún en tiempos de pandemia.

Metodología

Para la realización de nuestra investigación, buscamos información en internet por medio del buscador de Google y Google académico (Google Scholar), este último, es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, etc., alimentado de información procedente de fuentes confiables de información como por ejemplo, editoriales universitarias y otras organizaciones académicas (Universidad Autónoma de Madrid, 2014).

Comenzamos escribiendo en Google la palabra "Hidrocarburos". A medida que leíamos la información, seguimos con los términos: "Hidrocarburos alifáticos", "hidrocarburos aromáticos", "aplicaciones de los hidrocarburos", "hidrocarburos en los hogares", "hidrocarburos en lo cotidiano", "fuentes de origen de hidrocarburos", "proceso de extracción de petróleo", "impacto medioambiental por hidrocarburos" y

posteriormente fuimos buscando información de los hidrocarburos que identificamos en nuestras casas: "benceno", "propano", "butano", "isobutano", "isopreno", "metano", "etano", "etileno", "propileno" y "tolueno". Repetimos las mismas búsquedas de estos conceptos en Google académico para ir complementando las fuentes con las que contábamos para nuestra investigación.

Para establecer que las fuentes consultadas fueran confiables, establecimos previamente 5 de los 12 criterios sugeridos por Martínez (2016), los que consideramos, según nuestra experiencia, más sencillos de poder identificar:

- 1) URL:** Visitamos sólo páginas cuyas direcciones fueran parte de webs educativas (universidades o centros científicos nacionales o extranjeros).
- 2) Autoría:** Concentramos la búsqueda en documentos en donde fuese posible identificar a los o las responsables de la autoría del artículo o página seleccionada.
- 3) Finalidad:** Seleccionamos artículos y/o páginas que tuvieran un claro propósito y con un nivel de conocimiento dirigido a estudiantes de enseñanza media como nosotras.
- 4) Rigor:** Nos centramos en escoger publicaciones en donde lo escrito estuviese redactado de forma apropiada, con un lenguaje científico apoyado y respaldado con referencias bibliográficas.
- 5) Diseño:** Buscamos sitios o páginas en donde la información estuviese bien organizada a modo tal que no diera la impresión de ser improvisada.

Resultados y discusión

Pese a que nuestra investigación es bibliográfica, hemos comprendido y adquirido un nuevo conocimiento, el de hidrocarburos y sus características y usos. No sabíamos que existían tantos hidrocarburos a nuestro alrededor y confirmamos lo propuesto por Müller (2008) en que se pueden otorgar bastantes aplicaciones a los hidrocarburos, sobre todo en lo cotidiano de los seres humanos, como la calefacción, cosmética, incluso para la limpieza, aunque sin embargo, por los impactos que genera al medio ambiente, mediante la emisión de gases de invernadero, según Borrás (2011) debiese buscarse otro tipo de recurso que disminuya este impacto.



Conclusión

Al terminar nuestra investigación, concluimos lo siguiente: Los hidrocarburos, ya sean alifáticos o aromáticos tienen diferentes propiedades físicas, como masas, puntos de ebullición y de fusión, que dependen de la cantidad de átomos que los forman, tipo de enlace y estructura, por lo que pueden ser aprovechados según se requiera. Si bien es cierto tienen propiedades químicas diferentes, como las reacciones que participan, estos, en general, pueden ser utilizados como fuentes de combustible en reacciones de combustión. En nuestros hogares existe una gran variedad de hidrocarburos fundamentales, con diferentes usos, ya sean como combustibles, bolsas de basura, artículos de belleza, dentro de los que podemos mencionar: metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, benceno, tolueno, etc. Es difícil pensar en cocinar sin gas, que a propósito puede ser metano o propano o tal vez no disponer de bolsas o envases de plásticos que están confeccionados a partir de hidrocarburos, por lo que actualmente este tipo de compuestos se han vuelto indispensables para la vida humana. Si bien es cierto, son importantes como fuente de energía no renovable y para la creación de varios productos de limpieza, también son dañinos para el medio ambiente pues después de combustionarse emiten gases de invernadero que impactan globalmente al medio ambiente, al igual que en su proceso de extracción dañan al ecosistema marino a través de los derrames que se producen en su traslado. Por último, debemos señalar, que esta investigación nos ha llevado a comprender que la química no sólo se puede aprender en una sala de clases, sino también mirando alrededor nuestro apoyadas en fuentes confiables de información.

Bibliografía

Agencia Bloomberg. 2020. ¿Cómo evitar que derrames de petróleo dañen el medio ambiente? <https://www.eldespectador.com/economia/como-evitar-que-derrames-de-petroleo-danen-el-medio-ambiente-article/>

Barois I, Hernández SM, Hernández B, de los Santos M, Martínez F, García DR. 2018. El suelo y el petróleo: Estudio de caso de biorremediación en pasivo ambiental de Papantla, México. Editado por el Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.

Borrás G. 2011. ECO Natural. Efectos de los hidrocarburos en la salud humana. <http://econatural-sva.blogspot.com/2011/05/efectos-de-los-hidrocarburos-en-la.html>

Carrillo J. 2016. Extracción de hidrocarburos: Técnicas para disminuir su impacto ambiental. En Geoinnova. <https://geoinnova.org/blog-territorio/extraccion-de-hidrocarburos-impacto-ambiental/#:~:text=Entre%20los%20impactos%20generados%20por,cambios%20para%20minimizar%20estos%20efectos>

Centro de Atención al Pie. 2019. ¿Sabes qué es lo que contiene tu esmalte de uñas? CEAPIE. <https://ceapie.com/esmalte-de-unas/>

CEPAL. 2020. El rol de los recursos naturales ante la pandemia por el COVID-19 en América Latina y el Caribe. Cepal.org. <https://www.cepal.org/es/enfoques/rol-recursos-naturales-la-pandemia-covid-19-america-latina-caribe>

Flores A. 2018. Práctica 8: Obtención de Hidrocarburos Alifáticos. En studocu.com. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-ciudad-juarez/quimica/practicas/practica-8-obtencion-de-hidrocarburos-alifaticos/2982557/view>



González M. 2013. Alquenos y alquinos. OVA Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle, Colombia.

Martínez LJ. 2016. Cómo buscar y usar información científica: guía para estudiantes universitarios. Universidad de Cantabria, Santander, España.

Müller GA. 2008. Uso industrial de hidrocarburos (ppt). https://www.researchgate.net/publication/296705954_Uso_Industrial_de_Hidrocarburos_ppt

Ortiz D, Silva JA. 2019. Efectos ambientales de los hidrocarburos. Una revisión. Tesis, Universidad de Santiago de Cali, Cali, Colombia.

Romero F. 2006. Etileno. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. <https://www.um.es/acc/etileno/>

Salinas E, Gasca V. 2009. Los biocombustibles. El Cotidiano 157: 75-82.

Soto P. 2012. Los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos) propiedades, reacciones y metodos de obtencion.ppt. <https://docs.google.com/presentation/d/1ZAcQykT2EFfBSIB7FicDfLf9Dna47h3QjdORYfNc-j4/edit?hl=es#slide=id.p32>

Universidad Autónoma de Madrid. 2014. https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico

Universidad de Chile. 2021. Hidrocarburos alifáticos – Aprendizaje. <https://aprendizaje.uchile.cl/recursos-para-aprender-ciencias-basicas-y-matematicas/quimica/hidrocarburos-alifaticos/>

