

# ASPECTOS QUE DEBE TOMAR EN CUENTA LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA CON EL CAMBIO DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN A ELÉCTRICO EN ESMERALDAS.

**Vitor Anibal Morillo Tasiguano**

Instituto Superior Luis Tello  
vico19878@gmail.com

## Resumen

Debido a la contaminación provocada por el hombre el planeta sufre de constantes cambios climáticos que afectan a la sociedad en general, por esta razón las industrias buscan nuevas fuentes de energía amigables con el medio ambiente de lo contrario la vida en el planeta podría desaparecer, el sector automotriz representa el 76% de esa polución por lo que busca mitigar ese efecto provocado por los motores de combustión interna cambiando a un motor eléctrico, las grandes potencias apoyan este cambio y el gobierno del Ecuador ha incentivado con reducción de impuestos para promover la venta de estos vehículos eléctricos, pero como afecta este cambio en la educación superior que aspectos se debe tomar en cuenta. En este estudio se busca investigar los factores fundamentales que intervienen en el cambio de la matriz energética por medio de una investigación inicial y exploratoria con la utilización de la entrevista y el análisis de las mallas curriculares de las carreras de electricidad y Mecánica Automotriz con el fin de determinar que componentes se deben cambiar o implementarse en los Institutos y universidades con carreras Técnicas en la Provincia de Esmeraldas.

**Palabras claves:** Cambio de la matriz energética, Educación Superior, Mecánica Automotriz, Motores de combustión interna, Motores eléctricos.

---

## Abstract

Pollution affects the planet and with it there is a phenomenon called global warming which has caused great climatic changes that affect the life of man. If the man does not reduce this pollution could be extinguished, for this reason the industry looks for new sources of energy friendly to the environment, especially the automotive industry which seeks to mitigate this phenomenon with the introduction of the electric motor, this change is accepted by the major world powers and the Ecuadorian state supports this proposal so it has implemented tariff reductions to these types of vehicles, but higher education as it is affected with this change, an initial and exploratory investigation was conducted with the use of the interview and the analysis of the curricular meshes of the careers that can be affected, such as Automotive Mechanics and Electricity Technology, it should be emphasized that this study focuses on higher education centers in the province of Esmeraldas.

**Keywords:** Automotive Mechanics, Change of the energy matrix, Higher Education, Electric motors, Internal combustion engines.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el planeta se ve afectado con los cambios climáticos que ocasionan problemas ambientales a nivel mundial, estas alteraciones se derivan de la contaminación que el hombre ha provocado entre los más relevantes se tiene la contaminación industrial, contaminación por el parque automotor, tala discriminada de bosques, contaminación de las fuentes hidráulicas entre otras.

Los grandes retos de la industria son la utilización de nuevas fuentes de energía amigable con el medio ambiente con el fin de reducir el denominado calentamiento global, debido a esto la industria automotriz busca remplazar el motor de combustión interna por uno eléctrico para contribuir a mitigar este fenómeno.

El reino unido propone reemplazar el motor de combustión interna paulatinamente hasta el 2040, a partir de esta fecha se prohíbe la venta de vehículos a diésel y gasolina, según el secretario de ambiente y transporte de este país se lanzará una nueva tasa de impuestos que afecten a los dueños de estos vehículos (Villarreal, 2017). Estas medidas buscan desaparecer los MCI, luego los híbridos hasta que finalmente queden vehículos eléctricos o con fuentes de energía amigables, otros países como Francia, Noruega apoyan esta medida.

Con esta propuesta se busca el cambio de matriz energética del transporte a nivel mundial, la mayoría de los países de primer mundo apoyan estas medidas, y por ende el cambio también se

dará gradualmente en países de tercer mundo porque los grandes fabricantes de automóviles se encuentran en las principales potencias a nivel mundial.

También se debe tomar en cuenta como esta transición del motor de combustión a motor eléctrico afecta a la educación superior, el Ecuador debe planificar medidas para asimilar esta transición, para este cambio la empresa pública y privada deben trabajar en conjunto con el fin de apoyar a las nuevas generaciones de profesionales que se forman dentro de las aulas de los diferentes Institutos Superiores y Universidades dentro de la provincia de Esmeraldas y del Ecuador, esta variación implica una gran inversión que el país aun no esta en condiciones de asimilar.

