



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

# **La economía y política del mercado del petróleo: Retos y desafíos**

Autor: Marcos von Knieriem Hartley  
Director: Robert Andrew Robinson

MADRID | Marzo 2025

## Tabla de Contenido

Introducción .....	4
Metodología.....	5
Revisión de Literatura .....	6
1. Fundamentos Económicos del Mercado del Petróleo .....	7
Gráfica 1: Demanda global de petróleo por sector.....	7
Gráfica 2: Producción de petróleo por países.....	9
Gráfica 3: Producción petróleo ligero vs pesado .....	11
2. Evolución histórica del mercado del petróleo .....	12
Gráfica 4: Producción OPEP por país .....	13
3. Dinámicas geopolíticas – Theoretical framework.....	15
Gráfica 5: Exportadores netos.....	15
Gráfica 6: Importadores netos .....	15
Imagen 1: Rutas Comerciales Estratégicas y Puntos de Estrangulamiento .....	17
4. Impactos económicos del petróleo.....	19
Gráfica 7: Evolución del Brent.....	19
Gráfica 8: Brent vs WTI.....	21
5. Innovaciones Tecnológicas y Dinámicas del Mercado del Petróleo .....	22
1. La Revolución del Esquisto: Transformación de la Oferta .....	22
Imagen 2: Fracking .....	22
2. Energías Renovables y Demanda de Petróleo: Competencia en la Transición Energética .....	23
Gráfica 9: Transición energética .....	24
3. Tecnologías de Extracción de Petróleo: Innovaciones para una Mayor Eficiencia .....	24
4. Implicaciones Ambientales y Éticas .....	25
6. Transición Energética Global y sus Implicaciones.....	26
Gráfica 10: Matriz energética global.....	26
7. Análisis de Caso.....	29
Gráfica 11: Colapso 2020 .....	29
Factores que Llevaron al Colapso .....	29
Consecuencias del Colapso .....	30
Lecciones Aprendidas .....	31
Conclusión.....	33
Referencias.....	35

**Resumen:**

El presente Trabajo de Fin de Grado analiza el mercado del petróleo desde una perspectiva económica y geopolítica, destacando su influencia en la economía global, las relaciones internacionales y la estabilidad financiera. El estudio aborda la dinámica de oferta y demanda, la evolución histórica del mercado, las innovaciones tecnológicas recientes y los impactos económicos derivados de la volatilidad en los precios del petróleo. Además, explora cómo la transición energética global hacia fuentes renovables está redefiniendo la demanda y el futuro del sector petrolero. Se incluye un análisis específico del colapso histórico de precios en 2020 para ilustrar los desafíos estructurales y coyunturales del mercado, enfatizando la importancia de la diversificación económica y la coordinación internacional frente a futuras crisis energéticas.

**Abstract:**

This Bachelor Thesis examines the oil market from an economic and geopolitical perspective, highlighting its significant impact on global economies, international relations, and financial stability. It investigates the dynamics of supply and demand, historical evolution, recent technological innovations, and the economic implications arising from price volatility. Additionally, it explores the ongoing global energy transition towards renewable resources and its effects on oil demand and the sector's future sustainability. A detailed case study of the 2020 oil price collapse is provided to illustrate structural and situational challenges within the market, emphasizing the critical roles of economic diversification and international coordination in managing future energy crises.

**Palabras clave:** Mercado petrolero, geopolítica energética, volatilidad de precios, transición energética, diversificación económica, innovación tecnológica, crisis petroleras.

**Keywords:** Oil market, energy geopolitics, price volatility, energy transition, economic diversification, technological innovation, oil crises.

## Introducción

El presente trabajo de fin de grado (TFG) tiene como objeto de estudio el mercado del petróleo, abordado desde una perspectiva económica y geopolítica. Se analizará la estructura del mercado, los factores que influyen en la determinación de precios y la relación entre la oferta y la demanda. Además, se examinará el impacto económico del petróleo en mercados financieros, tipos de cambio e inversión extranjera, así como las implicaciones de la transición energética hacia fuentes más sostenibles.

Los principales objetivos del estudio son:

- Comprender la dinámica del mercado del petróleo, identificando los principales actores y mecanismos que influyen en su funcionamiento.
- Analizar los impactos económicos del petróleo, incluyendo su relación con el crecimiento económico, la volatilidad financiera y la estabilidad macroeconómica de países productores e importadores.
- Explorar las implicaciones geopolíticas del petróleo, evaluando su influencia en relaciones internacionales, conflictos y políticas energéticas globales.
- Investigar los desafíos y oportunidades derivados de la transición energética, considerando cómo la creciente adopción de energías renovables podría redefinir el futuro del petróleo.
- Examinar casos concretos que permitan ilustrar la evolución del mercado petrolero y las respuestas de los diferentes actores ante cambios estructurales y coyunturales.

Esta investigación se centra en la necesidad de un análisis actualizado y profundo sobre el mercado del petróleo, considerando su complejidad y las transformaciones que enfrenta en la actualidad. Este trabajo no solo aporta una visión integral del sector desde una perspectiva económica y geopolítica, sino que también responde a la urgencia de comprender los retos estructurales y crisis que surgen e impactan su evolución. El trabajo proporciona un marco analítico que combina diversas dimensiones del mercado del petróleo: desde la oferta y demanda hasta los efectos de la volatilidad de precios, las innovaciones tecnológicas y la transición energética. A diferencia de estudios previos, este trabajo incorpora un enfoque multidisciplinario que permite evaluar cómo los distintos actores del mercado (países productores e importadores, empresas petroleras y organismos internacionales) están respondiendo a los cambios de una manera global.

El análisis detallado del colapso de los precios del petróleo en 2020, por otro lado aporta una perspectiva empírica sobre la sensibilidad del mercado ante eventos inesperados, demostrando la necesidad de estrategias de diversificación económica y coordinación internacional. Por eso mismo este estudio no solo contribuye a la literatura existente, sino que también ofrece herramientas para la toma de decisiones en el ámbito energético, político y financiero. Por tanto, la investigación es relevante, ya que permite entender los factores que determinarán el futuro del mercado petrolero y sus implicaciones en la economía global, ayudando a anticipar posibles escenarios y estrategias para afrontar los desafíos de un sector tan cambiante.

## Metodología

La metodología empleada en este estudio se basa en un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos para ofrecer una visión integral del mercado del petróleo y sus dinámicas económicas y geopolíticas.

Se ha utilizado un análisis cuantitativo para estudiar la evolución histórica de los precios del petróleo, así como para evaluar los impactos económicos del sector en variables macroeconómicas como el crecimiento económico, la inversión extranjera directa, la volatilidad financiera y el tipo de cambio. Los datos cuantitativos se han obtenido de fuentes oficiales y bases de datos especializadas, tales como la Agencia Internacional de Energía (IEA), la Administración de Información Energética de EE.UU. (EIA), y otras organizaciones reconocidas internacionalmente. Entre las técnicas cuantitativas aplicadas, destaca el uso de modelos econométricos, específicamente modelos de vectores autorregresivos (VAR), para analizar la relación causal y dinámica entre los precios del petróleo y diversas variables económicas. También se han realizado análisis descriptivos y gráficos para ilustrar tendencias históricas, distribución regional de la producción y consumo de petróleo, así como para evaluar la elasticidad precio de la oferta y la demanda.

Por otro lado, el enfoque cualitativo permite explorar en profundidad las dimensiones geopolíticas y estratégicas del mercado del petróleo. Se han revisado extensamente fuentes bibliográficas especializadas, informes sectoriales y artículos académicos que abordan las dinámicas históricas, tecnológicas y geopolíticas del mercado energético. Asimismo, se ha llevado a cabo un estudio detallado de casos específicos, como el colapso histórico de los precios del petróleo en abril de 2020, utilizando un análisis de eventos críticos que facilita comprender las causas subyacentes, las consecuencias económicas y políticas, y las respuestas estratégicas de los actores involucrados.

Para este trabajo se ha incorporado el estudio de un caso como una herramienta metodológica clave para analizar en profundidad un evento significativo en el mercado del petróleo: el colapso de los precios en 2020. Este enfoque permite comprender las dinámicas del sector en situaciones de crisis, identificando tanto las causas subyacentes como las respuestas de los diferentes actores involucrados. La principal ventaja de utilizar un estudio de caso es que proporciona un análisis detallado y contextualizado de un fenómeno real, permitiendo extraer lecciones aplicables a escenarios futuros. Este método permite ilustrar con claridad la interacción entre elementos estructurales y coyunturales del mercado petrolero, ofreciendo una visión más profunda que la que podría lograrse únicamente con modelos teóricos o análisis generales.

## Revisión de Literatura

El mercado petrolero ha sido abordado ampliamente desde distintas perspectivas económicas y políticas. Según Fernández Sánchez (2021), entender la economía política del petróleo implica considerar los flujos comerciales, actores involucrados y dinámicas de precios que condicionan el mercado mundial. Por su parte, Romero y Vera Colina (2018) destacan la importancia de los aspectos políticos y estratégicos que influyen en las decisiones económicas relacionadas con el petróleo, subrayando cómo estas decisiones afectan tanto a productores como consumidores en el ámbito internacional.

La volatilidad de los precios del petróleo ha sido estudiada acertadamente, destacando su impacto en la economía global. Hamilton (2009) explora las causas y consecuencias económicas de los *shocks* petroleros, señalando cómo estos eventos afectan al crecimiento económico, la inflación y la estabilidad financiera mundial. En paralelo, Maugeri (2012) analiza cómo la revolución tecnológica en la producción de petróleo, especialmente en la extracción de *shale oil* en Estados Unidos, ha transformado el mercado energético global y debilitado la influencia tradicional de la OPEP.

La transición energética, otro aspecto fundamental tratado en este trabajo, es abordada por Van de Graaf y Verbruggen (2015), quienes argumentan que el avance hacia un mundo menos dependiente del petróleo presenta desafíos considerables para los países exportadores, que deben adaptarse a una demanda global cambiante y creciente adopción de energías renovables.

Desde una perspectiva geopolítica, Ross (2012) y Yergin (1991) proporcionan análisis profundos sobre cómo el petróleo ha sido un factor decisivo en la configuración de conflictos internacionales y en la formulación de políticas exteriores por parte de grandes potencias. Fattouh y Mahadeva (2013) complementan esta visión, evaluando específicamente el papel y la eficacia de la OPEP como organización estratégica en la estabilidad de precios y la regulación del mercado petrolero global.

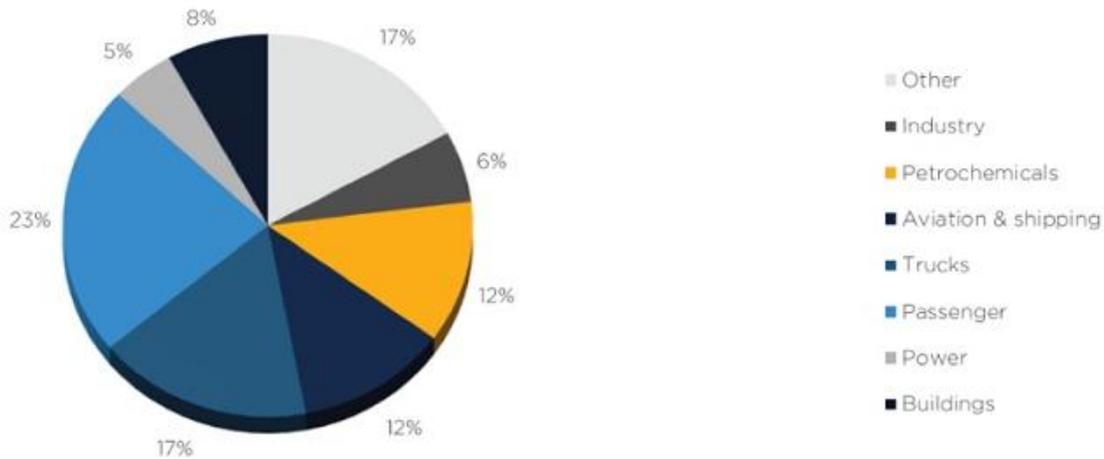
Finalmente, estudios recientes sobre la evolución tecnológica en el sector petrolero (Bazilian et al., 2019; Cramer, 2017) sugieren que innovaciones como la inteligencia artificial, la robótica y las técnicas avanzadas de extracción son cruciales para mantener la rentabilidad y sostenibilidad del sector, particularmente frente al reto de la descarbonización de las economías.

