

## **Zero Emission como mecanismo integrador de las funciones sustantivas de la educación superior.**

*Zero Emission as an integrating mechanism for the substantive functions of higher education.*

Cristian Fernando Lema Romero; Romulo Fernando Astudillo Bravo y Juan Sebastián Guamán Herrera

Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González

### **Resumen**

En este trabajo se describen algunos mecanismos articuladores de la educación superior utilizados en el programa de investigación Zero Emission, el cual parte desde la aplicación del aprendizaje basado en problemas en escenarios reales de aplicación mediante la inclusión de convenios de cooperación institucionales y la ejecución de proyectos específicos que permiten el desarrollo de una propuesta de movilidad alternativa con cero emisiones al desarrollar un prototipo de vehículo eléctrico convertido partiendo de un vehículo convencional, esto con la finalidad de insertarlo como propuesta de inversión a escenarios reales de aplicación en la ciudad de Azogues. Además, se desarrolla un análisis que fortalece y define los dominios académicos y las líneas de investigación institucionales mediante una matriz de pertinencia con los problemas zonales y los productos académicos desarrollados por el instituto desde el año 2018 hasta mayo del 2020. El resultado obtenido de la aplicación de este análisis permite encontrar que el 98% de los productos académicos desarrollados en esta etapa son coherentes y en pertinencia con la carrera, sin embargo, no guardan una relación con una adecuada aplicación en un escenario de vinculación con la sociedad ni producción científica visible. El mismo análisis aplicado al programa Zero Emission muestra que el 100% de los proyectos involucran estudiantes, docentes, instituciones públicas y privadas, así como la mejora significativa de la producción científica obtenida, teniendo como conclusión que el modelo aplicado puede ser replicado y tomado como referencia para la ejecución de otros proyectos institucionales.

### **Palabras clave:**

Función Sustantiva, Investigación Aplicada, Articulación, Cero Emisiones

## **Abstract**

This paper describes some articulating mechanisms of higher education used in the Zero Emission research program, which starts from the application of problem-based learning in real application scenarios through the inclusion of institutional cooperation agreements and the execution of projects. specific that allow the development of an alternative mobility proposal with zero emissions by developing a prototype of an electric vehicle converted from a conventional vehicle, this with the purpose of inserting it as an investment proposal to real application scenarios in the city of Azogues. In addition, an analysis is developed that strengthens and defines the academic domains and institutional lines of research through a matrix of relevance to the zonal problems and academic products developed by the institute from 2018 to May 2020. The result obtained from the Application of this analysis makes it possible to find that 98% of the academic products developed in this stage are coherent and relevant to the career, however, they do not have a relationship with an adequate application in a scenario of connection with society or visible scientific production. The same analysis applied to the Zero Emission program shows that 100% of the projects involve students, teachers, public and private institutions, as well as the significant improvement of the scientific production obtained, having as a conclusion that the applied model can be replicated and taken as reference for the execution of other institutional projects.

## **Keywords**

Substantive Function, Applied Research, Articulation, Zero Emissions

## **Introducción**

La realización de estudios, proyectos y programas en las instituciones de educación superior debería buscar como fin último la articulación de los ejes sustantivos a la que esta se debe, pues, la aplicación práctica de los conocimientos para la resolución de problemas de interés colectivo permite reflexionar sobre la pertinencia y validez de los contenidos de los programas de estudio respecto al campo profesional de los estudiantes y egresados de las carreras. Articular la Vinculación con la Sociedad como un medio de servicio desde el ámbito profesional hacia los

demás y la Docencia e Investigación como la aplicación del conocimiento impartido en el aula es una forma efectiva para definir estrategias que mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje (Morán Oviedo, 1993).

En este trabajo se explica la aplicación de mecanismos que permiten identificar la problemática existente en el modelo de ejecución de proyectos de investigación en el Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González en Ecuador. Se realiza una evaluación diagnóstica sobre el estado y forma de los proyectos en ejecución, así como su pertinencia con las problemáticas zonales definidas por (Moreno, Lenin; Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo., 2019) donde se identifican características propias de un modelo desarticulado, sin una definición clara de los dominios académicos institucionales, donde prevalece la producción académica por sí sola y por su cualidad independiente de una visión hacia generar investigación con fines de vinculación, fines de titulación y/o con fines de I+D+I de forma articulada.

En el marco de esta realidad se propone un programa de investigación modelo que aplica el aprendizaje basado en problemas a un banco de proyectos que promueven la movilidad alternativa con el objetivo de desarrollar un vehículo convertido a eléctrico partiendo de un vehículo convencional y así marcar un punto de partida para tomar como referencia de aplicación futura a los proyectos que el instituto ejecuta. Además, con este análisis de pertinencia se consolida una definición institucional de los dominios académicos y el fortalecimiento de las líneas de investigación.

