

## **Obtención de Biodiesel en Función de la Mezcla de Aceite Doméstico Usado y Aceite de Soya en el Distrito de Wanchaq, Cusco, 2022**

### **Biodiesel Production Based on the Mixture of Remaining Domestic Oil and Soybean Oil in the District of Wanchaq, Cusco, 2022**

Recibido: 22 de Mayo de 2023 | Aceptado: 17 de Abril de 2024

Katerin Yaleni Quispe Puma<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú*

ORCID: 0000-0002-3961-5550

Correo electrónico: [kaquispe01@ucvvirtual.edu.pe](mailto:kaquispe01@ucvvirtual.edu.pe)

#### **Resumen**

Este estudio tuvo como objetivo obtener biodiesel en función de la mezcla de aceite doméstico usado y aceite de soya. La metodología aplicada fue de tipo aplicativo, de enfoque cuantitativo, de diseño experimental y de nivel descriptivo, la población estuvo constituida de los aceites recolectados de domicilios del distrito de Wanchaq, del departamento de Cuco, la muestra se representó de 14 domicilios, con la intención de recolectar aceite que ya no es utilizable, el muestreo fue censal. Las técnicas e instrumentos usados fueron fuentes bibliográficas y la Norma Técnica de Peruana. Los hallazgos obtenidos señalaron que se obtuvo un galón de la mezcla de los dos aceites, se realizaron 3 repeticiones de prueba para el aceite se halló el índice de acidez para el aceite usado de domicilios que dio un valor de (0.114 mg KOH/g) y a la mezcla dio como resultado (0.062 mg KOH/g). Se desarrolló un estudio fisicoquímico para la mezcla de ambas sustancias y para cada una de ellas, resultando datos aceptables que establece la NTP para poder producir y usar biodiesel, sin embargo, dos parámetros resultaron estar fuera de la norma, como es la viscosidad y la humedad, a pesar de eso esto, el desempeño del biodiesel al ser probado en un motor fue eficiente.

*Palabras clave: Biodiesel, aceite de Soya, aceite doméstico restante, catalizador.*

#### **Abstract**

The objective of the following study was to obtain biodiesel from the mixture of used domestic oil and soybean oil. The applied methodology was of an applicative type, quantitative approach, experimental design and descriptive level, the population consisted of oils collected from homes in the district of Wanchaq, department of Cuco, the sample was represented by 14 homes, with the intention of collecting oil that is no longer usable, the sampling was census.

The techniques and instruments used were bibliographic sources and the Peruvian Technical Standard. The findings obtained indicated that a gallon of the mixture of the two oils was obtained, 3 test replicates were carried out for the oil, the acidity index for the used household oil was found to be (0.114 mg KOH/g) and for the mixture it gave a value of (0.062 mg KOH/g). A physicochemical study was developed for the mixture of both substances and for each one of them, resulting in acceptable data established by the NTP to be able to produce and use biodiesel, however, two parameters turned out to be out of the norm, such as viscosity and humidity, in spite of this, the performance of the biodiesel when tested in an engine was efficient.

*Keywords: Biodiesel, soybean oil, remaining domestic oil, catalyst.*

## **Introducción**

Según las estimaciones, cada consumidor en España produce cada día unos cuatro litros de aceite de cocina usado, lo que supone 180 millones de litros de aceite vegetal usado al año. Cuando estos residuos entran en los ríos, forman una película superficial que interfiere en el intercambio de oxígeno y perjudica a todo el ecosistema, principalmente a los seres vivos presentes en este. También se cree que un litro de aceite llega a contaminar 1.000 litros de agua. El reciclaje, es una actividad ecológica con numerosas oportunidades y ventajas en el caso del aceite usado, puede evitar esta contaminación. Por cada litro de este residuo se puede lograr un litro de biocombustible para motores diésel, la ventaja es doble, la primera se evita su impacto al ambiente y se crea la alternativa para reducir el uso de los combustibles fósiles convencionales (Ferro, 2017).

Uno de los principales responsables de la contaminación de las aguas residuales urbanas es el aceite vegetal usado, que encarece el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Dado que el uso de aceite vegetal usado tiene un valor económico además de beneficios medioambientales, se contratan gestores autorizados para recogerlo en establecimientos que atienden a generaciones mayores, como comedores, restaurantes, comida rápida y chicharrerías. Previo acuerdo con los municipios, también en contenedores situados en las vías públicas, el destino de los aceites vegetales usado es recogido por los gestores autorizados suelen ser la fabricación de biodiesel, así como también ser utilizados para la elaboración de jabón (García, 2019).