Esta revisión de literatura demuestra cómo diversas dimensiones económicas, políticas, tecnológicas y ambientales se entrelazan para definir el complejo panorama del mercado petrolero global, proporcionando el marco necesario para el análisis integral realizado en este trabajo.

## 1. Fundamentos Económicos del Mercado del Petróleo

El mercado del petróleo es una estructura compleja influenciada por múltiples factores económicos, políticos y tecnológicos. Comprender sus fundamentos económicos es esencial para analizar cómo se determinan los precios y cómo interactúan los diversos actores involucrados. A continuación, se examinan las dinámicas de oferta y demanda, la elasticidad del precio, los costes de producción y exploración, y los principales actores del mercado.

Gráfica 1: Demanda global de petróleo por sector



(IEA)

Este gráfico circular muestra el consumo de petróleo por sector en 2024, destacando la mayor dependencia del transporte y la industria.

La oferta y la demanda son los pilares que determinan el equilibrio en el mercado petrolero. La oferta se refiere a la cantidad de petróleo que los productores están dispuestos a extraer y vender a diferentes niveles de precios, mientras que la demanda representa la cantidad que los consumidores desean adquirir. Este equilibrio es dinámico y está sujeto a variaciones por diversos factores (Hamilton, 2009). La infraestructura y tecnología disponibles determinan cuánto petróleo puede extraerse en un período dado. Por ejemplo, avances en técnicas de perforación han permitido aumentar la producción en regiones como Estados Unidos (Maugeri, 2012). Regulaciones ambientales, impuestos y subsidios pueden incentivar o restringir la producción. Decisiones políticas en países productores, como las cuotas de producción establecidas por la OPEP, también influyen significativamente en la oferta global (Fattouh & Mahadeva, 2013). Conflictos, sanciones y tensiones internacionales pueden interrumpir la producción y el suministro, creando incertidumbre en el mercado. Por ejemplo, conflictos en el Medio Oriente han afectado históricamente la producción y exportación de petróleo (Ross, 2012). Una economía en expansión incrementa la demanda de energía, incluyendo el petróleo, para sostener actividades industriales y de transporte. Por el contrario, en períodos de recesión, la demanda tiende a disminuir (Baumeister & Peersman, 2013). Mejoras en la eficiencia de los motores y el auge de fuentes de energía alternativas, como la electricidad y los biocombustibles, pueden reducir la demanda de petróleo (Van de Graaf & Verbruggen, 2015). Variaciones en los precios de otras fuentes de energía pueden hacer que el petróleo sea más o menos atractivo para los consumidores. Por ejemplo, una disminución en los precios del gas natural puede llevar a una sustitución del petróleo en ciertas aplicaciones industriales (Hamilton, 2013).

La elasticidad precio de la demanda mide cómo la cantidad demandada de petróleo responde a cambios en su precio. El petróleo tiende a tener una demanda inelástica a corto plazo, lo que significa que variaciones en el precio no producen cambios proporcionales en la cantidad demandada. Esto se debe a la dependencia estructural de muchas economías y sectores en el petróleo, donde no es fácil sustituirlo rápidamente por otras fuentes de energía (Sadorsky, 2006). La inversión en energías renovables y vehículos eléctricos puede reducir la dependencia del petróleo. Por ejemplo, el aumento en la adopción de vehículos eléctricos ha comenzado a disminuir la demanda de combustibles fósiles en el sector del transporte (International Energy Agency, 2020). Una mayor conciencia ambiental puede llevar a una reducción en el uso de productos derivados del petróleo. Las políticas gubernamentales que promueven el uso de transporte público o bicicletas también pueden influir en la elasticidad de la demanda (Van de Graaf, 2018). La elasticidad precio de la oferta refleja cómo la cantidad ofrecida responde a cambios en el precio. La oferta de petróleo es relativamente inelástica a corto plazo debido a:

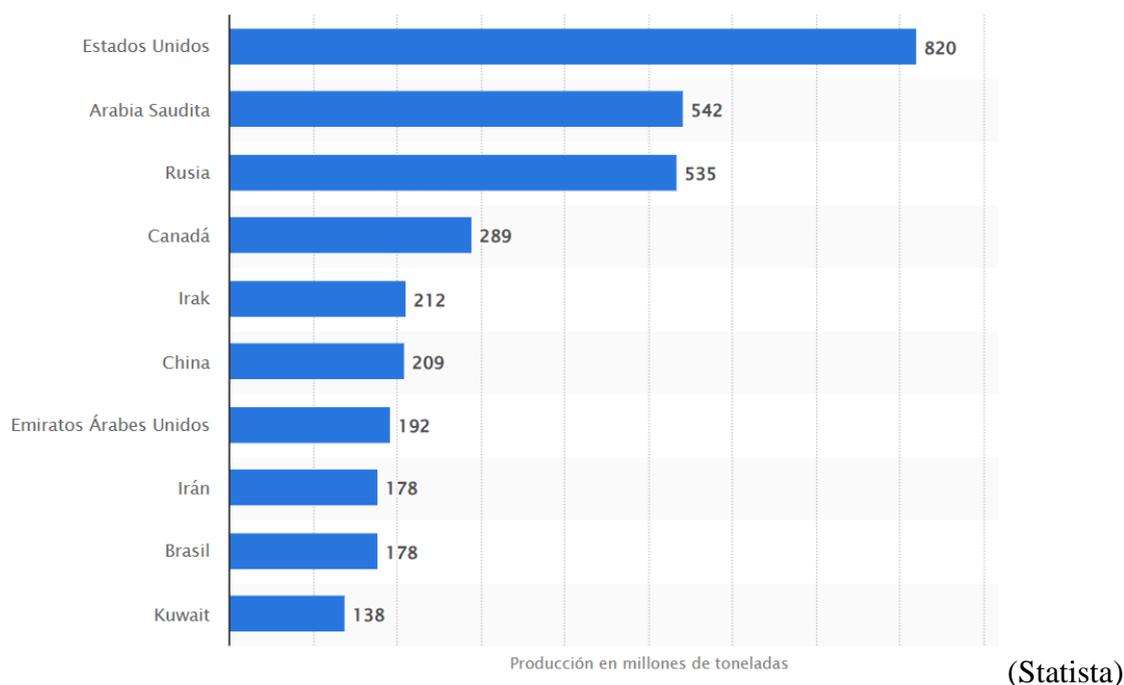
- Altos costes de inversión: El desarrollo de nuevos yacimientos y la expansión de la capacidad de producción requieren inversiones significativas y tiempo. La construcción de plataformas de perforación y la infraestructura necesaria pueden tardar años en completarse (Fattouh, 2011).
- Limitaciones geológicas y técnicas: No todos los yacimientos son fácilmente explotables, y factores como la profundidad y la ubicación geográfica pueden limitar la capacidad de respuesta rápida a cambios en los precios (Maugeri, 2012).

Los costes de producción y exploración varían significativamente entre regiones, influenciados por factores geológicos, tecnológicos y económicos.

- Medio Oriente:
  - Ventajas: Reservas abundantes y de fácil acceso, lo que resulta en costes de producción relativamente bajos. Por ejemplo, en países como Arabia Saudita, los costes de extracción son de los más bajos a nivel mundial (Ross, 2012).
  - Desventajas: Inestabilidad política y riesgos geopolíticos que pueden afectar la producción y exportación. Conflictos regionales y tensiones internacionales han llevado a interrupciones en el suministro en diversas ocasiones (Fattouh & Mahadeva, 2013).
- Petróleo de esquisto (Shale Oil) en Estados Unidos:
  - Ventajas: Avances tecnológicos en fracturación hidráulica y perforación horizontal han permitido acceder a reservas previamente inaccesibles. Esto ha llevado a un aumento significativo en la producción de petróleo en Estados Unidos en la última década (Maugeri, 2012).
  - Desventajas: Costes de producción más elevados en comparación con el Medio Oriente y preocupaciones ambientales asociadas con las técnicas de extracción. Además, la rápida declinación de los pozos de esquisto requiere inversiones constantes para mantener la producción (Hamilton, 2013).
- Perforación en alta mar (Offshore):
  - Ventajas: Acceso a grandes reservas ubicadas en plataformas continentales. Países como Brasil y Noruega han desarrollado exitosamente su producción offshore,

contribuyendo significativamente a sus economías (Van de Graaf & Verbruggen, 2015).

Gráfica 2: Producción de petróleo por países



Este gráfico de barras muestra la producción de petróleo por regiones en 2024.

Los principales actores del mercado petrolero incluyen gobiernos, empresas petroleras y organizaciones internacionales que desempeñan un papel clave en la oferta, la demanda y la estabilidad del sector. La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) es uno de los actores más influyentes, ya que regula la producción de sus países miembros para influir en los precios globales (Fattouh & Mahadeva, 2013). Además, existen grandes compañías petroleras, clasificadas en dos grupos: las empresas estatales, como Saudi Aramco (Arabia Saudita), Rosneft (Rusia) y Petrobras (Brasil), que controlan vastas reservas y están respaldadas por sus respectivos gobiernos; y las empresas privadas, como ExxonMobil, Shell y BP, que operan a nivel global con un enfoque en la rentabilidad y la eficiencia tecnológica (Maugeri, 2012). Los gobiernos también desempeñan un papel crucial a través de regulaciones, impuestos y políticas energéticas que pueden incentivar o restringir la producción y el consumo de petróleo. Asimismo, organismos como la Agencia Internacional de Energía (IEA) y la Administración de Información Energética (EIA) proporcionan análisis y pronósticos que influyen en la toma de decisiones del mercado. Finalmente, los mercados financieros, incluyendo los contratos de futuros negociados en la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX) y el Intercontinental Exchange (ICE), desempeñan un rol en la determinación de los precios, ya que los inversores y especuladores pueden amplificar las fluctuaciones en función de expectativas económicas y políticas (Hamilton, 2013).

Para entender claramente este mercado es necesario entender una importante diferenciación del petróleo: El petróleo crudo se clasifica principalmente en dos grandes variantes según su densidad y viscosidad: petróleo ligero (*light crude oil*) y petróleo pesado (*heavy crude oil*). El petróleo ligero tiene una densidad baja, fluye con facilidad y posee un contenido bajo de azufre,

lo que facilita su refinación para obtener combustibles como gasolina, diésel y queroseno; ejemplos destacados son el West Texas Intermediate (WTI) y el Brent del Mar del Norte. En contraste, el petróleo pesado tiene una densidad alta, es viscoso y usualmente contiene mayores niveles de azufre, lo que complica y encarece su refinación, utilizándose principalmente para aceites pesados, lubricantes y asfalto; ejemplos claros son el petróleo Maya mexicano y el crudo pesado del cinturón del Orinoco en Venezuela. Diferenciar estos dos tipos es fundamental, ya que influye en los costos de extracción y refinación, determina los precios internacionales del petróleo y condiciona la planificación energética global.

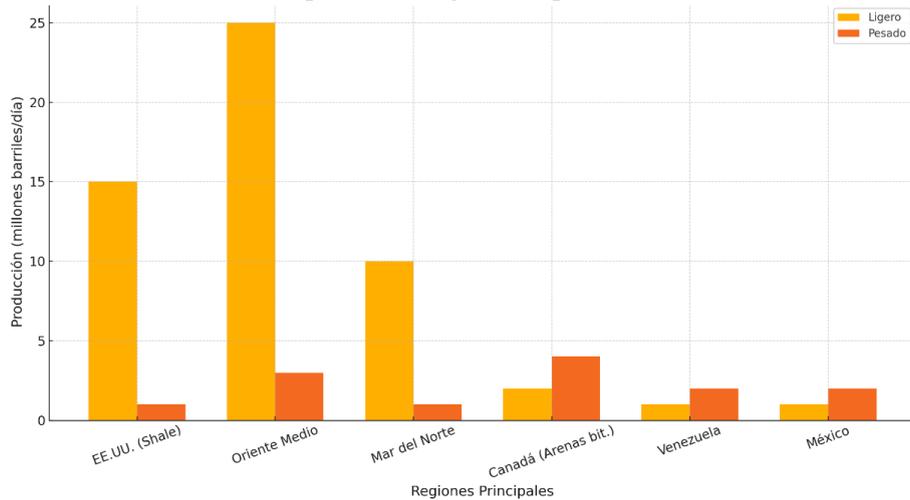
El West Texas Intermediate (WTI) y el Brent son dos de los principales referentes en la cotización del petróleo a nivel mundial. El WTI, también conocido como crudo ligero de Texas, es un tipo de petróleo extraído principalmente en Estados Unidos, particularmente en Texas y otros estados del centro del país. Se caracteriza por su baja densidad y bajo contenido de azufre, lo que lo hace ideal para la refinación de gasolina y productos derivados. Su precio se establece en el mercado de Nueva York, específicamente en la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX), y suele estar influenciado por factores como la producción estadounidense, los inventarios de crudo y la capacidad de refinación en la región del Golfo de México.