También se debe tomar en cuenta que las principales casas comerciales de vehículos como son: KIA, Mazda; Ford, Chevrolet entre las más reconocidas en el país ya cuentan con vehículos eléctricos y ofrecen grandes beneficios a sus compradores uno de estos incentivos es la reducción del pago del IVA (Pozo, 2017).

El 8 de noviembre del 2019 se inauguró una electrolinera en la ciudad de guayaquil, con una inversión de 600000 dólares, este centro de abastecimiento fue realizado en su totalidad por mano de obra ecuatoriana, además se busca implementar 10 electrolineras en estacionamientos municipales de Quito, también el Loja se promueve este cambio con taxis eléctricos (González, 2019).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizó una investigación exploratoria, se utilizó este método debido a que este campo no ha sido reconocido, debido a esto se debe recalcar que este proyecto es de carácter inicial los contenidos obtenidos son gracias a las indagación y entrevistas con los coordinadores de carrera de los diferentes centros de estudio de educación superior de la ciudad de Esmeraldas. También se utilizó el método inductivo y deductivo los cuales fueron de gran ayuda al momento de revisar las mallas curriculares de cada carrera.

La investigación exploratoria es de gran ayuda cuando se presenta un fenómeno, en este caso el fenómeno es el calentamiento global que afecta al planeta y esta causando grandes cambios nunca vistos los cuales afectan al ser humano, en vista ha estos sucesos las principales industrias buscan la utilización de nuevas fuentes de energía amigables con el medio ambiente.

Este cambio pretende disminuir la contaminación del parque automotor, según estudios realizados el 76% de la contaminación global es debido al gran parque automotor que posee el planeta (Castro, Orbea, Toapaxi, & Guano, 2017), Las grandes industria ya iniciaron con este cambio y el gobierno del Ecuador también apoya este proyecto con la implementación de medidas arancelarias para incentivar esta propuesta.

- Se apoya a este proyecto con el no pago del IVA si su valor no supera los USD 35000.
- Poseen ICE equivalente al 0% los vehículos 100% eléctricos.
- Tarifa: \$0,08cts el WK/H
- Carga de 22:00 a 04:00 le costara 0.05 ctvs.
- Se ha firmado un convenio con marcas como Nissan, Renault, KIA y BYD.

- Fabricación de partes y piezas para los EV.

Los vehículos eléctricos son una alternativa más limpia con respecto a los vehículos convencionales. El origen de la electricidad es clave en la reducción de emisiones contaminantes durante la vida útil del VE. Los VE convierten el 52% -75% de electricidad en energía mecánica, mientras que los vehículos convencionales el 17% -27%. Los costos de las baterías van bajando y la densidad energética aumenta y por tanto también aumenta la autonomía de los vehículos, reduciendo la dependencia del petróleo. En la investigación se pudo conocer que Ecuador está preparado para abastecer la demanda de vehículos 100% eléctricos. Se debe incentivar el uso de los vehículos eléctricos en el país, dado que emiten una baja (casi cero) emisión de contaminación ambiental a diferencia de los vehículos convencionales alimentados por combustibles fósiles (Castro, Orbea, Toapaxi, & Guano, 2017).

La educación en sus diferentes etapas del proceso de enseñanza constituye uno de los elementos mas importantes en el desarrollo económico de los países, No obstante, en latino América tiene influencia de antecedentes pasados copiados de los códigos educativos de Europa (Ruiz, Torres, & García, 2017).

Tanto la industria privada como el gobierno ecuatoriano están trabajando en esta nueva propuesta que beneficia al medio ambiente y la industria automotriz tiene que cambiar este motor obsoleto que durante mucho tiempo fue la fuente de energía por uno amigable con el medio ambiente y mas potente, dicho esto los centros de estudio superior con carreras técnicas tienen la misión de garantizar la educación para sus estudiantes, es por ello que deben buscar nuevos métodos y ser parte de esta transición adaptándose al cambio y formando profesionales de calidad.

En el Ecuador el sistema de Educación Superior se encuentra en una época de cambios para la mejora la calidad en las instituciones de educación superior y por consiguiente a su acreditación.

En el sistema de educación superior ecuatoriano la calidad se constituye en un principio que consiste en la búsqueda constante y sistemática de la excelencia, la pertinencia, producción óptima, transmisión del conocimiento y desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente (LOES, 2010).