En la capital de Perú hay 50.000 restaurantes informales, y cada uno genera entre 10 y 15 galones de aceite quemado al mes. En otras palabras, cada día, todas las cocinas de los restaurantes de Lima producen entre 25.000 y 50.000 galones de basura tóxica. Se estima que el 80 % del aceite usado termina vertiéndose al desagüe, de acuerdo un estudio afecta a 21 lagunas de estabilización de Lima (El Comercio , 2017).

Hasta 10,000 galones diarios del 20% que no se va por el desagüe terminan en manos de 200 a 300 personas en los alrededores de la capital, siendo Cajamarquilla, Huachipa, uno de los principales destinos. Los lugareños afirman que los desechos se venden de dos maneras: primero, a granjas no oficiales para engordar cerdos; y segundo, a personas externas que cuelan el aceite la apariencia de aceite limpio y venderlo a restaurantes de

zonas no incorporadas. Las consecuencias en la salud de los consumidores y los animales pueden ser graves, consumir un aceite que posea más del 5 % de acidez equivales a haberlo usado más de tres o cuatro veces en una fritura, es altamente cancerígeno (El Comercio, 2017).

En el Perú, cada año se consumen alrededor unos 850.000 Tm de aceite; de acuerdo con los hábitos de cocción y de consumo actuales, se estima que pueden producirse unos 150 millones de litros de aceite vegetal usado cada año (Ganduglia, 2009).

Su lubricidad superior a la del diésel de origen fósil, que aumenta la vida útil de los motores, y su punto de inflamación más alto, que lo hace más seguro de transportar, son sólo algunas de las ventajas del biodiesel. Así mismo, se degrada de 4 a 5 veces más rápido que el diésel fósil y puede ser usado como solvente para limpiar derrames de diésel, así como también no contamina fuentes de aguas superficiales ni acuíferos subterráneos (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2007).

Uno de los principales temas medioambientales que se observa hoy en día es el que produce el aceite residual usado, en el distrito de Wanchaq existen distintos establecimientos que producen este residuo, muchos de estos no son controlados ni fiscalizados, estos establecimientos vierten directamente el aceite usado al desagüe y a partir de este se contamina los distintos cuerpos de agua a los que se contacta. Es necesario tomar medidas respecto a este problema. Por esta razón se pretende obtener biodiesel en función de la mezcla de aceite doméstico usado y aceite de soya, para a partir de este demostrar su eficiencia en un motor diésel.

## **Metodología**

El estudio fue de tipo aplicada, dado que se a partir de la búsqueda de datos, conocimientos, libros y otras fuentes se puede resolver el problema del aceite residual usado. De acuerdo a Gallardo (2017), señala que este tipo de estudios depende de sus descubrimientos y aportes teóricos.

El enfoque fue cuantitativo, dado que se recolectarán datos numéricos para dar a conocer los resultados de la investigación, como también se desarrollaron métodos matemáticos y cuantificables. Según Baena (2014), confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

El nivel fue descriptivo, dado que se buscó explicar y describir porque se investigó el siguiente estudio. De acuerdo a Lerma (2016), señala que este se enfoca en visualizar y describir un problema tal y como es, como se analizó y como se obtuvo los resultados.

Fue de diseño experimental, debido a la manipulación de los factores y la medición de su impacto en la variable independiente, sobre la variable dependiente (biodiesel producido). En razón a (Ñaupas et al, 2018).

La población estuvo conformada por domicilios del distrito de Wanchaq, mientras

que la muestra se conformó de 14 domicilios del distrito de Wanchaq de donde se recolecto el aceite usado, el muestreo censal. La técnica utilizada fue la observación de campo y el instrumento la ficha de registro.

Las técnicas de recolección de datos se darán a partir de la observación de campo a través de laboratorio, se desarrollarán un análisis fisicoquímico, del aceite usado domiciliario y del aceite de soya, como de la mezcla de ambos. A partir de estos se elaborarán tablas que darán a conocer los hallazgos del estudio, luego se desarrollarán las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

## Resultados y Discusión

### *Resultado de la Determinación de la Cantidad de Catalizador Utilizada para Determinar el Índice de Acidez*

**Tabla 1**

*Resultados de la cantidad de catalizador utilizados (KOH) para obtener el índice de acidez*

N° de repeticiones	Cantidad en ml de la solución álcali utilizada (KOH)	
	Para aceite doméstico residual	Para la mezcla del aceite doméstico residual y aceite de soya
1	0.50 ml	0.28 ml
2	0.51 ml	0.27 ml
3	0.51 ml	0.28 ml
<b>Promedio</b>	<b>0.51 ml</b>	<b>0.28 ml</b>

*Nota.* Esta tabla muestra la cantidad de catalizador usado para poder obtener el índice de acidez.