Por otro lado, el Brent es un tipo de crudo extraído en el Mar del Norte y es utilizado como referencia para la fijación de precios en aproximadamente dos tercios del comercio mundial de petróleo. Se considera un petróleo de calidad intermedia, con características similares al WTI en términos de densidad y contenido de azufre, aunque suele ser ligeramente más pesado. Su precio se determina en el mercado de Londres, a través del Intercontinental Exchange (ICE), y está influenciado por factores como la producción en Europa, África y Medio Oriente, así como por la demanda en mercados asiáticos. En general, el Brent suele cotizar a un precio ligeramente superior al WTI debido a diferencias en costos de transporte y logística.

El petróleo ligero es muy demandado para la producción de combustibles limpios (gasolina, jet fuel), por lo que su valor es típicamente más alto en los mercados internacionales. Preferido por refinerías que buscan reducir costos operativos y cumplir normativas ambientales estrictas.

El petróleo pesado tiene menor demanda directa debido a su difícil refinación y mayor contaminación generada en el proceso, pero altamente consumido por refinerías especializadas equipadas para manejar este tipo de crudo (principalmente en EE.UU., China e India). Debido a su abundancia y menor precio, es un recurso estratégico importante para países capaces de manejar su procesamiento.

Gráfica 3: Producción petróleo ligero vs pesado



(AIE)

La gráfica (barras) compara regiones destacadas en la producción de ambos tipos.

- **Petróleo Ligero:** Dominan regiones como Estados Unidos (especialmente por el petróleo shale), Oriente Medio y Mar del Norte.
- **Petróleo Pesado:** Sobresalen Canadá (por arenas bituminosas), Venezuela (Cinturón del Orinoco) y México.

Actualmente, el mercado global está incrementando la producción y consumo de petróleo ligero debido a su rentabilidad, menores costos ambientales y alineación con las políticas de transición energética. Sin embargo, grandes reservas mundiales de petróleo pesado (como las arenas bituminosas canadienses y el petróleo venezolano) permanecen estratégicas debido a su volumen y capacidad para garantizar el suministro a largo plazo, aunque enfrentan desafíos ambientales y económicos crecientes.

Esta información muestra claramente cómo las diferencias en densidad y facilidad de refinación impactan fuertemente la dinámica global del petróleo, afectando decisiones geopolíticas, económicas y ambientales en todo el mundo.

## 2. Evolución histórica del mercado del petróleo

El mercado del petróleo ha experimentado una evolución significativa desde sus inicios en el siglo XIX, desempeñando un papel crucial en la configuración de la economía y la política global. A continuación, se destacan los principales hitos históricos que han marcado su desarrollo:

- Los Primeros Pasos de la Industria Petrolera

El nacimiento de la industria petrolera moderna se sitúa en 1859, cuando Edwin L. Drake perforó con éxito el primer pozo de petróleo en Titusville, Pensilvania. Este acontecimiento marcó el inicio de la explotación comercial del petróleo, que rápidamente se convirtió en una fuente de energía esencial para la iluminación y, posteriormente, para el transporte y la industria (Yergin, 1991).

- La Era de las Grandes Compañías Petroleras

A finales del siglo XIX y principios del XX, surgieron grandes corporaciones que dominaron el mercado petrolero. Entre ellas, Standard Oil, fundada por John D. Rockefeller, se destacó por su control casi monopolístico de la producción y distribución de petróleo en Estados Unidos. Este dominio llevó a la fragmentación de Standard Oil en 1911, tras una decisión de la Corte Suprema de EE. UU., dando lugar a varias empresas que aún hoy son actores clave en la industria (Chernow, 1998).

- El Papel del Petróleo en los Conflictos Mundiales

Durante la Primera y Segunda Guerra Mundial, el petróleo se consolidó como un recurso estratégico indispensable para las operaciones militares. El control de los suministros petroleros se convirtió en un objetivo militar y político importantísimo, influyendo en las estrategias bélicas y en la configuración del orden mundial posterior a los conflictos (Yergin, 1991).

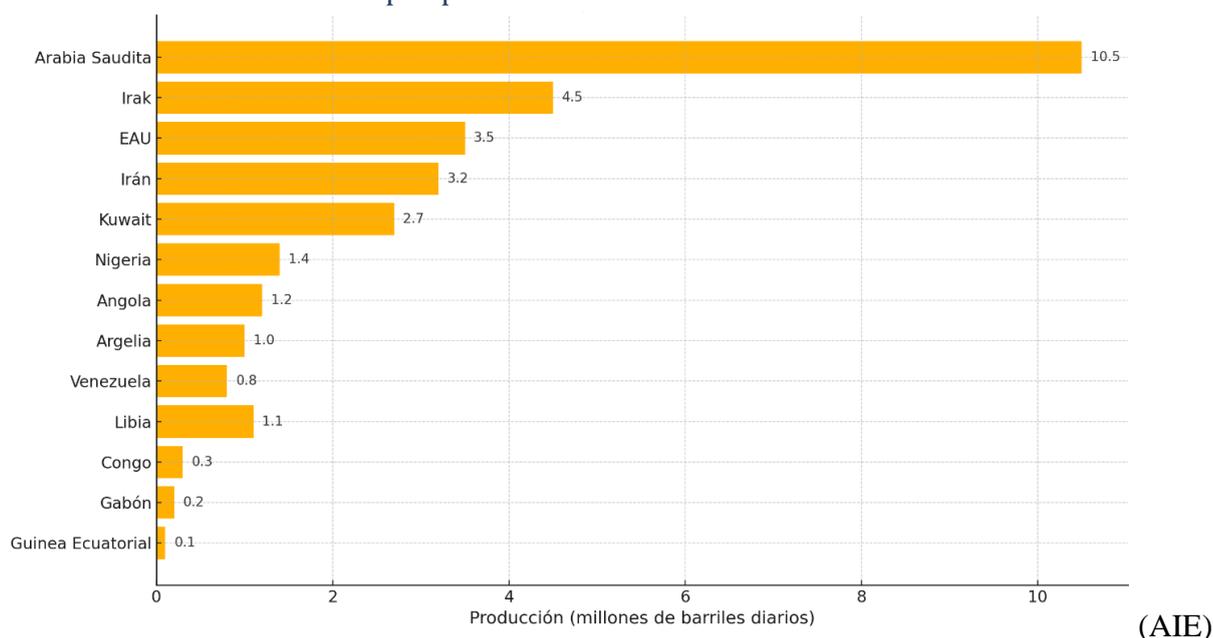
- La Formación de la OPEP y la Influencia en el Mercado

En 1960, se creó la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) con el objetivo de coordinar y unificar las políticas petroleras de sus países miembros, y asegurar precios justos y estables para los productores. La OPEP ha jugado un papel determinante en la regulación de la producción y en la influencia sobre los precios del petróleo a nivel mundial (Fattouh & Mahadeva, 2013).

La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) se creó en 1960 con el objetivo fundamental de coordinar las políticas petroleras de sus países miembros y estabilizar los precios internacionales del petróleo, asegurando un ingreso justo para los productores y un suministro eficiente y estable para los consumidores. La OPEP ha tenido una gran utilidad estratégica al permitir a sus miembros influir colectivamente sobre los mercados globales del petróleo, especialmente mediante decisiones sobre la producción y exportación conjunta. Esto ha otorgado a los países productores un mayor control económico y geopolítico, contribuyendo a reducir la volatilidad extrema de los precios, aunque también ha generado controversias respecto a su poder sobre el mercado mundial. Su impacto ha sido notable, ya que decisiones

tomadas por la OPEP han provocado tanto crisis energéticas como periodos de estabilidad, demostrando la influencia clave que tiene esta organización en la economía global y la política energética internacional.

Gráfica 4: Producción OPEP por país



Esta gráfica muestra claramente la distribución actual de la producción petrolera entre los países miembros de la OPEP. Destaca especialmente Arabia Saudita, seguida por Irak y los Emiratos Árabes Unidos, como los principales productores dentro del grupo. En contraste, países africanos como Gabón y Guinea Ecuatorial tienen contribuciones significativamente menores. Esto evidencia cómo la capacidad productiva dentro de la organización está muy concentrada en ciertos países, especialmente del Medio Oriente, lo cual explica la fuerte influencia regional que tiene esta organización sobre los precios y la estabilidad del mercado petrolero mundial.

- Las Crisis Petroleras de la Década de 1970

La década de 1970 estuvo marcada por dos crisis petroleras que evidenciaron la dependencia de las economías occidentales del petróleo y la vulnerabilidad ante las interrupciones en el suministro. El embargo petrolero árabe de 1973 y la revolución iraní de 1979 provocaron aumentos drásticos en los precios del petróleo, desencadenando recesiones económicas y fomentando políticas de eficiencia energética y búsqueda de fuentes alternativas (Hamilton, 2011).

- La Liberalización y Volatilidad del Mercado en las Décadas de 1980 y 1990

En los años 80 y 90, el mercado del petróleo experimentó una liberalización progresiva, con la reducción del control estatal en varios países productores y la apertura a inversiones extranjeras. Este período también se caracterizó por una notable volatilidad en los precios, influenciada por factores geopolíticos, cambios en la demanda y avances tecnológicos en la exploración y producción (Maugeri, 2012).

- El Auge del Petróleo de Esquisto y la Transformación del Mercado

A partir de la década de 2010, la revolución del petróleo de esquisto en Estados Unidos transformó significativamente el panorama energético global. Mediante técnicas como la fracturación hidráulica y la perforación horizontal, EE. UU. incrementó sustancialmente su producción, alterando las dinámicas de oferta y demanda, y desafiando la influencia tradicional de la OPEP en la determinación de los precios (Maugeri, 2012).

- Desafíos Actuales y la Transición Energética

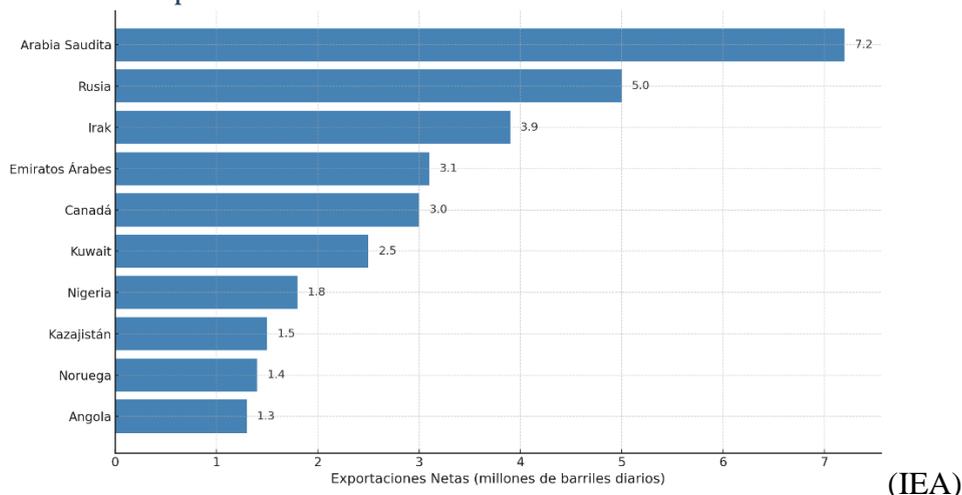
En la actualidad, el mercado del petróleo enfrenta desafíos relacionados con la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles. La creciente preocupación por el cambio climático y las políticas orientadas a la reducción de emisiones de carbono están impulsando una transformación en el sector energético, con implicaciones significativas para la producción y consumo de petróleo (Van de Graaf & Verbruggen, 2015).

Este recorrido histórico ilustra cómo el mercado del petróleo ha sido moldeado por una combinación de innovaciones tecnológicas, decisiones políticas y eventos geopolíticos, y cómo continúa adaptándose a los desafíos contemporáneos en el contexto de la transición energética global.