Es trascendental la necesidad de mejorar los sistemas de calidad en las universidades ecuatoriana entendiéndolo que lo académico no solo es docencia sino también investigación; vinculación con la sociedad y gestión universitaria.

Es necesario indicar que esta investigación es inicial y exploratoria, al no existir información relacionada con el tema tratado en el Ecuador ni en Sudamérica.

Este artículo se basa en el análisis de las mallas curriculares de las universidades e Institutos con carreras técnicas en la provincia de Esmeraldas,

específicamente del Instituto Superior Luis Tello y de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres.

El vehículo el primer medio de transporte a nivel mundial y fuente de contaminación, su tendencia es a migrar su motor obsoleto por uno eléctrico, el resto de sus estructura y sistemas no sufrirá mayores cambios.

## 2.1. Análisis Malla Tecnología Superior en Mecánica Automotriz.

El Instituto Superior Tecnológico Luis Tello siendo el mas grande de la provincia de esmeraldas, debe asumir este gran reto debido a que en sus aulas se forman profesionales en Tecnología en Mecánica Automotriz, carrera la cual sufrirá grandes cambios tanto en su malla como perfil profesional debido a la transición del motor de combustión a motor eléctrico.

Se realizó un análisis en los contenidos de las diferentes materias que se imparten en clases y se obtuvo los siguientes resultados de un total de 30 asignaturas.

**Tabla 1.**  
Análisis de malla ITS Luis Tello.

| <b>N</b> | <b>Materias que no cambian</b>  | <b>Materias de baja</b>         | <b>Materias que se reestructuran</b>  |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1        | Algebra                         | Motores de combustión interna   | Electricidad Automotriz               |
| 2        | Física                          | Sistema de inyección a gasolina | Mantenimiento y reparación de motores |
| 3        | Metrología                      | Sistema de inyección Diesel     | Tren de rodaje                        |
| 4        | Electrotecnia Automotriz        |                                 | Control técnico vehicular             |
| 5        | Comunicación y Leguaje          |                                 | Nuevas tecnologías                    |
| 6        | Análisis Matemático             |                                 |                                       |
| 7        | Química                         |                                 |                                       |
| 8        | Mecánica de patio               |                                 |                                       |
| 9        | Metodología de la investigación |                                 |                                       |
| 10       | Autotrónica                     |                                 |                                       |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 11 | Hidráulica y Neumática                     |  |  |
| 12 | Mecánica de Materiales                     |  |  |
| 13 | Contexto socio económico e intelectual     |  |  |
| 14 | Ofimática                                  |  |  |
| 15 | Dibujo Automotriz asistido por computadora |  |  |
| 16 | Emprendimiento y Gestión                   |  |  |
| 17 | Estructura y acabados automotrices         |  |  |
| 18 | Tecnología de talleres                     |  |  |
| 19 | Transmisiones Automáticas                  |  |  |
| 20 | Administración de Talleres                 |  |  |
| 21 | Sistema de seguridad y confort             |  |  |
| 22 | Software Automotriz                        |  |  |

En la tabla anterior se detallan las materias en 3 divisiones materias que no cambian materias que se darían de baja y asignaturas que se deben reestructurar, estas observaciones se toman en

cuenta según los contenidos de cada materia. Las materias que se dan de baja son 3 y 5 las cuales se deberían de reestructurar inclinándose por los temas relacionados con motores eléctricos.