Se puede observar que el índice de acidez descendió al observar los datos de la Tabla 1, este a partir de la mezclar los dos aceites. El promedio de las tres repeticiones se utilizó para calcular la dosis de catalizador, que dio como resultado 0,28 ml se utilizaron para calcular el índice de acidez y producir el biodiesel.

### *Determinación del Índice de Acidez*

**Tabla 2**

*Resultados del índice de acidez*

Índice de Acidez	
Aceite doméstico residual	0.114 mg KOH/g
Mezcla de aceite doméstico residual y aceite de soya	0.062 mg KOH/g

*Nota.* La tabla da a conocer los datos de índice de acidez obtenidos.

Según los resultados de la Tabla 2, el aceite usado de origen domiciliario tuvo un índice de acidez de 0,114 mg KOH/g, pero cuando se combinaba con aceite de soya, el índice de acidez descendió a 0,062 mg KOH/g, que se considera el índice ideal para la producción de biodiesel.

### ***Resultados de los Parámetros del Aceite Doméstico Usado***

**Tabla 3**

*Resultados de los parámetros obtenidos del aceite doméstico residual*

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referencia</b>
Índice de peróxidos	5.60 Meq de peróxido	5.43 Meq de peróxido
Densidad relativa	0.9129 g/ml	0.92 g/ml
Viscosidad	100.6 mm <sup>2</sup> /s	75.9 mm <sup>2</sup> /s
Índice de saponificación	188 mg KOH/g	199.7 mg KOH/g
Humedad	3.80%	1%

*Nota.* La tabla muestra los hallazgos de los parámetros del aceite doméstico residual

Según los resultados de la Tabla 3, el índice de peróxido, la densidad y el índice de saponificación del aceite doméstico usado son los necesarios según la Norma Técnica Peruana, por otro lado, la viscosidad y los niveles de humedad fueron altos.

### ***Resultados de los Parámetros de la Mezcla de Aceite Doméstico Residual y Aceite de Soya***

**Tabla 4**

*Resultados de los parámetros obtenidos de la mezcla de aceite doméstico residual y aceite de soya*

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referencia</b>
Índice de peróxidos	11.89 Meq. de peróxido	12.05 Meq. de peróxido
Densidad relativa	0.9162 g/ml	0.92 g/ml
Viscosidad	100.9 mm <sup>2</sup> /s	32.2 mm <sup>2</sup> /s
Índice de saponificación	192 mg KOH/g	198.2 mg KOH/g
Humedad	3.80%	1.17%

*Nota.* La tabla demuestra los hallazgos de los parámetros de la mezcla de aceite doméstico residual y aceite de soya.

El índice de peróxidos fue superior a los resultados del aceite doméstico residual, según la Tabla 4, que presenta los datos de la mezcla de aceite doméstico residual y aceite de soya. Cuando estos valores se comparan con el NTP, son óptimos, a excepción de la

viscosidad y la humedad, donde estos valores fueron extremadamente altos como los resultados del aceite doméstico residual. El índice de peróxido fue superior a los resultado del análisis del aceite doméstico residual, mientras que la densidad, el índice de saponificación, la humedad y la viscosidad son valores similares a los del análisis del aceite residual.

### ***Resultados de los Parámetros del Biodiesel Resultante***

**Tabla 5**

*Resultados de los parámetros físicos y químicos obtenidos del biodiesel*

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referencia</b>	<b>Norma de Referencia</b>
Índice de acidez	0.32 mg NaOH/g	0.50 mg KOH/g	0.50 mg KOH/g máx.
Densidad relativa	0.89 g/ml	0.90 g/ml	0.86-0.90 g/ml
Viscosidad	71.419 mm <sup>2</sup> /s	4.3-4.5 mm <sup>2</sup> /s	1.9-6.0 mm <sup>2</sup> /s
Punto de inflamación	156 °C	153 °C	130.0 °C min
Humedad	4.07%	1257%	0.050 %máx.

*Nota.* La tabla muestra los resultados finales de los parámetros que se obtuvieron del biodiesel.

Los hallazgos de los parámetros físico-químicos que se encuentran dentro de la Norma Técnica Peruana para la producción de biodiesel en el Perú se observan y describen en la Tabla 5, que presenta el análisis físico-químico del biodiesel obtenido de la mezcla de aceite usado de domicilios y aceite de soya.