### 3. Dinámicas geopolíticas – Theoretical framework

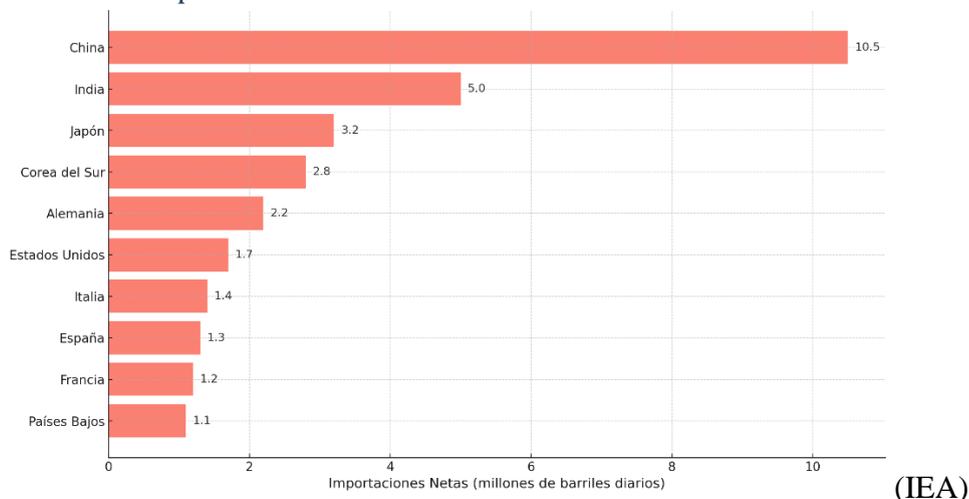
Desde su irrupción como recurso estratégico en el siglo XX, el petróleo ha ejercido una profunda influencia en las relaciones internacionales (Yergin, 2011). Su importancia radica no solamente en su valor económico como materia prima, sino también en su capacidad para determinar las estructuras políticas globales (Klare, 2004). A lo largo de la historia reciente, la geopolítica del petróleo ha configurado alianzas, conflictos, equilibrios y desequilibrios, determinando en gran medida el rumbo de la política mundial (Painter, 2014). Para comprender adecuadamente estas dinámicas, es necesario abordar distintos ejes estratégicos que conforman las relaciones internacionales vinculadas al petróleo, que serán desarrollados a continuación.

Gráfica 5: Exportadores netos



Esta gráfica muestra claramente a los principales exportadores netos de petróleo en 2023. Destacan especialmente Arabia Saudita y Rusia como líderes globales, seguidos por países importantes como Irak, Emiratos Árabes Unidos y Canadá. Estos países desempeñan un papel crucial en la dinámica del mercado petrolero global debido a su capacidad para influir en la oferta, precios y estabilidad económica internacional.

Gráfica 6: Importadores netos



Esta gráfica muestra claramente a los principales importadores netos de petróleo en 2023. China domina ampliamente, seguida por India, destacándose ambas como potencias

emergentes con alta demanda energética. Otros países asiáticos como Japón y Corea del Sur, así como países europeos como Alemania, son también importadores importantes. Esta información ilustra cómo estos países son clave en las dinámicas globales de demanda de petróleo, influyendo significativamente en las relaciones geopolíticas y comerciales internacionales.

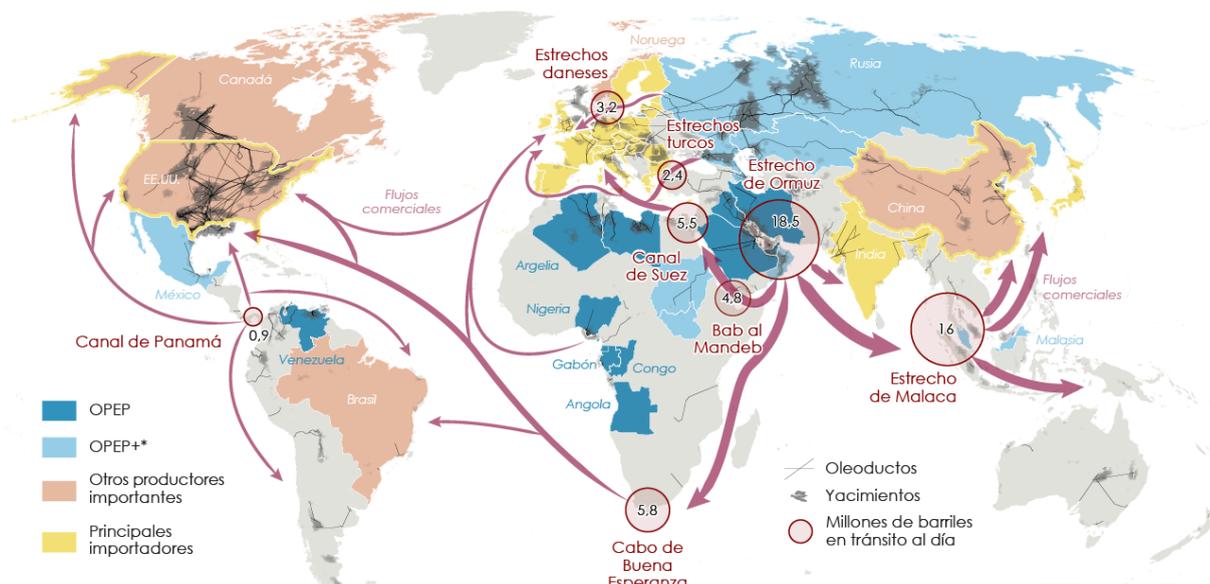
La distribución geográfica del petróleo ha generado profundas desigualdades en el ámbito internacional. Aproximadamente dos tercios de las reservas mundiales de petróleo se concentran en el Medio Oriente, destacándose Arabia Saudita, Irán, Irak, Kuwait y Emiratos Árabes Unidos (BP, 2022). Asimismo, otras regiones estratégicas incluyen a Rusia, América Latina (especialmente Venezuela, Brasil y México), América del Norte (Estados Unidos y Canadá), África (Nigeria, Angola y Libia) y Asia Central (EIA, 2022). La concentración territorial de reservas ha impulsado históricamente la competencia por su control (Ross, 2012). Desde principios del siglo XX, cuando los imperios coloniales europeos buscaban asegurar el suministro energético para sus economías industriales, hasta el siglo XXI, con potencias como Estados Unidos, China y Rusia compitiendo por acceso directo o indirecto al petróleo, la lucha por la influencia sobre estas regiones ha moldeado el mapa político internacional (Klare, 2004).

La Guerra del Golfo (1990-1991), la invasión a Irak (2003), las rivalidades en Asia Central tras el colapso soviético y los conflictos internos en países como Libia y Venezuela evidencian cómo el control de regiones petroleras afecta directamente las dinámicas geopolíticas. Potencias globales intentan asegurar un acceso estable, ya sea a través de presencia militar, influencia diplomática o acuerdos comerciales.

La creación en 1960 de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) marcó un punto de inflexión en la geopolítica del petróleo (Fattouh & Economou, 2021). Esta organización, que agrupa a grandes productores como Arabia Saudita, Irán, Irak, Emiratos Árabes Unidos, Nigeria y Venezuela, entre otros, tuvo como objetivo inicial equilibrar el poder frente a las empresas petroleras occidentales que dominaban los mercados mundiales. La OPEP alcanzó su máxima influencia durante la crisis petrolera de 1973, cuando impuso un embargo petrolero en represalia por el apoyo occidental a Israel en la guerra de Yom Kippur (Painter, 2014). La fuerte subida de precios desencadenó una crisis económica global, revelando la poderosa palanca política que representaba el control sobre los suministros petroleros. Desde entonces, la OPEP ha sido un actor decisivo en la fijación de precios internacionales, produciendo efectos globales y desencadenando respuestas estratégicas desde las grandes potencias importadoras.

En tiempos más recientes, el surgimiento del bloque OPEP+, con la inclusión de Rusia, ha revitalizado su importancia. La alianza estratégica entre Rusia y Arabia Saudita les ha permitido controlar y estabilizar los precios, utilizando recortes coordinados de producción para mantener precios altos y proteger sus economías nacionales. La política interna dentro de la OPEP también refleja rivalidades regionales, especialmente entre Arabia Saudita e Irán, lo que añade una dimensión extra de complejidad geopolítica (Fattouh & Economou, 2021).

## Imagen 1: Rutas Comerciales Estratégicas y Puntos de Estrangulamiento



(Merino, 2023)

Una gran proporción del petróleo mundial transita por una serie de rutas marítimas estrechas denominadas *chokepoints* o puntos de estrangulamiento, cuyo control estratégico es clave. Estos incluyen principalmente:

- Estrecho de Ormuz: Entre Irán y Omán, por donde circula cerca del 20% del petróleo mundial. Las tensiones entre Irán y Occidente han convertido esta ruta en una fuente constante de preocupaciones geopolíticas.
- Canal de Suez: En Egipto, canal crucial para las rutas comerciales entre Asia, Oriente Medio y Europa. Su cierre o amenaza podría desatar crisis económicas globales.
- Estrecho de Malaca: Entre Malasia e Indonesia, fundamental para China y países asiáticos industrializados, por donde transita petróleo desde Medio Oriente hacia Asia.
- Canal de Panamá: Importante para el tránsito entre América del Norte, América del Sur y Asia.

Estos puntos críticos son vulnerables a conflictos militares, sabotajes terroristas y tensiones políticas, con potenciales consecuencias globales, como el alza inmediata del precio del crudo ante cualquier interrupción de suministros (Blum, 2019).

El petróleo ha sido históricamente una cuestión estratégica en las agendas nacionales de potencias como Estados Unidos, Rusia y China, y, en menor medida, la Unión Europea:

- Estados Unidos mantuvo tradicionalmente una política activa para asegurar su acceso al petróleo. Durante décadas dependió significativamente de importaciones provenientes del Golfo Pérsico, lo que justificó presencia militar en esa región. Sin embargo, desde la revolución del *shale oil* mediante la técnica del *fracking*, Estados Unidos ha disminuido su dependencia, transformándose incluso en exportador neto. Esto ha alterado sustancialmente su política exterior, volviéndolo más autónomo en términos

energéticos, pero no eliminando su interés estratégico por la estabilidad en el Golfo Pérsico.

- Rusia utiliza sus reservas petroleras no solo como recurso económico, sino como herramienta geopolítica para proyectar poder regional e internacional. La dependencia energética de Europa hacia Rusia ha influido en las decisiones políticas europeas. La reciente crisis en Ucrania y las sanciones económicas hacia Rusia han vuelto más evidente esta dinámica, mientras Rusia intensifica sus esfuerzos para diversificar mercados, mirando hacia China y Asia.
- China es actualmente el mayor importador mundial de petróleo. Su política energética se basa en diversificar fuentes y asegurar suministros mediante inversiones directas en proyectos petroleros en África, América Latina, Medio Oriente y Asia Central. La iniciativa "Franja y Ruta" *Belt and Road Initiative* es una estrategia explícita china para construir rutas comerciales terrestres y marítimas que permitan importar petróleo y exportar productos, aumentando su influencia económica y política en estas regiones.

En los últimos años, la presión internacional para enfrentar el cambio climático y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> ha conducido a una acelerada transición hacia fuentes energéticas renovables. Esto provoca cambios importantes en las dinámicas geopolíticas relacionadas con el petróleo. Países cuya economía depende casi exclusivamente de exportaciones petroleras (como Venezuela, Arabia Saudita o Nigeria) enfrentan grandes desafíos económicos y sociales, lo que podría aumentar inestabilidad interna y regional (IEA, 2021).

