

---

# APRENDIZAJE ESTUDIANTIL RELATIVO A LA GENERACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS-RENOVABLES EN LA UNIVERSIDAD PÚBLICA MEXICANA

## **García-González, C.**

Universidad Autónoma de Baja California  
Mexicali, México  
[cnrdgarcia@uabc.edu.mx](mailto:cnrdgarcia@uabc.edu.mx)

## **Arcos-Vega, J. L.**

Universidad Autónoma de Baja California  
Mexicali, México  
[arcos@uabc.edu.mx](mailto:arcos@uabc.edu.mx)

## **López-Quintero, M. J.**

Universidad Autónoma de Baja California  
Mexicali, México  
[marja.lopez@uabc.edu.mx](mailto:marja.lopez@uabc.edu.mx)

## **Vázquez-Espinoza, A. M.**

Universidad Autónoma de Baja California  
Mexicali, México  
[anyvazquez@uabc.edu.mx](mailto:anyvazquez@uabc.edu.mx)

## **Abstract**

Environmental Energy Legislation is regulated with the actions focusing on generating clean and renewable energies, where their impact in the environmental degradation is determined. Hence, the purpose is to determine the level of student knowledge with regards to their training profiles. The purpose of this study was to identify the relation between the learning of constitutional foundations topics regarding clean and renewable energies, energy and environmental regulations, license requirements and penalties related to the generation and transmission of clean and renewable energies. This present study was conducted in the Renewable Energies Program in the School of Engineering of the Universidad Autónoma de Baja California applied to 21 students. This non-experimental, qualitative type research used a descriptive statistical analysis by applying the Pearson correlation technique with a 0,05 significance level. A Social Sciences Statistical Software was used to process the data. The result of the correlation analysis are the knowledge variables of the energy and environmental laws, versus the knowledge of the authorities

regarding renewable energies and the aspirational goal of clean and renewable energy generation. The discussion resulted in evidence that the students have a better knowledge after having taken the subjects more than once, versus those who passed the subject on their first attempt. Finally, this study generated evidence of the relation between student knowledge during their evolution, and their understanding of the environmental and energy subject taught in ninth semester; also, a better performance was shown by the students in the handling of contents.

**Keywords:** Energy, Renewable, Clean, Higher Education, Legislation.

## Resumen

La Legislación en energía Ambiental se regula con las acciones enfocadas en la generación de energías limpias y renovables, en la cual se determina su impacto en la degradación al medio ambiente. Por lo tanto, el propósito es determinar el nivel de conocimiento estudiantil en relación a su perfil de formación. El fin fue identificar la relación del aprendizaje en los temas de fundamento constitucional en torno a las energías limpias y renovables, regulaciones energéticas y ambientales, requisitos de permisos e infracciones de generación y transmisión de energías renovables y limpias. El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Baja California con 21 estudiantes de la disciplina de Ingeniería en Energías Renovables. La investigación es de diseño no experimental de tipo cualitativo y se aplicó un análisis de estadística descriptiva con la técnica de correlación de Pearson con un nivel de significancia de 0,05, en el análisis de los datos se utilizó el paquete de cómputo Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales. El resultado del análisis de la correlación son las variables de conocimiento de las leyes ambientales y energéticas contra el conocimiento de las autoridades en materia de energías renovables y meta aspiracional de generación de energía limpia y renovable. La discusión se aporta evidencia que los alumnos tienen un mejor conocimiento posterior al cursar la materia más de una vez en contra de aquellos que solo la aprobaron por primera ocasión en el grupo y en conclusión el estudio genero evidencia de la relación del conocimiento de los estudiantes en su evolución y la comprensión en la materia ambiental y energética del curso de noveno semestre y se demostró un mejor desempeño para el manejo de los contenidos por parte de los alumnos.

**Palabras claves:** Energías, Renovables, Limpias, Educación Superior, Legislación.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se realizó en la Universidad Autónoma de Baja California, institución pública de educación superior que se encuentra en el estado de Baja California, México, ejerciendo su influencia académica en las dimensiones del estado con diversos planteles universitarios que se encuentran en todos los municipios. La Universidad Autónoma de Baja California tiene como propósito fundamental las funciones de docencia, investigación, extensión de la cultura y los servicios que oferta a la comunidad. En la actualidad ofrece un total de 16 carreras relacionadas a la ingeniería, así como otras áreas del conocimiento. Cabe destacar que en esta investigación se da énfasis a la carrera de Ingeniería en Energías Renovables cuyo objetivo en el perfil de egreso es preparar al futuro profesionalista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que se dedica al estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos energéticos, mediante el análisis, diseño e implementación de tecnologías para la generación de energía que promueva el desarrollo sustentable [1].