### ***Resultados de Desempeño del Biodiesel Obtenido a partir de la Mezcla de Aceite Doméstico Residual y Aceite de Soya en un Motor Diesel***

Cuando se produjo el biodiesel, se obtuvo 1 galón con 650 ml. Analizando su rendimiento, se pudo concluir que el rendimiento del biodiesel en un motor diésel había empezado a funcionar de forma óptima. En 30 minutos, se consumieron 1 litro y medio de biodiesel, y el tubo de escape no emitió humo ni tuvo el olor característico del diésel.

### **Discusión**

Según los resultados de la presente investigación, el índice de acidez del aceite doméstico residual fue de 0,114 mgKOH/g, y cuando se combinó con aceite de soya, descendió a 0,062 mgKOH/g. Este valor se alcanzó porque el uso de la mezcla con aceite de soya como pretratamiento del aceite mejoró su índice de acidez y redujo su contenido de glicerina. Según Arroyo (2017), sus resultados de índice de acidez fueron de 0.41 mg KOH, según Medina et al.(2020), los valores de índice de acidez que obtuvo fue de 1.084 y 2.70 mg KOH comparando con los resultados del presente trabajo el índice de acidez es bajo y adecuado para producir biodiesel.

Con excepción de dos parámetros, como la viscosidad y la humedad, que superaron los valores de la norma, los resultados del análisis fisicoquímico del aceite doméstico residual, de la mezcla y del biodiesel al compararlos con los de otros autores y con la Norma Técnica Peruana para la producción de biodiesel, están dentro del rango para producir un buen biodiesel y que su rendimiento sea óptimo. En caso de la viscosidad del biodiesel; la Norma Técnica Peruana nos indica que la viscosidad debe de estar entre 1.9 a 6.0 mm<sup>2</sup>/s y según Izah y Ohimain (2013) los resultados de viscosidad salieron 4.3-4.5 mm<sup>2</sup>/s, el biodiesel analizado tiene una viscosidad de 71.419 mm<sup>2</sup>/s; en caso de la humedad la norma dice que debe de estar a 0.050 % max., en los análisis nos da como resultado 4.07 % sobrepasando eso dos parámetros con la norma establecida, a pesar de los altos valores de estos dos parámetros, este no afectó el desempeño del biodiesel.

En razón del aceite doméstico residual, así como la mezcla con aceite de soya fueron estos mismos parámetros los que resultaron altos, según la comparación con diferentes autores como Arias (2012), obtuvo resultados de viscosidad de 31.8 y 32.5 mm<sup>2</sup>/s, según De la Cruz (2017) obtuvo resultados de viscosidad de 75.9 mm<sup>2</sup>/s. En comparación con los resultados de los autores citados anteriormente, la viscosidad del aceite doméstico residual producido en el presente trabajo fue de 100,6 mm<sup>2</sup> y en la mezcla del mismo con aceite de soya, el resultado fue de 100,9 mm<sup>2</sup>/s. Estos valores son altos en comparación hallazgos arrojados. Mientras tanto en los resultados de humedad según Fernández et al (2020), presentó 0.10% y 0.12 %; en consideración Castillo (2017) su resultado de humedad es de 0.3 %, comparando esos parámetros con el presente trabajo los valores de humedad del aceite doméstico residual y los resultados de la mezcla con aceite de soya fue de 3.80%, analizando el valor de humedad con las referencias observadas, este valor es superior a los resultados de los autores, estos parámetros de viscosidad y humedad elevados se deben principalmente a los procesos de pre tratamiento como al proceso de lavado del biodiesel (humedad) y a los cambios de temperatura al que fue sometido y el mal estado del aceite (viscosidad).

Se da a entender que la combinación de aceite de cocina casero usado y aceite de soya permite la producción de biodiesel que satisface los requerimientos establecidos por la Norma Técnica Peruana.

Asimismo, se determina que las características físicas obtenidas fueron adecuadas para el biodiesel producido en el estudio y que se encuentran dentro de los criterios establecidos por la norma., con excepción de la humedad y viscosidad, sin embargo, el biodiesel resultó óptimo al analizar su desempeño en un motor diésel.

Dado que funcionó correctamente en un motor diésel, donde se observó que el motor arrancaba y aceleraba de forma óptima, sin olor y sin emisiones nocivas, el rendimiento del biodiesel adquirido fue el adecuado.

### **Declaración de Conflictos de Intereses**

Los autores declaran no presentar ningún tipo de conflicto de intereses.