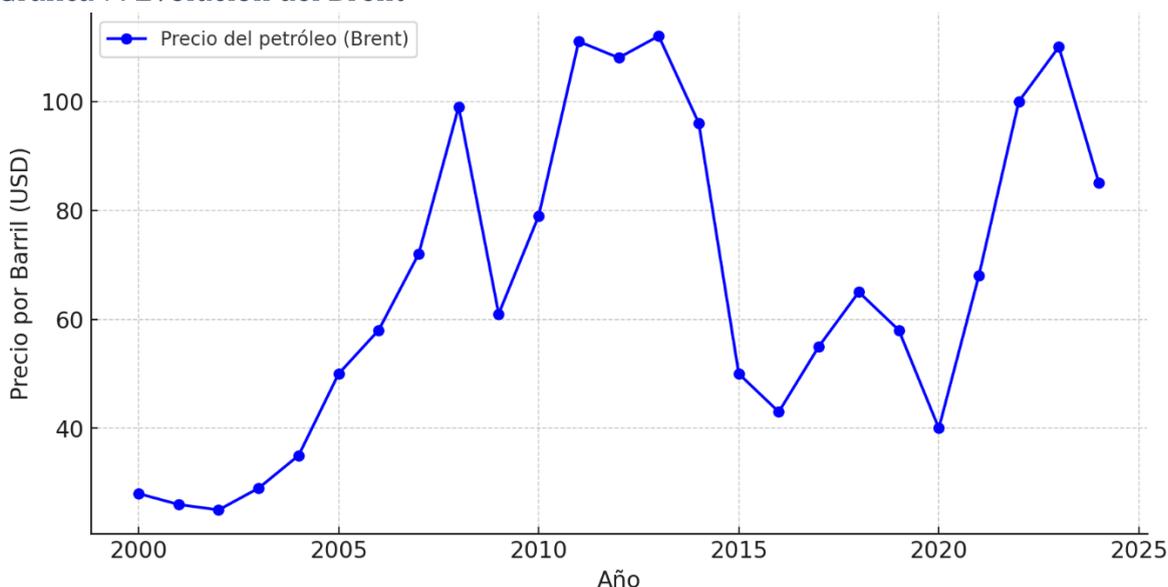
A medida que disminuya el consumo de petróleo en economías avanzadas, es probable que se intensifique la competencia por asegurar mercados en economías emergentes, con potenciales nuevas alianzas y conflictos. Además, la transición energética hacia tecnologías renovables crea nuevas dependencias geopolíticas, especialmente en minerales críticos como litio, cobalto o tierras raras, actualmente dominados por actores como China, lo que redefine completamente el tablero estratégico energético global.

El mercado del petróleo y sus relaciones económicas es complejo y contiene diversas perspectivas. A lo largo del siglo XX y en lo que llevamos del XXI, el petróleo ha sido un factor clave detrás de conflictos armados, alianzas estratégicas, crisis económicas y competencia global. En un futuro próximo, aunque la transición energética podría reducir parcialmente su peso estratégico, el petróleo continuará siendo un recurso central en la política mundial por varias décadas más, afectando profundamente la estabilidad internacional y definiendo las relaciones diplomáticas y estratégicas del futuro.

## 4. Impactos económicos del petróleo

El mercado del petróleo es un pilar fundamental en la economía global, y sus fluctuaciones tienen repercusiones significativas en diversos ámbitos económicos. Este capítulo analiza los principales impactos económicos derivados de las dinámicas del mercado petrolero, incluyendo el crecimiento económico, los mercados financieros, la inversión extranjera directa, el tipo de cambio, el desarrollo regional, las fluctuaciones de precios, y la transición energética.

Gráfica 7: Evolución del Brent



(Interactive Brokers)

Este gráfico muestra la evolución del precio del petróleo Brent desde el año 2000 hasta 2025.

Las variaciones en los precios del petróleo afectan directamente el crecimiento económico de los países, especialmente aquellos con economías dependientes de la exportación o importación de petróleo. En México, por ejemplo, los cambios en los precios internacionales del petróleo influyen en la balanza comercial petrolera, repercutiendo en la economía nacional (Herrera Aguilar, 2010). De manera similar, en Ecuador, la actividad petrolera ha contribuido significativamente al crecimiento económico en las provincias productoras durante el período 2007-2014 (Argohty et al., 2019).

En los países exportadores, los altos precios del petróleo suelen traducirse en un aumento de los ingresos fiscales, lo que permite financiar programas sociales e infraestructura. Sin embargo, la dependencia de esta fuente de ingresos hace que estas economías sean vulnerables a la volatilidad del mercado. Por otro lado, en los países importadores, los precios altos incrementan los costes de producción y transporte, afectando negativamente la competitividad y el crecimiento económico (Hamilton, 2011).

Las crisis petroleras generan volatilidad en los mercados financieros, afectando tanto a los países importadores como exportadores. Las fluctuaciones en los precios del petróleo impactan la confianza de los inversores, aumentando el riesgo en los mercados bursátiles. Esto es

especialmente evidente durante crisis globales como la ocurrida en 2008, donde la caída de los precios del petróleo coincidió con una crisis financiera global. Un ejemplo reciente es el impacto de las sanciones económicas impuestas por Estados Unidos a Rusia en 2025, que elevaron los precios del petróleo Brent a máximos de cinco meses. Esta situación generó incertidumbre en los mercados internacionales, destacando la interconexión entre el petróleo y las finanzas globales (Cinco Días, 2025).

El sector petrolero ha sido históricamente un imán para la inversión extranjera directa, especialmente en países con grandes reservas de petróleo. En Colombia, por ejemplo, la IED en el sector energético ha sido crucial para el desarrollo económico del país durante el siglo XX (Bernal Castro, s.f.). Las políticas favorables a la inversión, como la liberalización del sector en algunos países latinoamericanos, han incentivado la entrada de capital extranjero. Sin embargo, las fluctuaciones de precios, la incertidumbre política y las regulaciones ambientales más estrictas pueden desmotivar la inversión extranjera en el sector. Por ejemplo, los costes de exploración en yacimientos no convencionales, como el petróleo de esquisto en Estados Unidos, requieren grandes inversiones iniciales, lo que las hace vulnerables a las caídas de precios (Maugeri, 2012).

En las economías dependientes del petróleo, las fluctuaciones en los precios del petróleo afectan significativamente el tipo de cambio de las monedas nacionales. Un estudio realizado en Colombia utilizando un modelo de vectores autorregresivos (VAR) demostró que los aumentos en los precios del petróleo tienden a fortalecer la moneda local, mientras que las caídas provocan su depreciación (Caraballo, 2005). Este fenómeno, conocido como "enfermedad holandesa", ocurre cuando los ingresos petroleros fortalecen excesivamente la moneda nacional, afectando negativamente a otros sectores económicos, como la manufactura y la agricultura. Esto plantea un desafío para los países exportadores, que deben equilibrar el crecimiento en el sector petrolero con el desarrollo de una economía diversificada (Ross, 2012).

El desarrollo económico de las regiones productoras de petróleo está estrechamente ligado a la actividad petrolera. En Ecuador, por ejemplo, se ha documentado cómo la producción petrolera ha impulsado el crecimiento económico en provincias como Sucumbíos y Orellana, mejorando la infraestructura y el empleo local (Argohty et al., 2019). Sin embargo, esta dependencia puede limitar la diversificación económica y la sostenibilidad a largo plazo. En regiones productoras, la fluctuación de los precios del petróleo también puede amplificar las desigualdades. Cuando los precios son altos, los gobiernos pueden invertir en servicios públicos e infraestructura; sin embargo, las caídas abruptas reducen estos ingresos, afectando a las comunidades dependientes de estos recursos (Ross, 2012).

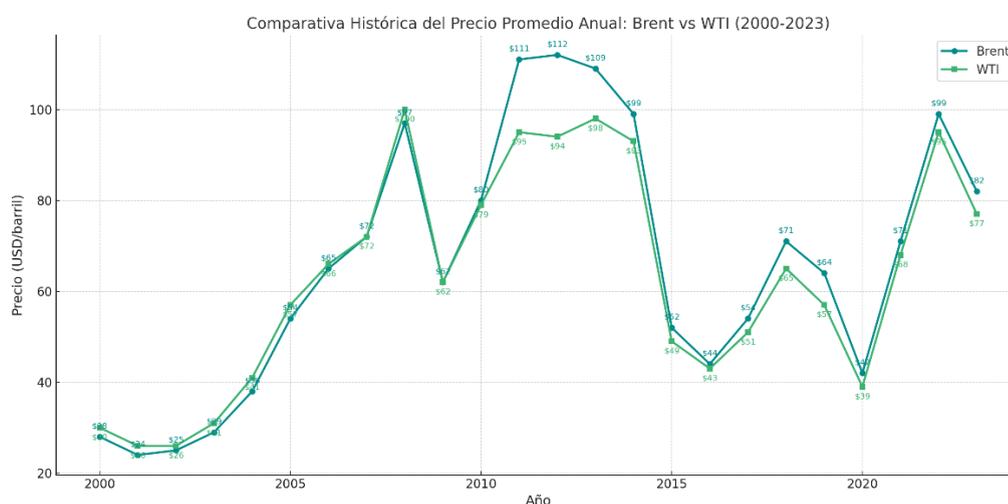
Las fluctuaciones en los precios del petróleo tienen implicaciones significativas tanto para los consumidores como para los productores. Por un lado, los consumidores enfrentan un aumento en los costes de transporte y energía durante períodos de precios altos. Por otro lado, los países productores experimentan incertidumbre económica cuando los precios caen por debajo de sus costes de producción (Hamilton, 2011). Un ejemplo de estas dinámicas es el descubrimiento del yacimiento Johan Sverdrup en Noruega, que inicialmente prometía aumentar la estabilidad del suministro energético en Europa. Sin embargo, su declive proyectado a partir de 2025 podría tener efectos negativos en los mercados europeos.

La transición hacia fuentes de energía renovable representa un desafío significativo para las economías dependientes del petróleo. La adopción de energías limpias, como la solar y eólica, está reduciendo la demanda de combustibles fósiles, afectando los ingresos de los países exportadores. Según Van de Graaf y Verbruggen (2015), esta transición también genera nuevas oportunidades económicas, como la inversión en tecnologías renovables y la creación de empleos en sectores emergentes. Sin embargo, la transición no es homogénea. Mientras que países como Noruega están diversificando su economía, otros como Venezuela enfrentan desafíos significativos debido a su alta dependencia del petróleo y la falta de alternativas económicas viables (Larrea Basterra & Bilbao Ozamiz, 2020).

La seguridad energética es una preocupación central para los países importadores de petróleo, que buscan diversificar sus fuentes y rutas de suministro para mitigar riesgos asociados con conflictos y sanciones. Por ejemplo, la Unión Europea ha implementado estrategias para reducir su dependencia del gas ruso, explorando alternativas en el Mediterráneo y el norte de África (Segoviano Monterrubio, 2015). Además, los conflictos en regiones productoras, como el Medio Oriente, y las sanciones económicas, como las impuestas a Irán, afectan la estabilidad del mercado y subrayan la importancia de las reservas estratégicas de petróleo para afrontar interrupciones en el suministro (Yergin, 1991).

El mercado del petróleo tiene una influencia multifacética en la economía global, afectando desde el crecimiento económico y la estabilidad financiera hasta la inversión extranjera y la competitividad regional. Comprender estos impactos es esencial para el diseño de políticas económicas y energéticas que promuevan la estabilidad y el desarrollo sostenible.

Gráfica 8: Brent vs WTI



(Interactive Brokers)

Esta gráfica comparativa muestra claramente la evolución histórica del precio promedio anual de los dos tipos principales de petróleo, Brent y WTI, desde 2000 hasta 2023. Ambas variantes muestran tendencias similares, reflejando eventos globales clave; sin embargo, destacan ciertos momentos en los que la diferencia entre ambos precios se acentúa, especialmente debido a factores regionales como la producción en Norteamérica (shale oil) que afecta principalmente al WTI.

## 5. Innovaciones Tecnológicas y Dinámicas del Mercado del Petróleo

El mercado del petróleo ha sido transformado por avances tecnológicos que han revolucionado tanto la oferta como la demanda de energía. Este capítulo aborda tres aspectos principales: la Revolución del Esquisto, la competencia entre energías renovables y la demanda de petróleo, y las innovaciones tecnológicas en la extracción de hidrocarburos. Estos desarrollos no solo han mejorado la eficiencia y reducido costes, sino que también han presentado desafíos en términos de sostenibilidad y adaptación a la transición energética global.

### 1. La Revolución del Esquisto: Transformación de la Oferta

La Revolución del Esquisto, liderada principalmente por Estados Unidos, ha sido uno de los cambios más disruptivos en el mercado energético. Gracias a técnicas como la fracturación hidráulica (fracking) y la perforación horizontal, se ha desbloqueado el acceso a enormes reservas de petróleo y gas no convencionales. Estas tecnologías permitieron que Estados Unidos pasara de ser un importador neto de energía a convertirse en uno de los mayores exportadores del mundo (Wang & Krupnick, 2015).

Imagen 2: Fracking



(“Stocks Prediction”)

La fracturación hidráulica consiste en la inyección de agua, arena y productos químicos a alta presión para fracturar formaciones rocosas y liberar hidrocarburos atrapados. La perforación horizontal, por su parte, permite alcanzar mayores áreas del yacimiento desde un solo pozo, maximizando la extracción y reduciendo costes (King, 2012). Estos avances han hecho económicamente viable la explotación de reservas que antes no eran rentables.

