

IMPACTO DE LOS VERANOS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

IMPACT OF RESEARCH SUMMERS ON ENGINEERING EDUCATION

D. I. Gallardo Alvarez¹
E. G. Vargas Espinoza²
I. Duran Belman³

RESUMEN

La educación en ingeniería no se limita a impartir conocimientos técnicos; también debe fomentar habilidades esenciales como el análisis crítico, la solución de problemas y la capacidad de investigar de manera efectiva. Este artículo explora el impacto de los veranos de investigación en la formación de ingenieros, enfocándose en cómo estos programas de apoyo contribuyen a un proceso formativo más completo a través de la asesoría y la investigación. Se parte de la necesidad de fortalecer las competencias investigativas y analíticas en los estudiantes de ingeniería para prepararlos ante los retos de un entorno laboral altamente competitivo. La metodología incluye el análisis de experiencias en programas como el Verano de la Ciencia Región Centro, el Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, y el Verano Internacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (VIICyT), utilizando datos recolectados a través de un cuestionario con escala Likert para evaluar la percepción de mejora en el desempeño académico, las habilidades adquiridas y la motivación profesional. Los resultados indican una percepción positiva de mejora en el desempeño académico, así como en el desarrollo de habilidades críticas y una mayor motivación hacia estudios de posgrado. Se concluye que los veranos de investigación representan una herramienta eficaz para enriquecer el proceso formativo de ingenieros, contribuyendo al desarrollo de competencias clave que fortalecen su perfil profesional.

ABSTRACT

Engineering education is not limited to imparting technical knowledge; it must also foster essential skills such as critical analysis, problem-solving, and the ability to conduct effective research. This article explores the impact of research summer programs on the training of engineers, focusing on how these support programs contribute to a more comprehensive educational process through mentorship and research. It is based on the need to strengthen research and analytical competencies in engineering students to prepare them for the challenges of a highly competitive work environment. The methodology includes analyzing experiences in programs such as the Central Region Science Summer, the Pacific Scientific and Technological Research Summer, and the International Summer Research Program in Science and Technology (VIICyT). Data was collected through a Likert-scale questionnaire to assess students' perceived improvement in academic performance, acquired skills, and professional motivation. The results indicate a positive perception of improvement in academic performance, as well as in the development of critical skills and increased motivation toward graduate studies. It is concluded that research summer programs serve as an effective tool to enrich the educational process of engineers, contributing to the development of key competencies that strengthen their professional profile.

ANTECEDENTES

En un entorno laboral cada vez más competitivo y dinámico, los ingenieros requieren no solo de conocimientos técnicos, sino también de habilidades críticas como el análisis, la resolución de problemas y la investigación aplicada. Sin embargo, se ha identificado que

¹ Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. dennise.ga@irapuato.tecnm.mx

² Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. elizabeth.ve@irapuato.tecnm.mx

³ Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. israel.db@irapuato.tecnm.mx

muchos programas educativos en ingeniería carecen de un enfoque robusto en el desarrollo de competencias investigativas y analíticas. Esta situación limita la capacidad de los estudiantes para adaptarse a los constantes cambios tecnológicos y a las demandas del mercado laboral.

Ante este panorama, surge la necesidad de explorar alternativas que potencien el proceso formativo de los estudiantes de ingeniería. Una de estas alternativas son los veranos de investigación, que brindan la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos en proyectos reales, fomentar la colaboración interdisciplinaria y desarrollar habilidades críticas en un entorno académico-profesional. Estos programas de apoyo se presentan como una vía para fortalecer competencias clave y mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto de los veranos de investigación en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería, así como evaluar el desarrollo de habilidades críticas y la motivación hacia estudios de posgrado como resultado de la participación en estos programas. Ante este enfoque, surgen las siguientes preguntas de investigación, que buscan explorar de manera integral las percepciones de los estudiantes respecto a su crecimiento académico y profesional: ¿Cómo influyen los veranos de investigación en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería? y ¿De qué manera contribuyen estos programas al desarrollo de habilidades críticas y a la motivación profesional?

Este estudio se justifica en la necesidad de fortalecer las competencias investigativas y analíticas en los estudiantes de ingeniería, evidenciando cómo los veranos de investigación contribuyen al desarrollo de habilidades críticas y motivación profesional, preparándolos para un entorno laboral altamente competitivo. Además, busca proporcionar información valiosa para las instituciones educativas que participan en los programas de apoyo en investigación, contribuyendo a formar ingenieros más preparados y competitivos.