## Referencias

- Arias, A. (2012). *Obtención de biodiesel a partir de aceite comestible vegetal usado como una alternativa para el reciclaje de material de desecho altamente contaminante para el medio ambiente* [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Abanto]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1918/1/BQ%2029.pdf>
- Arpel. (2016). *Manual de Biocombustibles*. IICA. <https://books.google.com.pe/books?id=a2HH8c2IDUYC&printsec=frontcover&dq=el+aceite+domestico+residual+pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiTi-CDwKX9AhXELrkGHfm-D58Q6AF6BAGJEA#v=onepage&q&f=false>
- Arroyo, E. (2017). *Calidad de Biodiesel a partir del porcentaje de acidos grasos libres de aceite usado* [Tesis de Licenciatura, Univerisdad Cesar Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11188/tequen\\_ay.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11188/tequen_ay.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Baena, G. (2014). *Metodología de la Investigación*. Patria. <https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+investigacion+pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiVi7D5hqj9AhWxH7kGHVX2BzMQ6AF6BAGDEAI#v=onepage&q&f=false>
- Castillo, B. (2017). *Aprovechamiento de los desechos de aceites vegetales generados del comedor Universitario de la UNT para la producción de biodiesel* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Tujillo]. <https://1library.co/document/nzwe6kgz-aprovechamiento-desechos-aceites-vegetales-generados-universitario-produccion-biodiesel.html>
- De la Cruz, J. (2017). Obtención de biodiesel a partir de aceite comestible residual del comedor de la UNAC [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Callao]. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3595/De%20la%20cruz%20Lopez%20y%20Trujillo%20Luna\\_titulo%20quimica\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3595/De%20la%20cruz%20Lopez%20y%20Trujillo%20Luna_titulo%20quimica_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- El Comercio . (2017). Un veneno para el mar y la salud . *El Comercio*. [https://www.inei.gob.pe/media/inei\\_en\\_los\\_medios/14-agos-El-Comercio-12.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/inei_en_los_medios/14-agos-El-Comercio-12.pdf)
- Fernández, A., Bayona, W., Campos, J., Cruz, A., & Pérez, J. (2020). *Diseño de proceso para la elaboración de jabón a base de aceite de cocina usado en la Urb. Santa María del Pinar, Piura* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Piura]. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4618/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_EcoJabon.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4618/PYT_Informe_Final_Proyecto_EcoJabon.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ferro, J. M. (2017). *Perito en salud Medioambiental*. <https://books.google.com.pe/books?id=OirKDwAAQBAJ&pg=PA412&dq=EL+ACEITE+RESIDUAL+DOMESTICO&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjM4u37wqX9AhWdJLkGHVCJCZQQ6AF6BAGFEAI#v=onepage&q=EL%20ACEITE%20RESIDUAL%20DOMESTICO&f=false>

- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación*. Universidad Continental. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)
- García, R. (2019). *Recogida y transporte de los residuos urbanos o municipales*. Tutor información. <https://books.google.com.pe/books?id=7iaUDwAAQBAJ&pg=PA16&dq=EL+ACEITE+RESIDUAL+DOMESTICO&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjM4u37wqX9AhWdJLkGHVCJCZQQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=EL%20ACEITE%20RESIDUAL%20DOMESTICO&f=false>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2007). *Preguntas y respuestas más frecuentes sobre Biocombustibles*. IICA. <http://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp-content/uploads/2013/08/Biocombustibles-IICA.pdf>
- Izah, S., & Ohimain, E. (2013). El desafío de la producción de biodiesel a partir de materia prima de palma aceitera en Nigeria. *Diario más verde de biológicos Ciencias*, 3(1), 1-12. [https://www.researchgate.net/publication/274283564\\_The\\_challenge\\_of\\_biodiesel\\_production\\_from\\_oil\\_palm\\_feedstock\\_in\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/274283564_The_challenge_of_biodiesel_production_from_oil_palm_feedstock_in_Nigeria)
- Lerma, H. (2016). *Metodología de la Investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto*. ECOE. <https://books.google.com.pe/books?id=COzDDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+investigacion+pdf&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiVi7D5hqj9AhWxH7kGHVX2BzMQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q&f=false>
- Medina, K., Palacin, J., Quispe, K., & Rios, D. (2020). *Estudio de Pre-Factibilidad para la obtención de biodiesel a partir de aceites y grasas de PTARs*. [Tesis de Licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/36646e38-a5e7-4cf0-b361-a74b977c2120/content>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cualitativa y Cuantitativa*. Ediciones de la U. <https://es.slideshare.net/LuzKarenMeneses/metodologa-de-la-investigacin-5ta-edicinpdf>