Sin embargo, la expansión de estas técnicas ha generado preocupaciones ambientales significativas. Estudios han documentado el riesgo de contaminación de aguas subterráneas, emisiones de metano y el aumento de actividad sísmica en áreas donde el fracking es intensivo (Jackson et al., 2014). Estas preocupaciones han llevado a debates sobre la necesidad de una regulación más estricta, que equilibre los beneficios económicos con la protección ambiental.

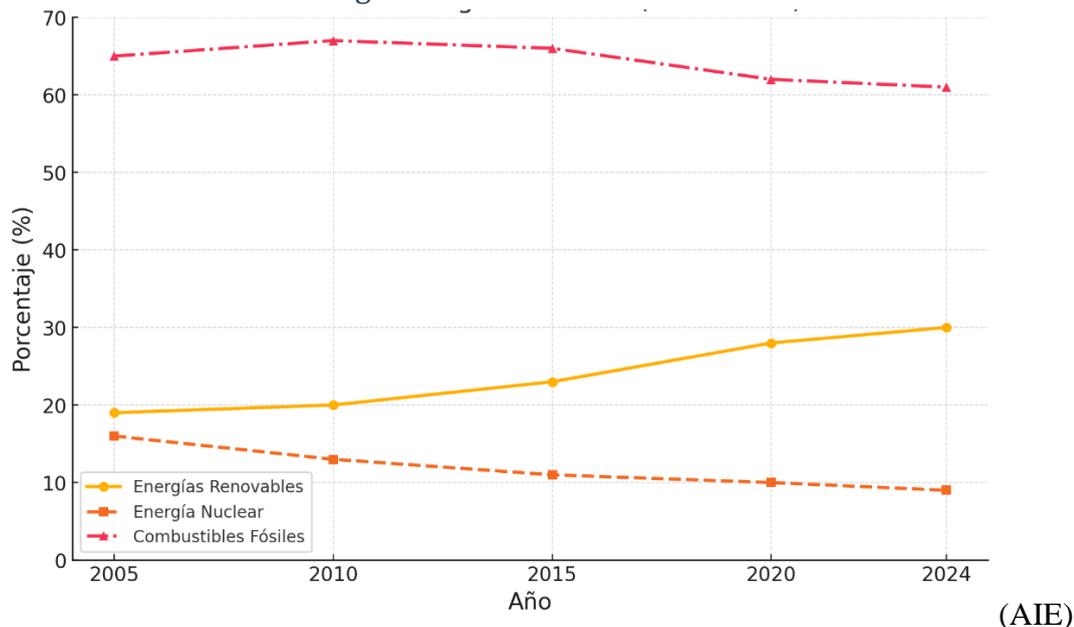
En términos económicos, la Revolución del Esquisto también ha reducido la dependencia energética de Estados Unidos, disminuyendo su necesidad de importar petróleo del Medio Oriente y otros países productores. Esto ha alterado las dinámicas geopolíticas globales, debilitando la influencia tradicional de la OPEP en el mercado (Fattouh & Economou, 2019).

## 2. Energías Renovables y Demanda de Petróleo: Competencia en la Transición Energética

La transición energética global hacia fuentes de energía más limpias ha planteado un desafío importante para el mercado del petróleo. Las tecnologías renovables, como la solar y la eólica, han experimentado reducciones drásticas en sus costes, lo que ha incrementado su competitividad frente a los combustibles fósiles. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena, 2019), el costo nivelado de la electricidad generada por energías renovables se ha reducido más del 70% en la última década. Además, el auge de los vehículos eléctricos (VE) está impactando la demanda de petróleo. En 2021, el 10% de los vehículos vendidos globalmente eran eléctricos, y esta proporción se proyecta que alcance el 50% para 2035, disminuyendo significativamente la demanda de combustibles derivados del petróleo (McKinsey & Company, 2022). Esta transición está respaldada por políticas gubernamentales, como los subsidios para vehículos eléctricos y los objetivos de cero emisiones netas adoptados por diversas naciones.

A pesar de estas tendencias, el petróleo sigue siendo una fuente de energía dominante, especialmente en sectores difíciles de descarbonizar, como la aviación y el transporte marítimo. Según la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2020), se espera que la demanda global de petróleo alcance su pico entre 2025 y 2030, dependiendo del ritmo de adopción de tecnologías renovables y la eficiencia energética. Por otro lado, las grandes empresas petroleras han comenzado a diversificar sus carteras invirtiendo en tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCUS) y proyectos de energía renovable. Estas iniciativas buscan alinear sus estrategias con la transición energética, respondiendo tanto a presiones regulatorias como a las expectativas de los inversionistas (Van de Graaf & Verbruggen, 2015).

Gráfica 9: Transición energética



Esta gráfica representa la transición energética global durante los últimos 20 años. Se puede observar un aumento progresivo en el uso de energías renovables, aunque los combustibles fósiles aún dominan ampliamente la matriz energética global. La energía nuclear muestra una leve disminución durante este período.

### 3. Tecnologías de Extracción de Petrleo: Innovaciones para una Mayor Eficiencia

La industria petrolera ha integrado diversas innovaciones tecnológicas para optimizar la exploración y producción de hidrocarburos, mejorando la eficiencia y reduciendo costes. Entre estas tecnologías destacan:

- La inteligencia artificial y el aprendizaje automático están transformando la exploración petrolera. Estas tecnologías se utilizan para analizar grandes volúmenes de datos geológicos y sísmicos, identificando yacimientos con mayor precisión. El uso de algoritmos avanzados permite reducir el tiempo y los costes asociados con la exploración, al mismo tiempo que aumenta la probabilidad de éxito en la perforación.
- La automatización ha mejorado significativamente las operaciones en campos petroleros. Robots y drones se emplean para inspeccionar infraestructuras y monitorear condiciones ambientales en tiempo real, reduciendo la exposición de los trabajadores a entornos peligrosos (Shah et al., 2018). Además, estas tecnologías disminuyen los costes operativos y aumentan la eficiencia en actividades como el mantenimiento preventivo.
- Las técnicas de recuperación mejorada han avanzado considerablemente, permitiendo extraer una mayor proporción del petróleo presente en los yacimientos. Métodos como la inyección de CO<sub>2</sub>, polímeros y surfactantes han demostrado ser efectivos para mejorar la recuperación, especialmente en yacimientos maduros (Alvarado & Manrique, 2010). Estas tecnologías son esenciales para maximizar el valor de los recursos existentes, reduciendo la necesidad de explorar nuevos yacimientos.
- La digitalización, a través de IoT y la analítica de datos, ha dado lugar a "campos petroleros inteligentes". En estos campos, sensores avanzados recopilan datos en tiempo real sobre la presión, temperatura y flujo en los pozos, permitiendo a los operadores tomar

decisiones más informadas. Estas tecnologías no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también contribuyen a minimizar el impacto ambiental de las actividades de extracción (Cramer, 2017).

#### 4. Implicaciones Ambientales y Éticas

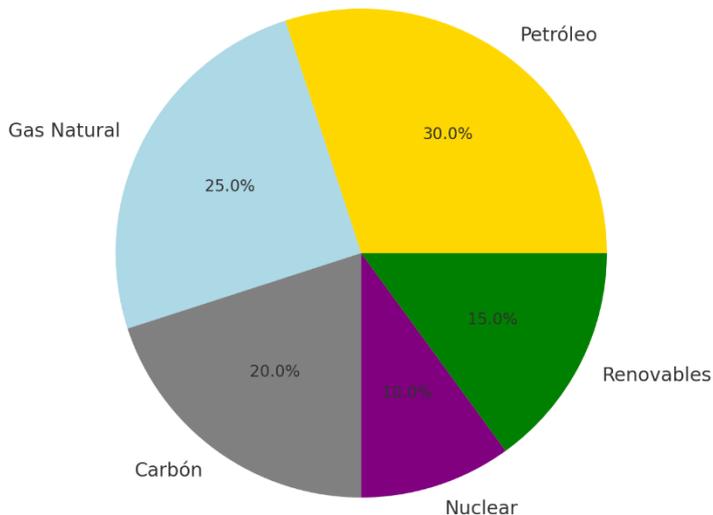
Aunque las innovaciones tecnológicas han mejorado la eficiencia y reducido costes en la industria petrolera, también han planteado desafíos ambientales y éticos. Por ejemplo, las tecnologías avanzadas de extracción como el fracking han sido objeto de críticas debido a su impacto ambiental, incluyendo la contaminación de agua y las emisiones de gases de efecto invernadero (Jackson et al., 2014).

Además, la creciente automatización en la industria puede tener implicaciones sociales, como la reducción de empleos en áreas que dependen económicamente de las operaciones petroleras. Por ello, es esencial equilibrar el avance tecnológico con consideraciones de sostenibilidad y equidad social.

## 6. Transición Energética Global y sus Implicaciones

La transición energética global está marcando un cambio profundo en la manera en que las sociedades producen, distribuyen y consumen energía. Este fenómeno está impulsado por la creciente necesidad de reducir las emisiones de carbono, mitigar el cambio climático y promover un desarrollo sostenible. En este capítulo se examinan tres aspectos clave: el cambio hacia energías renovables y su impacto en la demanda de petróleo, las estrategias de adaptación del mercado petrolero y las respuestas políticas que están dando forma a esta transformación.

Gráfica 10: Matriz energética global



(EIA)

Este gráfico circular muestra la composición de la matriz energética global en 2024, destacando la participación del petróleo en comparación con otras fuentes de energía.

El crecimiento de las energías renovables ha transformado significativamente el panorama energético mundial. Tecnologías como la solar, eólica e hidroeléctrica se han convertido en pilares fundamentales de las estrategias de sostenibilidad de numerosos países. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables, los costes de generación de energía solar y eólica han disminuido en más del 80% en la última década, lo que las ha hecho económicamente competitivas frente a los combustibles fósiles (Irena, 2019).

Uno de los factores clave detrás de esta transformación es la movilidad eléctrica. Se estima que para 2030, los vehículos eléctricos (VE) representarán más del 50% de las ventas globales de automóviles, lo que reducirá considerablemente la demanda de petróleo en el sector del transporte (McKinsey & Company, 2022). Este cambio no solo afecta la demanda de combustibles fósiles, sino que también plantea desafíos para los países exportadores de petróleo, cuyas economías dependen en gran medida de los ingresos provenientes de este recurso (IEA, 2021).

Sin embargo, la transición no ha sido uniforme. En regiones en desarrollo, donde la infraestructura energética todavía depende del petróleo, la adopción de renovables enfrenta barreras económicas y técnicas. En contraste, países como Alemania y Noruega han liderado la integración de energías renovables, alcanzando metas ambiciosas de generación limpia y

reduciendo drásticamente su consumo de combustibles fósiles (Van de Graaf & Verbruggen, 2015).

Además, la creciente adopción de tecnologías de almacenamiento de energía, como las baterías de ion-litio, está facilitando la integración de fuentes intermitentes como la solar y eólica. Esto no solo garantiza un suministro más estable, sino que también acelera la transición hacia una matriz energética descarbonizada (Irena, 2019).

Ante el cambio hacia energías renovables, las empresas petroleras y los países productores están desarrollando estrategias para adaptarse a este nuevo entorno. La diversificación de sus carteras de inversión es una de las principales respuestas. Compañías como BP y Shell han anunciado planes para reducir significativamente sus emisiones netas de carbono y aumentar las inversiones en energías renovables y tecnologías limpias (Fattouh et al., 2021). Una estrategia clave adoptada por muchas empresas petroleras es el desarrollo de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CAC). Estas tecnologías permiten capturar CO<sub>2</sub> directamente de las emisiones industriales o del aire, contribuyendo a mitigar el impacto ambiental de las operaciones petroleras (Mohaghegh, 2018). Por ejemplo, Chevron ha invertido en proyectos de CAC que pretenden reducir millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año, alineándose con los objetivos del Acuerdo de París (IEA, 2021).

La digitalización también ha revolucionado la industria petrolera. El uso de inteligencia artificial (IA) y análisis de datos ha permitido a las empresas optimizar sus operaciones, mejorando la eficiencia en la producción y reduciendo costes. Los "campos petroleros inteligentes", equipados con sensores IoT, recopilan datos en tiempo real sobre presión, temperatura y flujo, permitiendo decisiones más informadas (Cramer, 2017). En el ámbito nacional, algunos países han utilizado los ingresos petroleros para diversificar sus economías. Noruega es un ejemplo destacado, invirtiendo en energías renovables, infraestructura sostenible y fondos soberanos que garantizan la estabilidad económica a largo plazo (Ross, 2012). Sin embargo, economías como Venezuela e Irán, que dependen casi exclusivamente de las exportaciones de petróleo, enfrentan mayores desafíos para adaptarse debido a la inestabilidad política y las sanciones económicas (Kilian, 2008).