## RESULTADOS

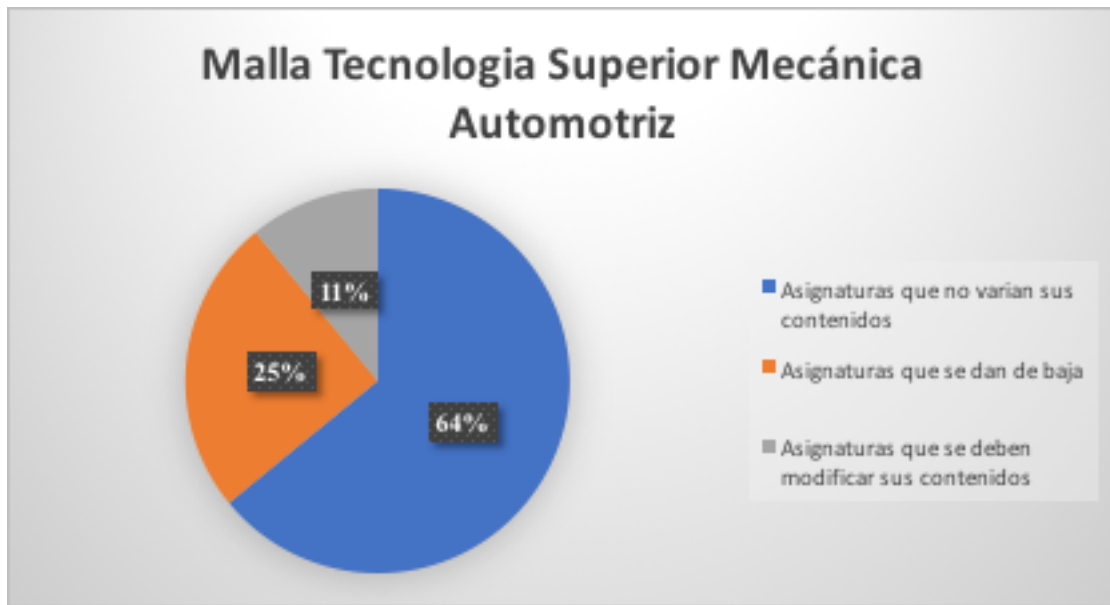
En la entrevista realizadas a los diferentes coordinadores de las carreras técnicas de Mecánica Automotriz y Electricidad de los diferentes centros de educación superior de la Provincia de Esmeraldas sus resultados en cada una de las preguntas son unánimes y positivas con la transición del MCI a motor eléctrico.

Pese a todas las dificultades y por la gran acogida por parte del gobierno de turno el cual propone medidas que apoyan a la industria con la introducción de vehículos eléctricos al país, este cambio de matriz energética de transporte se tenía que dar en pro al beneficio de la humanidad la cual busca disminuir la gran contaminación producida en el planeta.

La educación superior siempre esta sometida a una transición constante en vista a mejorar for-

mando profesionales de calidad, y en este nuevo cambio que representa una gran inversión para la adecuación de los talleres con nuevas herramientas para el uso de los estudiantes en el mantenimiento de estos motores eléctricos. Los centros de estudio plantean la realización de convenios de cooperación con la industria privada para que por medio de las practicas pre-profesionales os estudiantes puedan poner en practica lo aprendido en las aulas, además se busca convenios con empresas que ayuden capacitando a los docentes sobre el tema de mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos.

Los cambios en las carreras técnicas relacionadas con los motores de combustión interna y eléctricos representan una variación del 25% de la malla ya establecida según los datos obtenidos.