La materia de Legislación Ambiental y Energética, trata del estudio de un complejo conjunto de tratados, convenios, estatutos, leyes, reglamentos que, de manera muy amplia, funcionan para regular la interacción de la humanidad con la energía y el resto de los componentes del medio ambiente, con el fin de reducir los impactos negativos de la actividad humana por la generación de energía en el medio natural y en la salud humana [2]. La materia de Legislación Ambiental y Energética, forma parte de las materias obligatorias de la etapa terminal de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. Cuya finalidad es que el alumno adquiera los conocimientos suficientes del contexto jurídico nacional e internacional, que fomentan y regulan las actividades relacionadas con las energías limpias y renovables [3]. De entre los temas que se desarrollan en el curso de Legislación Ambiental y Energética son; fundamento constitucional de las leyes relacionadas con la temática de energía limpia y renovable, leyes especializadas en tema de energía, leyes especializadas en tema de protección al medio ambiente por actividades relativas a la generación y transmisión de energía limpia y renovable, identificación de requisitos para la gestión de diferentes permisos ante la autoridad competente. Pese a que la formación de los alumnos es del área de ingeniería, no son ajenos a la adquisición de conocimientos correspondientes a las leyes y reglamentos que regulan estas actividades [4]. Dicho esto, se comenta que previo al inicio del desarrollo de proyectos, ya se debieron de gestionar diferentes permisos, con el conocimiento de la temporalidad y espacialidad que los limita, así como las consecuencias establecidas en las infracciones y sanciones de la ley respectiva [5].

Por los antecedentes analizados en este apartado se hace necesario estudiar el aprendizaje de los estudiantes en las energías limpias y renovables de la carrera de ingeniería en la Universidad Autónoma de Baja California.

## 2. MÉTODO

En este apartado se describe el tipo de estudio, participantes, variables, Fuentes de información y procedimientos en la cual se estudia el fenómeno del aprendizaje estudiantil en la disciplina de energías limpias y renovables.

El presente estudio cuenta con un diseño de método no experimental de tipo cualitativo. Participantes. Se seleccionó un grupo de 21 alumnos de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Baja California, México, la característica fue un censo de estudiantes de la facultad de ingeniería cuyas edades de 21 a 34 años, género 16 hombres y 5 mujeres que cursan la materia. Las siguientes variables de análisis son las siguientes: repetición la materia, Ley regulatoria de energías renovables, fundamento constitucional de energías renovables, requisitos de permiso para generación de energía eléctrica, no se requiere permiso de generación de energía eléctrica e infracción en generación de energías renovables en relación con el perfil de la carrera, conoce las autoridades en materia de energías renovables, meta aspiracional de generación de energía limpia y renovable. Las fuentes de información, se recolecto la información con la participación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables en la Universidad Autónoma de Baja California. Se analizaron las referencias bibliográficas con respecto al tema de legislación ambiental y energética en México. El procedimiento fue la selección el grupo de 21 alumnos, luego se aplicó el cuestionario de 18 reactivos y el análisis fue la técnica de correlación de Pearson con un nivel de significancia de 0,05, y se utilizó para el análisis de los datos el paquete de cómputo Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales [6].

### Resultados

En este apartado se describe el análisis de los hallazgos obtenidos en la investigación cualitativa de los 21 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, en el cual se aplicó la técnica de estadística descriptiva de la correlación de Pearson con un nivel de significancia de 0,05, en la Tabla 1, se muestran las variables y destaca la correlación significativa de 0,459 entre variables de perfil de la carrera con respecto a la variable no se requiere permiso de generación de energía eléctrica en la impartición de la materia Legislación Ambiental y Energética de la disciplina de Ingeniería en Energías Renovables.

T

**Tabla 1. Correlación de Pearson de conocimiento de Leyes aplicables a la generación de energías renovables.**

Variables de correlación		Conocimiento					
		Repetición la materia	Ley regulatoria de energías renovables	Fundamento constitucional de energías renovables	Requisitos de permiso para generación de energía eléctrica	No se requiere permiso de generación de energía eléctrica	Infracción en generación de energías renovables
Perfil de la carrera	Pearson Correlación Sig. (2-tailed) N					0.459*	
						0.036	
						21	
Conoce las autoridades en materia de energías renovables	Pearson Correlación Sig. (2-tailed) N	0.520*	0.520*	0.520*	0.520*		0.520*
Meta aspiracional de generación de energía limpia y renovable	Pearson Correlación Sig. (2-tailed) N	0.016	0.016	0.016	0.016		0.016
		21	21	21	21		21
							0.520*
		0.016	0.016	0.016			0.016
		21	21	21			21

Nota. \*Nivel de significancia de la correlación 0.05 (2 colas).