El papel de las políticas públicas es fundamental para facilitar la transición energética. A nivel internacional, el Acuerdo de París de 2015 marcó un hito en los esfuerzos globales para limitar el calentamiento global a menos de 2 °C, incentivando a los países a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (UNFCCC, 2015). Este acuerdo ha servido como marco para la implementación de políticas nacionales orientadas a la sostenibilidad.

En Europa, el Pacto Verde Europeo ha establecido un plan ambicioso para alcanzar la neutralidad climática en 2050. Este programa incluye medidas como la promoción de energías renovables, la reducción de emisiones en el transporte y la construcción de un mercado de carbono más robusto (European Commission, 2021). La Unión Europea también ha liderado iniciativas para descarbonizar su economía mediante inversiones en tecnologías limpias y la implementación de estándares más estrictos de eficiencia energética.

A nivel nacional, países como España han adoptado políticas innovadoras para fomentar la transición energética. En 2020, España generó más del 40% de su electricidad a partir de fuentes

renovables, gracias a una combinación de subsidios gubernamentales, regulaciones favorables y la implementación de subastas para proyectos renovables (Herrera Aguilar, 2020). Sin embargo, países en desarrollo enfrentan barreras significativas, como la falta de financiamiento y las desigualdades en el acceso a tecnologías limpias, lo que subraya la necesidad de una mayor cooperación internacional (Van de Graaf & Verbruggen, 2015).

Por otro lado, el debate sobre el papel de la energía nuclear en la transición energética refleja la complejidad de este proceso. Aunque la energía nuclear es una fuente eficiente y baja en emisiones, plantea desafíos como el manejo de desechos radiactivos y los riesgos de accidentes nucleares. A pesar de estas preocupaciones, algunos países, como Francia, han reafirmado su compromiso con la energía nuclear como parte de su estrategia de descarbonización (IEA, 2021).

La transición energética global no solo transforma la matriz energética, sino que también redefine las relaciones geopolíticas y económicas entre los países. Por ejemplo, la disminución de la dependencia del petróleo en las economías avanzadas podría reducir la influencia de los países productores en la política internacional, especialmente aquellos en el Medio Oriente (Ross, 2012). Sin embargo, esta transición también podría generar desigualdades, exacerbando las diferencias entre países con acceso a tecnologías limpias y aquellos que dependen de los combustibles fósiles.

Además, la implementación de políticas efectivas requiere un equilibrio entre los objetivos climáticos, la seguridad energética y el crecimiento económico. La cooperación internacional será clave para garantizar una transición justa, especialmente para los países en desarrollo que enfrentan barreras significativas en términos de infraestructura y financiamiento.

## 7. Análisis de Caso

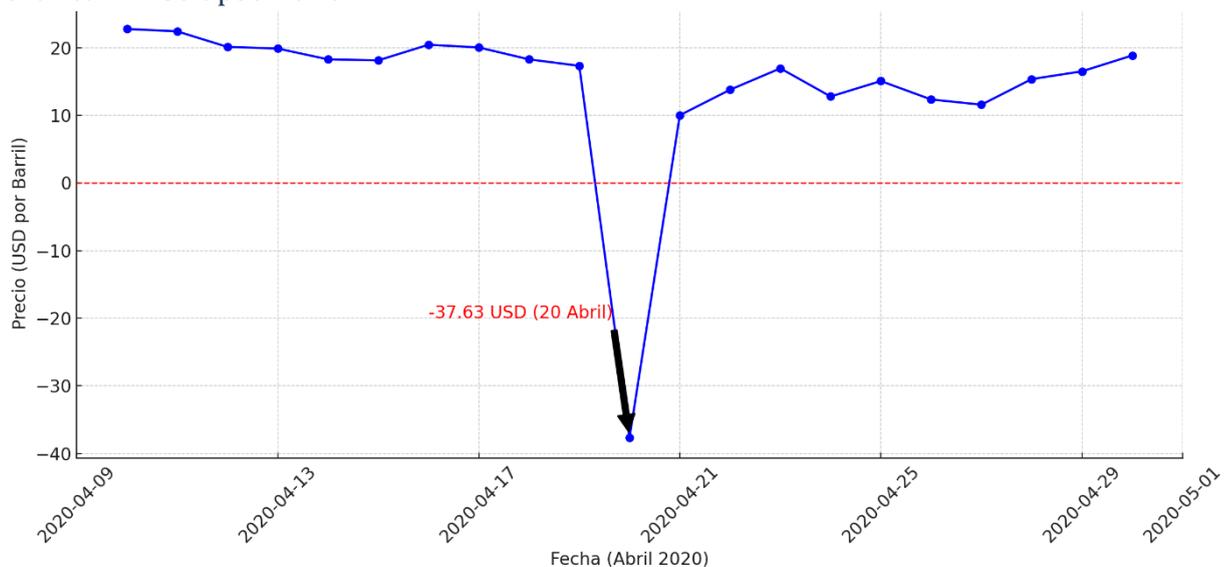
El colapso de los precios del petróleo en 2020 fue uno de los eventos más significativos en la historia reciente del mercado energético, marcando un punto crítico que reveló las vulnerabilidades estructurales y dinámicas del mercado global. Este capítulo examina en profundidad los factores que llevaron al colapso, sus consecuencias y las lecciones aprendidas, proporcionando un marco para comprender la volatilidad y los desafíos del mercado petrolero.

### Estudio de Caso Seleccionado: El Colapso de Precios del Petróleo en 2020

El 20 de abril de 2020, el contrato de futuros del West Texas Intermediate (WTI) para mayo de 2020 cerró en un precio de -37,63 dólares por barril, marcando la primera vez en la historia que los precios del petróleo cayeron a valores negativos (EIA, 2020). Este fenómeno fue el resultado de una tormenta perfecta de factores económicos, geopolíticos y tecnológicos que convergieron en medio de la pandemia de COVID-19.

La caída de los precios del petróleo reflejó no solo un exceso de oferta sin precedentes, sino también una incapacidad del mercado para ajustarse rápidamente a las condiciones de demanda en colapso. Este evento se ha convertido en un caso de estudio clave para analizar las dinámicas de los mercados energéticos en situaciones de crisis.

Gráfica 11: Colapso 2020



(“Interactive Brokers”)

Esta gráfica detalla el colapso histórico del precio de futuros del petróleo WTI (contrato de mayo 2020). Claramente destaca el día 20 de abril de 2020, cuando el precio alcanzó el valor sin precedentes de -37.63 dólares por barril.

### Factores que Llevaron al Colapso

- Pandemia de COVID-19

La pandemia de COVID-19 fue el principal catalizador del colapso de los precios del petróleo en 2020. Las restricciones globales de movilidad, los confinamientos y la suspensión de actividades económicas llevaron a una disminución drástica en la demanda de energía. Según la

Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2020), la demanda mundial de petróleo cayó en aproximadamente 29 millones de barriles diarios en abril de 2020, lo que representa una reducción del 30% en comparación con el mismo período del año anterior.

El transporte terrestre y aéreo, que representan aproximadamente el 60% del consumo global de petróleo, fueron los sectores más afectados. Por ejemplo, la aviación comercial experimentó una disminución del 90% en las operaciones globales durante el pico de la pandemia (Fattouh & Economou, 2020). Esta caída abrupta de la demanda creó un desajuste extremo en el equilibrio del mercado.

- Guerra de Precios entre Arabia Saudita y Rusia

En marzo de 2020, las negociaciones entre la OPEP y Rusia para recortar la producción de petróleo colapsaron. Rusia se negó a reducir su producción, argumentando que los recortes beneficiarían principalmente a los productores de petróleo de esquisto en Estados Unidos. En respuesta, Arabia Saudita decidió aumentar su producción y ofrecer descuentos agresivos, iniciando una guerra de precios que exacerbó la sobreoferta en el mercado (Kemp, 2020).

Este enfrentamiento geopolítico agravó la situación al inundar un mercado ya saturado con petróleo barato. Según estimaciones, la producción global superó en 15 millones de barriles diarios la demanda en abril de 2020 (IEA, 2020).

- Capacidad de Almacenamiento Limitada

La rápida acumulación de inventarios debido a la caída de la demanda y el aumento de la producción saturó las instalaciones de almacenamiento en todo el mundo. En Estados Unidos, el centro de almacenamiento de Cushing, Oklahoma, alcanzó niveles de ocupación cercanos al 90% en abril de 2020, lo que dificultó la capacidad de almacenar petróleo adicional (EIA, 2020). La falta de capacidad de almacenamiento fue un factor crítico que empujó los precios a territorio negativo, ya que los operadores buscaban desesperadamente deshacerse de los contratos de entrega física.

- Especulación en el Mercado de Futuros

La especulación financiera amplificó la volatilidad del mercado. Muchos inversores mantuvieron posiciones largas en contratos de futuros, anticipando una recuperación de los precios. Sin embargo, la incapacidad de almacenar petróleo físico y la proximidad del vencimiento de los contratos forzaron una liquidación masiva, intensificando la caída de los precios (Zhang et al., 2020).

### Consecuencias del Colapso

El colapso de los precios afectó gravemente a los países productores de petróleo, especialmente aquellos cuya economía depende en gran medida de los ingresos petroleros. Venezuela, por ejemplo, ya enfrentaba una crisis económica severa antes de 2020, y la disminución de los precios del petróleo agravó su situación fiscal y social (Monaldi, 2020). Otros países, como Arabia Saudita y Rusia, experimentaron déficits presupuestarios significativos debido a la reducción de los ingresos por exportaciones.

Las empresas petroleras también enfrentaron pérdidas masivas. ExxonMobil reportó una pérdida neta de 22,400 millones de dólares en el primer trimestre de 2020, mientras que otras empresas redujeron drásticamente sus inversiones en exploración y producción (ExxonMobil, 2020). Además, muchas empresas más pequeñas, especialmente en el sector del petróleo de esquisto en Estados Unidos, se declararon en bancarrota debido a su incapacidad para operar con precios tan bajos. Aunque los precios bajos del petróleo suelen beneficiar a los consumidores a través de combustibles más baratos, la pandemia limitó significativamente la capacidad de aprovechar estos beneficios. Las restricciones de movilidad y las recesiones económicas en todo el mundo redujeron el consumo de combustibles en sectores clave, como el transporte y la industria (Baumeister & Kilian, 2020). Además, los consumidores en economías dependientes del petróleo enfrentaron recesiones económicas, aumento del desempleo y reducción de programas gubernamentales financiados por ingresos petroleros. Esto subraya cómo las caídas de precios pueden tener efectos negativos incluso para los consumidores.

La volatilidad en los precios del petróleo tuvo repercusiones significativas en los mercados financieros. Las acciones de empresas energéticas experimentaron caídas drásticas, y los bonos soberanos de países exportadores de petróleo fueron degradados debido a sus crecientes déficits fiscales (Zhang et al., 2020). Además, los índices bursátiles globales, como el S&P 500, se vieron afectados por la incertidumbre en los mercados de energía.

### Lecciones Aprendidas

El colapso de 2020 destacó la vulnerabilidad de las economías dependientes del petróleo. Países como Noruega, que han diversificado sus economías utilizando los ingresos del petróleo para invertir en energías renovables y fondos soberanos, pudieron mitigar mejor los impactos de la crisis (Ross, 2012). En contraste, economías como las de Venezuela e Irak sufrieron gravemente debido a su dependencia exclusiva del petróleo.

La falta de coordinación inicial entre los principales productores exacerbó la crisis. Sin embargo, la intervención posterior de la OPEP+ para recortar la producción en aproximadamente 10 millones de barriles diarios en abril de 2020 subrayó la importancia de la cooperación para estabilizar los mercados globales (Fattouh & Economou, 2020).

La especulación excesiva en los mercados de futuros contribuyó a la volatilidad extrema observada en abril de 2020. Esto pone de manifiesto la necesidad de una regulación más estricta para prevenir comportamientos que desestabilicen los mercados energéticos, especialmente en momentos de crisis.