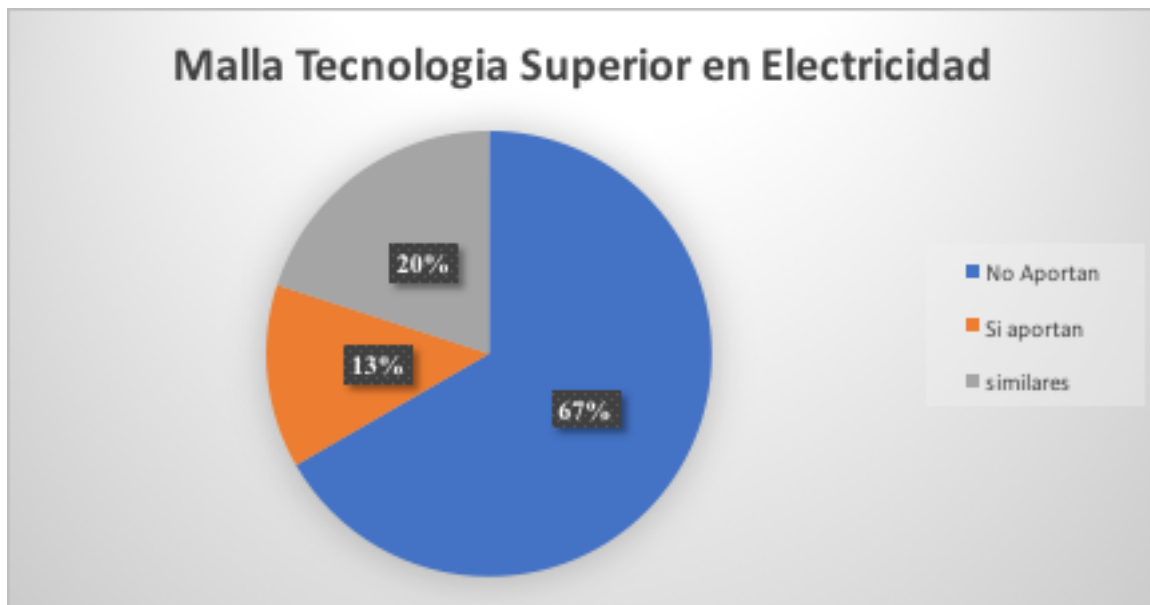


**Figura 1.** Análisis Malla Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz  
Fuente: Autor

Según el análisis realizado se tiene que el 64% de la malla no se cambia, mientras que el 11% de la asignatura se daría de baja y el 25% de asignaturas se deberían alinear sus contenidos según el perfil de los motores eléctricos.

### 3.1. Análisis Malla Tecnología Superior en Electricidad.

Se realiza el análisis de malla de las asignaturas, tomando en cuenta su contenido para determinar cual de estas materias deben contribuir en la malla de Mecánica Automotriz.



**Figura 2.** Análisis malla Tecnología Superior en Electricidad  
Fuente: Autor

Según el análisis que se realizó se determina que el 67% de las asignaturas no representan mayor aporte a la carrera de Mecánica Automotriz mientras que el 20% se tendrían que tomar en cuenta para la reestructuración de una nueva malla curricular para la carrera de mecánica, a demás se observa que existe un 20% en semejanza de materias.

### 3.2. Análisis Malla Universidad Técnica Luis Vargas Torres.

Se toma en cuenta la carrera de Ingeniería en Electricidad de la Universidad Luis Vargas Torres, esta carrera puede representar un aporte positivo a la malla de la carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz. Cabe recalcar que para ingeniería el numero de asignaturas es de 60.

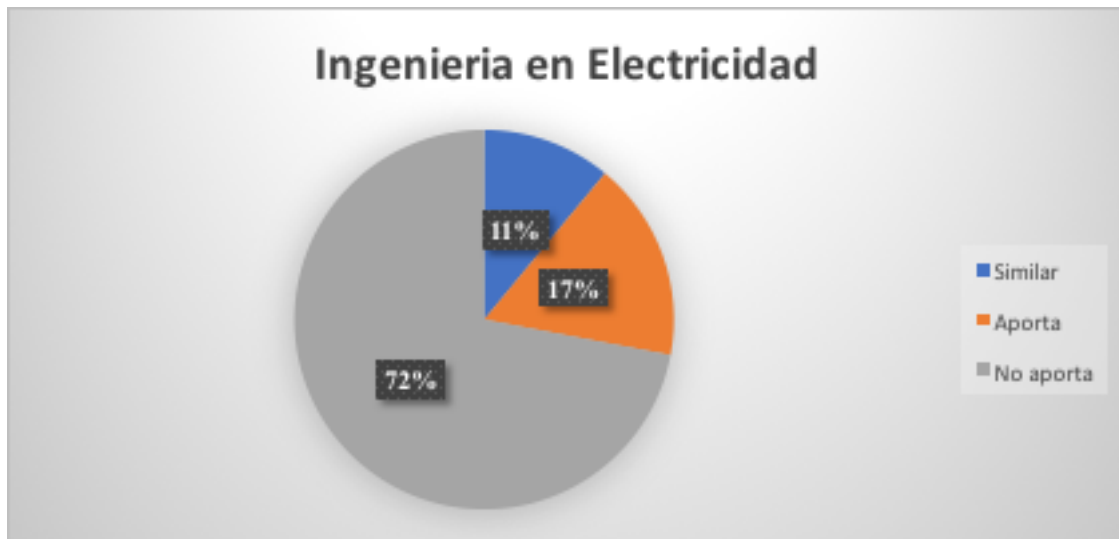


Figura 3. Análisis Malla Ingeniería en Electricidad

Fuente: Autor

En el análisis de la malla se observa que existe el 72% de asignaturas que no aportan a la malla de Tecnología Automotriz mientras que el 17% si contribuyen, a demás el 11% presenta similitudes con otras materias de la Tecnología.