Los resultados obtenidos abordan proyectos con inserción de estudiantes y la generación de temáticas de titulación asociada a cada proyecto, así como la mejora significativa en la producción científica del instituto, y una articulación efectiva con instituciones públicas y privadas que cooperan en el problema de movilidad en la ciudad de Azogues.

### **Materiales y métodos**

Para (Simbaña & Correa, 2017) la docencia como función pedagógica o procesos de enseñanza aprendizaje en el objetivo de formar profesionales sustentados en la investigación científica como herramienta académica para alimentarse de insumos sociales y culturales mediante la extensión universitaria, hoy conocida como vinculación con la sociedad, permite validar los conocimientos desde la praxis social como una responsabilidad compartida, más, sin embargo, aplicar estos criterios de forma transversal en un proyecto de investigación resulta coherente desde el enfoque de construcción de resultados y fortalecimiento de las capacidades y competencias en los estudiantes.

El programa de investigación Zero Emission del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González se construye en el marco del reglamento de investigación institucional (Pesántez, Sandra, 2019), el cual legalmente constituido como programa de investigación de carácter académico científico tiene como finalidad generar una respuesta efectiva a las necesidades de la sociedad y mejorar la producción científica interna.

El estudio responde a la pregunta: ¿Cómo se puede mediante un programa de investigación articular las funciones sustantivas del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González?

Ante esta pregunta Zero Emission propone proyectos específicos de movilidad alternativa que finalmente obtendrá un prototipo de vehículo eléctrico convertido partiendo de un vehículo convencional en Ecuador, así como los insumos necesarios alrededor de esta propuesta como el desarrollo de puntos de carga institucionales, domiciliarios y públicos. El afán es aportar con un desarrollo sostenible y sustentable que pueda ser replicado por empresas o instituciones que inviertan en esta propuesta. Convertir vehículos de combustión a vehículos eléctricos en masa podrían aportar a una reducción importante de los gases de efecto invernadero, considerando que el sector transporte es el causante de cerca del 21% de este efecto según (Barrera, 2015).

Para conocer el estado actual de los proyectos y visibilizar la realidad institucional en su producción científica interna se realizó un levantamiento de información sobre todas las propuestas académicas ejecutadas desde el año 2018 hasta mayo del 2020. Se destacan 197 unidades en estudio. Aquí se evidencia el tipo de producto obtenido, el objeto de estudio, las variables y la disciplina asociada a cada carrera según. La matriz de productos tecnológicos descrita en la tabla 1, representa finalmente si estos fueron capaces de resolver problemas y tener un impacto en la localización geográfica donde se emplaza el instituto definida por (Moreno, Lenin; Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo., 2019).

Tabla 1.  
*Matriz de identificación de productos tecnológicos.*

<b>Tipo de Producto</b>	<b>Productos Académicos</b>	<b>Objeto de Estudio</b>	<b>Variables Asociadas</b>	<b>Disciplina.</b>	<b>Impacto Zonal y problemática que resuelve</b>
Paper / Tesis / Proyecto de Investigación y/ò vinculación	Nombre del producto	Se define el objeto de estudio del producto	Identificación de Variables	Disciplina asociada a la carrera	Pertinencia Zonal y Problemática de la Zona 6 según Semplades

Una vez identificado este marco de pertinencia se establece si los productos académicos resuelven o se alinean con las problemáticas zonales y nacionales en un marco o escenario de vinculación con la sociedad. Esta metodología sirve para orientar y establecer los dominios académicos institucionales hasta ahora inexistentes en el instituto a los procesos de investigación institucional tomando como referencia el programa Zero Emission, el cual desde su concepción

aplica el modelo sugerido por (Fontaines-Ruiz, 2016) donde se identifican actores a los docentes investigadores del instituto y semilleros que en nuestro caso son estudiantes. Así mismo, se define la intencionalidad del programa en desarrollar investigación con fines de vinculación, fines de titulación y con fines de I+D+I.

En este marco, se desarrolla una base de proyectos específicos asociados al programa, en pertinencia con las líneas de investigación institucionales, y se transversalizan hacia la docencia mediante la asignación de docentes tutores en cada asignatura vinculante al proyecto, esto para las carreras de tecnología superior en mecánica automotriz y electricidad, así mismo se genera la posibilidad de que un trabajo titulación esté vinculado a un proyecto en ejecución. En cada proyecto se aplica el Aprendizaje Basado en Problemas (APB) donde una de las significativas ventajas de esta metodologías es que, “así su solución se efectúe a través de la lógica del método científico, es una situación simulada muy parecida a los problemas que ya en la práctica profesional enfrentarán los futuros practicantes de una u otra profesión” (Restrepo, 2005).

Los objetivos macro del programa permiten la articulación con instituciones públicas y privadas. Es aquí donde el municipio del cantón Azogues, concesionarios automotrices, empresa eléctrica local y el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Vásquez, han cooperado en los proyectos de investigación de Zero Emission obteniendo una pertinencia zonal y global de impacto.