Las empresas y países que pudieron adaptarse rápidamente a las condiciones cambiantes del mercado enfrentaron mejor la crisis. Esto incluyó la capacidad de reducir costes, buscar mercados alternativos y aprovechar tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia operativa (Baumeister & Kilian, 2020).

El fenómeno de “precios negativos” significa que, en teoría, los productores estaban pagando a otros para que se llevaran su petróleo, ya que no tenían dónde almacenarlo debido a la caída abrupta de la demanda.

Concretamente, esto sucedió el 20 de abril de 2020 con el contrato de futuros del petróleo West

Texas Intermediate (WTI) que expiraba en mayo de 2020. Al acercarse la fecha de vencimiento del contrato, los operadores con contratos para entrega física enfrentaron una situación crítica:

- La capacidad de almacenamiento estaba prácticamente agotada (especialmente en Cushing, Oklahoma, principal punto de almacenamiento en EE.UU.).
- La demanda global estaba colapsada debido a las restricciones por COVID-19.
- Los operadores se vieron obligados a pagar para que otros tomaran los contratos y evitar así asumir la entrega física del petróleo que no podían almacenar.

Por eso, el precio cerró en -37.63 USD/barril, lo que indica literalmente que el vendedor pagaba al comprador para que se llevara el petróleo. Este evento sin precedentes es un reflejo extremo de cómo la interacción entre oferta, demanda y capacidad física (almacenamiento) puede llevar al mercado petrolero a situaciones totalmente excepcionales.

## Conclusión

El mercado del petróleo sigue siendo un pilar clave en la economía global, pero está en constante evolución debido a factores como la volatilidad de precios, la geopolítica y la transición energética. A lo largo de este trabajo, hemos visto cómo la oferta y la demanda, las tensiones internacionales y el avance de energías renovables están cambiando las reglas del juego.

Por un lado, el petróleo sigue siendo esencial para muchas economías, pero su futuro es incierto. La dependencia de este recurso ha generado tanto riqueza como crisis, y hemos analizado cómo países y empresas han tenido que adaptarse a un mercado lleno de altibajos. La OPEP sigue teniendo peso, pero la creciente producción de petróleo de esquisto en EE.UU. y la diversificación energética están restándole influencia.

Además, la transición hacia energías más limpias está acelerándose. La inversión en renovables, el auge de los coches eléctricos y la presión por reducir emisiones están afectando la demanda de petróleo. Aunque no va a desaparecer de la noche a la mañana, las empresas petroleras ya están buscando formas de reinventarse para no quedarse atrás.

Desde el punto de vista económico, hemos visto que los cambios en el precio del crudo impactan en la inflación, el crecimiento y la estabilidad financiera de muchos países. Los exportadores de petróleo dependen de su precio para equilibrar sus presupuestos, mientras que los importadores sufren cuando los precios suben demasiado. Todo esto hace que sea un sector estratégico, pero también muy inestable.

Este trabajo aporta una visión general de cómo está evolucionando el mercado petrolero, destacando su complejidad y su relación con la economía y la política mundial. A nivel de políticas públicas, es clave que los gobiernos incentiven la diversificación energética y apuesten por tecnologías más sostenibles, sin perder de vista la estabilidad económica.

Para futuras investigaciones, sería interesante profundizar en el impacto a largo plazo de la transición energética en países dependientes del petróleo, cómo las nuevas tecnologías pueden optimizar el consumo y qué papel jugarán las regulaciones ambientales en este sector. Queda claro que el mercado del petróleo está cambiando y que los próximos años serán clave para definir su futuro.

## Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

**ADVERTENCIA:** Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, [Nombre completo del estudiante], estudiante de [nombre del título] de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "[Título del trabajo]", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir "no he usado ninguna"]:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
4. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
5. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
6. **Estudios multidisciplinares:** Para comprender perspectivas de otras comunidades sobre temas de naturaleza multidisciplinar.
7. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
8. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
9. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
10. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
11. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
12. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
13. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
14. **Generador de encuestas:** Para diseñar cuestionarios preliminares.
15. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 26/03/2025

Firma: Marcos v Knieriem

## Referencias

- Agencia Internacional de la Energía (AIE). (2025). *World Energy Outlook*. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2025>
- Argothy, A., Bernal, J. (2019). Análisis de la actividad petrolera y crecimiento económico en las provincias productoras de petróleo en el Ecuador, periodo 2007-2014.
- Baumeister, C., & Kilian, L. (2020). Oil price dynamics in a data-rich environment. *Journal of Econometrics*, 212(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2019.04.009>
- Baumeister, C., & Peersman, G. (2013). The role of time-varying price elasticities in accounting for volatility changes in the crude oil market. *Journal of Applied Econometrics*, 28(7), 1087-1109.
- Bazilian, M., Sovacool, B., & Moss, T. (2019). Rethinking energy statecraft: United States foreign policy and the changing geopolitics of energy. *Global Policy*, 10(3), 422-425. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12767>
- Bernal Castro, H. (s.f.). Inversión extranjera directa en Colombia en el siglo XX, énfasis en el sector petróleo. <https://economia.uniandes.edu.co/sites/default/files/seminariocede/Inversion-Extranjera-Directa-en-Colombia-en-el-siglo-XX.pdf>
- Blum, H. (2019). Energy chokepoints: the vulnerability of strategic energy routes. *Journal of Strategic Security*, 12(2), 1-16. <https://doi.org/10.5038/1944-0472.12.2.1728>
- BP. (2022). *BP Statistical Review of World Energy 2022*. BP p.l.c. Recuperado de <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Cadena-Silva, J. P., Sanz Lara, J. Á., & Rodríguez Fernández, J. M. (2019). Las crisis del petróleo y sus impactos en los mercados bursátiles de los países importadores y exportadores de petróleo. *Suplemento CICA Multidisciplinario*, 3(08), 99-115.
- Caraballo, L. J. (2005). Aplicación de un modelo de Vectores Autorregresivos VAR para medir el efecto de la variación de los precios del petróleo sobre el tipo de cambio en Colombia
- Chernow, R. (1998). *Titan: The Life of John D. Rockefeller, Sr.* Random House.
- Cinco Días. (2024, 6 de diciembre). La OPEP, entre la espada y la pared. *Cinco Días*. Recuperado de <https://cincodias.elpais.com/opinion/2024-12-06/la-opec-entre-la-espada-y-la-pared.html>
- Cinco Días. (2025, 13 de enero). El petróleo trepa a máximos de cinco meses con las nuevas sanciones de EE.UU. a Rusia. *Cinco Días*. Recuperado de <https://cincodias.elpais.com/mercados-financieros/2025-01-13/el-petroleo-trepa-a-maximos-de-cinco-meses-con-las-nuevas-sanciones-de-ee-uu-a-rusia.html>
- Cordesman, A. H. (2018). *The Gulf Military Balance: Volume III - The Gulf and the Arabian Peninsula*. Center for Strategic & International Studies (CSIS). Recuperado de [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180111\\_Gulf\\_Volume\\_III.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180111_Gulf_Volume_III.pdf)
- EIA. (2020). U.S. crude oil production fell by record amount in May 2020. U.S. Energy Information Administration. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=45136>

- EIA. (2022). *International Energy Outlook 2022*. U.S. Energy Information Administration. Recuperado de <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>
- ExxonMobil. (2020). ExxonMobil reports first-quarter 2020 results. <https://corporate.exxonmobil.com>
- Fattouh, B. (2011). An anatomy of the crude oil pricing system. Oxford Institute for Energy Studies.
- Fattouh, B., & Economou, A. (2019). OPEC at 60: The world with and without OPEC. *Oxford Institute for Energy Studies*. Recuperado de <https://www.oxfordenergy.org>
- Fattouh, B., & Economou, A. (2020). The dynamics of the global oil market during the COVID-19 pandemic: A case study. Oxford Energy Studies. <https://doi.org/10.26889/oes.2020>
- Fattouh, B., & Economou, A. (2021). OPEC at 60: The world with and without OPEC. *Oxford Energy Forum*, 124, 2-7. Recuperado de <https://www.oxfordenergy.org/publications/opec-at-60-the-world-with-and-without-opec/>
- Fattouh, B., & Mahadeva, L. (2013). OPEC: What difference has it made? *Annual Review of Resource Economics*, 5(1), 427-443.
- Fernández Sánchez, R. (2021). Economía política del mercado mundial de petróleo: flujos, actores y precios. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (156), 43-53. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8287962>
- Goldthau, A., & Sitter, N. (2015). *A liberal actor in a realist world: The European Union regulatory state and the global political economy of energy*. Oxford University Press.
- Hamilton, J. D. (2009). Causes and consequences of the oil shock of 2007–08. *Brookings Papers on Economic Activity*, 40(1), 215-283.
- Hamilton, J. D. (2011). Historical oil shocks. In R. E. Parker & R. M. Whaples (Eds.), *Routledge Handbook of Major Events in Economic History* (pp. 239-265). Routledge.
- IEA. (2021). *World Energy Outlook 2021*. International Energy Agency. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>
- International Energy Agency. (2020). *World Energy Outlook*.
- “Interactive Brokers.” *Interactivebrokers.com*, [www.interactivebrokers.com/](http://www.interactivebrokers.com/)
- Kemp, J. (2020). Oil market oversupply and storage limitations. Reuters. <https://www.reuters.com>
- Klare, M. T. (2004). *Blood and oil: The dangers and consequences of America's growing petroleum dependency*. Metropolitan Books.
- Larrea Basterra, R., & Bilbao Ozamiz, M. (2020). Energías renovables y geopolítica: Transformaciones globales hacia un nuevo orden energético. *Revista de Geopolítica y Energía*, 58(2), 23-45. <https://doi.org/10.1023/A:1020587101418>
- Maugeri, L. (2012). Oil: The next revolution – The unprecedented upsurge of oil production capacity and what it means for the world. *Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School*. Recuperado de <https://www.belfercenter.org/publication/oil-next-revolution-unprecedented-upsurge-oil-production-capacity-and-what-it-means-world>

- Merino, Álvaro. “El Poder Del Crudo: Así Funciona La Industria Mundial Del Petróleo - Mapas de El Orden Mundial - EOM.” El Orden Mundial - EOM, 13 Apr. 2023, [elordenmundial.com/mapas-y-graficos/asi-funciona-industria-petroleo-mundo/](http://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/asi-funciona-industria-petroleo-mundo/). Accessed 25 Mar. 2025.
- Monaldi, F. (2020). Venezuela: COVID-19 and the oil price collapse. Center for Energy Studies, Rice University.
- Orozco Cera, A. (2024). Geopolítica del litio y tierras raras: Nuevas dinámicas en la transición energética. *Energía y Sociedad*, 12(4), 67-89. <https://doi.org/10.1080/energytransitions.2024.9032137>
- Painter, D. S. (2014). Oil and geopolitics: The oil crises of the 1970s and the cold war. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, 39(4), 186-208. Recuperado de <https://doi.org/10.12759/hsr.39.2014.4.186-208>
- Pardo Sauvageot, E. (2015). Conflictos en el Mar del Sur de China: Perspectivas energéticas y geopolíticas. *Revista Asia-Pacífico*, 8(1), 12-34. <https://www.redalyc.org/pdf/767/76742310002.pdf>
- Romero, A., & Vera Colina, M. A. (2018). Economía política del petróleo. *Criterio Libre*, 16(28), 123-146. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6676023>
- Ross, M. L. (2012). *The Oil Curse: How Petroleum Wealth Shapes the Development of Nations*. Princeton University Press.
- Sadorsky, P. (2006). Modeling and forecasting petroleum futures volatility. *Energy Economics*, 28(4), 467-488.
- Segoviano Monterrubio, L. (2015). Seguridad energética en la Unión Europea: Diversificación de fuentes y rutas de suministro. *Revista de Estudios Europeos*, 22(3), 45-68. <https://www.redalyc.org/pdf/767/76742310002.pdf>
- “Stocks Prediction.” Stocks Prediction, 2016, [stocksprediction.com](http://stocksprediction.com). Accessed 26 Mar. 2025.
- Van de Graaf, T., & Verbruggen, A. (2015). The oil endgame: Strategies of oil exporters in a carbon-constrained world. *Environmental Science & Policy*, 54, 456-462.
- Yergin, D. (1991). *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*. Simon & Schuster.
- Yergin, D. (2011). *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World*. Penguin Books.
- Zhang, D., Broadstock, D. C., & Ye, Q. (2020). Speculation and oil price volatility during COVID-19. *Energy Policy*, 147, 111899. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111899>