## DISCUSIÓN

En esta investigación se puede evidenciar que el país apoya esta medida incentivando a la industria automotriz con la reducción de aranceles y a los compradores de estos vehículos eléctricos con la reducción de impuestos relacionados con el automóvil, para la educación superior el panorama no se muestra desolador por ser el automóvil un sistema de subsistemas y el motor apenas representa un 20% de los componentes del vehículo.

El sector industrial privado esta dispuesto a implementar electrolinerías o puertos de carga para estos vehículos, la primera electrolinería se implementó en la ciudad de Guayaquil y la meta es seguir implementando estos sitios de cargas, en Quito se implementará 10 electrolinerías en los parqueaderos municipales, en Loja una cooperativa de taxis tiene su flota de vehículos eléctricos en funcionamiento.

Guayaquil es la pionera en Ecuador por lo que es catalogada como la primera ciudad que le apuesta a la electromovilidad, en China la empresa B&D entregó 20 buses eléctricos para la ciudad de Durán. Además, las casas comerciales (KIA, B&D, Nissan, Renault) han dotado de cargadores gratuitos a sus compradores de estos vehículos.

La educación superior en el Ecuador y por ende en las diferentes provincias se encuentra en transición a mejorar, La LOES debe garantizar la educación superior por lo que se deben plantear estrategias para esta nueva evolución de los vehículos con motores eléctricos.

El Ecuador no está en la posibilidad de implementar las denominadas electrolinerías (Puntos de carga de vehículos eléctricos) por el costo que representan, pero debe planificar estrategias juntamente con la empresa privada para cubrir esta nueva necesidad que se presenta en un futuro.

En la parte de educación el estado no debe realizar una gran inversión en este punto, solo debe capacitar a sus docentes para actualizar sus conocimientos, la gran falencia que presentan los institutos superiores es no poseer en sus talleres maquinaria especializada para dicho efecto.

## CONCLUSIONES

Según el estudio realizado se evidencia que la malla actual el 64% de la asignatura no se deben cambiar mientras que el 36% se deben reestructurar con aspectos de los motores eléctricos.

Para la educación superior en la provincia de Esmeraldas la transición de los vehículos de combustión interna a eléctricos no representa mayor cambio, solo se debe capacitar a los docentes para que actualicen sus conocimientos, es más

factible que contratar otro profesional solo para motores eléctricos.

La tecnología mejora a pasos agigantados por lo que en los próximos 20 años se predice que el problema de autonomía que presentan los motores eléctricos ya no será una falencia convirtiéndose estos vehículos en idóneos para la movilidad del ser humano y para reducir la contaminación del parque automotor actual.

## REFERENCIAS

- Castro, J., Orbea, L., Toapaxi, J., & Guano, C. (25 de 03 de 2017). Análisis de incentivos y proyecciones del vehículo 100% eléctrico en el Ecuador. Obtenido de UIDE: <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n4.2017.243>
- Fernandez, Lamarra, & Centeno, P. (2016). La educación superior latinoamericana en el inicio del nuevo siglo. Situación, principales problemas y perspectivas futuras. *Revista Española de Educación Contemporánea, España*.
- González, J. (08 de 11 de 2019). La primera electrolinera del Ecuador se inauguró en Guayaquil. *El Comercio*, págs. 15-16.
- LOES. (2010). Ley Orgánica de la Educación Superior. Suplemento del Registro Oficial No 298. Quito, Ecuador. Quito, Ecuador.
- Pozo, O. (2017). Estimación del impacto de los patrones de Movilidad de Transporte de carga pesada, por efecto del cambio de Matriz Energética. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15822>
- Ruiz, L., Torres, G., & García, D. (15 de Diciembre de 2017). Desafíos de la educación superior. Consideraciones sobre el Ecuador. *revistas.uide.edu.ec*, 2. Obtenido de <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/617/577>
- Superior, C. d. (2015). Reglamento de Régimen Académico RPC-SO-18-No.206-2015, 09 de abril de 2014. Ecuador.
- Tapia, V. (2013). La gestión de la calidad de la educación universitaria: desafíos y posibilidades. *ASPODEN*.
- Villarreal, D. (26 de JULIO de 2017). El fin del motor de combustión interna se acerca: Reino Unido prohibirá el diésel (y la gasolina) en 2040. *DIARIOMOTOR*, pág. 5.