### **Resultados y discusiones**

Se analiza la matriz del marco de pertinencia y se encuentra que el 98% de los productos tecnológicos desarrollados desde el año 2018 hasta la actualidad corresponden con las disciplinas identificadas por la carrera, esto supone que la orientación del producto tecnológico tiene total pertinencia con las que el instituto oferta, sin embargo, un 94% del total presentan una desconexión con las funciones sustantivas de la educación superior. Es decir, no ejecutan procesos de intencionalidad para desarrollar investigación con fines de vinculación, fines de titulación y/o vinculación transversales, además no se registran convenios, cartas de intención ni mecanismos articuladores que permitan resolver problemas reales de la sociedad.

Se realiza un diagnóstico sobre el programa Zero Emission luego de 1 año de ejecución con la misma matriz, y se evidencia que el 100% de los proyectos en desarrollo establecieron un proceso de inserción de estudiantes, y estos a su vez generaron producción científica que actualmente se encuentran en revisión en revistas de impacto, así como también se verifica que empresas han respondido a los acuerdos de cooperación existentes, tales como la empresa eléctrica, municipio de azogues y concesionarios automotrices al utilizar el modelo de electrolinera instalada en la ciudad de Azogues y desarrollada en el marco del programa. Existen convenios, cartas de cooperación y una real aplicación en escenarios de vinculación con la sociedad.

Los dominios académicos definidos engloban 3 conceptualizaciones que fortalecen las capacidades institucionales, la primera tiene que ver con la educación técnica y tecnológica, esta responde a las necesidades de la sociedad identificadas como potencial eje de desarrollo para la zona en la que el Instituto se posiciona y abarca temáticas de interés nacional como eje dinamizador de la economía social mediante las carreras de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz Tecnología, Tecnología Superior en Electricidad y Seguridad Ciudadana y Orden Publico; la segunda gestiona la capacidad de las carreras que tiene el Instituto para solventar las necesidades de la sociedad mediante programas y proyectos, donde las carreras asociadas a este dominio permiten entregar profesionales al servicio de la sociedad que respondan a problemas reales en el hábitat de las ciudades y el transporte, sistemas automotrices, sistemas eléctricos y electrónicos en general; y la tercera mediante el desarrollo de propuestas de investigación docente y formativa con estudiantes, en cooperación con entidades públicas y privadas de la zona donde el Instituto se emplaza, este dominio promueve la innovación tecnológica y productividad en el país.

### **Conclusiones**

El cambio climático asociado a la generación de gases de efecto invernadero debidos a los productos de combustión emanados por vehículos que funcionan a base de fuentes energéticas fósiles es una realidad palpable y un problema común de la sociedad en general. Con énfasis en el austro ecuatoriano Zero Emission es un programa que aporta una solución a dicha problemática, articulando la docencia e investigación desde dos instituciones de educación superior de la ciudad de Azogues, los Institutos Superiores Tecnológicos Luis Rogerio González y Juan Bautista Vásquez.

Actualmente en el programa Zero Emission se han integrado a más de treinta estudiantes con proyectos de integración curricular asociados a las temáticas de conversión y generación de una estación de recarga. Además, de la participación de ocho docentes de forma activa pertenecientes a cuatro carreras de dichas instituciones.

El objetivo último del programa el cual se encuentra aún en ejecución al 2020, es aportar con una solución a un problema social desde la academia, evaluando su factibilidad tanto técnica como financiera. Zero Emission además permitirá a las instituciones involucradas evaluar la pertinencia de los contenidos de las materias profesionalizantes asociadas al programa, pues, mediante la evaluación de la problemática abordada se analiza si los contenidos mencionados contribuyen con los perfiles de egreso y dominios académicos de las carreras en cuestión, guardando concordancia con el ámbito de aplicación profesional respecto a la electromovilidad

## Referencias

- Barrera, M. A. (2015). Análisis comparativo y repercusión medioambiental sobre la implantación del vehículo eléctrico en el parque móvil del ayuntamiento de Sevilla. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Fontaines-Ruiz, T. (2016). Reingeniería de la Investigación un dispositivo para la formación. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Morán Oviedo, P. (1993). La vinculación docencia investigación como estrategia pedagógica. Perfiles Educativos(61). Recuperado el 8 de Noviembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=132/13206107>
- Moreno, Lenin; Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2019). Austro, Agendas Zonales: Zona 6. Cuenca: Senplades.
- Pesántez, Sandra. (2019). Reglamento de Investigación, desarrollo tecnológico e innovación del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González. Azogues: Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y Educadores, 9-19.
- Simbaña, H., & Correa, E. (2017). La vinculación con la sociedad en el Ecuador: Reflexiones sobre su itinerario curricular. Vínculos, 5-12.