La relevancia de los temas de conocimiento respecto a las autoridades administrativas con la meta aspiracional de generación de energía limpia y renovable, se asocian con los temas legales, esto debido a que las infracciones que se pudieran generar por la generación de energías limpias y renovables que están plasmadas en la ley regulatoria de energías renovables y la ley ambiental respectiva. Destaca que los estudiantes de ingeniería, aunque no conocen de leyes en términos generales, están de acuerdo que existen regulaciones de gestiones administrativas para la generación de energía eléctrica sea cual fuere el origen de la energía primaria. Otro aspecto que se resalta en la investigación, corresponde a las energías limpias y renovables en los programas de formación universitario, está relacionado con las reflexiones acerca de la importancia del actual uso indiscriminado de las energías convencionales, por lo que es necesario la planificación curricular en estos temas, así como la racionalidad técnica para su desarrollo. Por lo anterior, existe la necesidad de proporcionar espacios educativos a nivel universitario, para que los estudiantes desarrollen capacidades legales básicas, tal como es el curso de Legislación Ambiental y Energética, mediante la apertura del discurso en el aula, que puede ser facilitado con el enfoque del desarrollo y uso de las energías limpias y renovables [7].

### 3. CONCLUSIONES

La aportación de los hallazgos obtenidos en el campo del conocimiento del aprendizaje de los estudiantes en las energía limpias y renovables de la formación de los alumnos del área de Ingeniería, que se complementa la impartición en el campo de conocimiento de la materia de Legislación Ambiental y Energética, en temas relativos a la realidad actual, en la cual se les comparte información respecto a los permisos necesarios para gestionar los trámites administrativos correspondiente, para la generación de energías limpias y renovables.

Los resultados reflejan que los alumnos presentan un mejor conocimiento después de cursar la materia más una vez en contra de aquellos que solo la aprobaron por primera ocasión en el grupo y la investigación muestra la evidencia de la relación del conocimiento de los estudiantes en su evolución del comprensión en materia ambiental y energética de la disciplina que cursaron en el noveno semestre, demostraron una mejor comprensión y habilidad para el manejo de los contenidos del curso de Legislación Ambiental y Energética. A los alumnos les queda muy claro que al infringir alguna regulatoria administrativa para la gestión de permiso para la generación de energía limpia y renovable existen consecuencias administrativas las cuales pueden trascender a otros ámbitos legales. En cuanto al aspecto ambiental, los alumnos se asombraron al conocer la amplia variedad de normatividades ambientales existentes, las cuales son la guía para cumplir con los lineamientos mínimos necesarios para el respeto al medio ambiente.

### REFERENCIAS

- [1] Zúñiga-González, L. y Valenzuela-González, A. (2020). Educación en energías renovables desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS. *Pensamiento y Acción*, (28), 47-59. <https://doi.org/10.19053/01201190.n28.2020.11057>
- [2] Torres, N. y Solbes, J. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(2), 43-65. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1638>
- [3] Capote, G., Rizo, N. y Bravo, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21–28.
- [4] Villalobos, L. H. (2014). Los fenómenos y sus causas. Una oportunidad para aprender a hacer ciencia y ejercitar la imaginación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 11(1), 68-82. [http://dx.doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2014.v11.i1.07](http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2014.v11.i1.07)
- [5] Ferrandis, I. G., Ferrandis, X. G. y Latorre, E. M. (2018). Percepción de alumnado universitario sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje activas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencia*, 17(3), 642–663.
- [6] Hernández, S. R., Fernández C. C. y Baptista L. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed., pp. 81-88). McGraw-Hill/Interamericana.
- [7] Díaz, N. y Jiménez-Liso, M. (2012). Las controversias socio-científicas: temáticas e importancia para

la educación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 9(1), 54-70.

## AUTORIZACIÓN Y LICENCIA CC

Los autores autorizan a APANAC XIX a publicar el artículo en las actas de la conferencia en Acceso Abierto (Open Access) en diversos formatos digitales (PDF, HTML, EPUB) e integrarlos en diversas plataformas online como repositorios y bases de datos bajo la licencia CC:

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Ni APANAC XIX ni los editores son responsables ni del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en el artículo.