La investigación se basa en el análisis de experiencias en programas de veranos de investigación como el Verano de la Ciencia Región Centro, el Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, y el Verano Internacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (VIICyT). Estos programas han permitido a estudiantes de ingeniería participar en proyectos interdisciplinarios, asesorados por investigadores en instituciones de educación superior y centros de investigación. La recolección de datos se enfocó en aspectos como desempeño académico, habilidades adquiridas y motivación profesional, lo que permitió analizar de manera integral cómo estas experiencias influyen en su proceso formativo.

No obstante, este estudio presenta algunas limitaciones. Una de ellas es que el estudio se enfoca exclusivamente en el Tecnológico Nacional de México campus Irapuato, lo cual podría restringir la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Asimismo, al basarse en la percepción de los estudiantes respecto a su crecimiento académico y profesional, existe la posibilidad de sesgos subjetivos.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de esta investigación son relevantes para instituciones educativas interesadas en mejorar sus procesos formativos en ingeniería. Al demostrar el impacto positivo de los veranos de investigación en el desarrollo de

competencias clave, el estudio proporciona evidencia que puede orientar la participación o fortalecimiento de programas de apoyo en investigación. Esto contribuirá a formar ingenieros más preparados y competitivos, capaces de afrontar los desafíos de un entorno globalizado.

A través del análisis de datos recopilados mediante un cuestionario, se pretende ofrecer una comprensión más profunda de la importancia de fomentar la participación en programas de investigación científica en el ámbito educativo. Este enfoque no solo contribuye a fortalecer el proceso formativo de los ingenieros, sino que también los prepara de manera integral para enfrentar los desafíos de un entorno laboral globalizado y en constante evolución.

METODOLOGÍA

Para abordar el problema de la necesidad de fortalecer las competencias investigativas y analíticas en los estudiantes de ingeniería, esta investigación analiza el impacto de los veranos de investigación en el proceso formativo de estos estudiantes. Se busca responder a las preguntas de investigación planteadas, evaluando cómo influyen los programas Verano de la Ciencia Región Centro, Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, y Verano Internacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (VIICyT) en el desempeño académico, el desarrollo de habilidades críticas y la motivación profesional.

En el Verano de la Ciencia Región Centro el estudiantado de licenciatura realiza una estancia de investigación de cinco semanas de forma presencial, virtual o híbrida de acuerdo con la naturaleza del proyecto, colaborando en un proyecto de investigación de ciencia, tecnología o innovación, bajo la supervisión de un(a) investigador(a) adscrito(a) a alguna de las instituciones asociadas participantes (Verano de la Ciencia Región Centro, 2024).

Con respecto al Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, conocido también como Verano Delfin, este se creó en 1995 con el objetivo de fortalecer la cultura de colaboración entre las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación integrantes del Programa, a través de la movilidad de profesores-investigadores, estudiantes y de la divulgación de productos científicos y tecnológicos. En lo particular para fortalecer el desarrollo de la investigación y el posgrado nacional (Programa Delfin, 2025).

Finalmente, el Verano Internacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (VIICyT), está dirigido a estudiantes de licenciatura del TecNM, así como de otras instituciones de Educación Superior de México y de otros países que se encuentren cursando desde el sexto semestre, posterior, o equivalente para participar en el VIICyT. Durante 6 semanas, el VIICyT puede ser realizado en 3 modalidades: presencial, virtual o híbrido, según lo determine el/la profesor(a) responsable de la propuesta del verano internacional (TecNM/Cenidet, 2025).

El marco teórico de este estudio se sustenta en investigaciones previas sobre programas de apoyo en investigación y su contribución al proceso formativo en ingeniería. Por un lado, (Cornejo & Sánchez, 2022) afirman que “es evidente la necesidad de fortalecer el ámbito de la búsqueda, selección y delimitación de la información científica como un primer paso a la realización de proyectos de investigación”, lo que detona la importancia del presente estudio. Y (Urrea, 2013) coincide con que “los Veranos de la Investigación Científica representan

una vía importante en la iniciación de jóvenes de licenciatura en el mundo de la ciencia y la investigación científica”.

Además, estudios en educación superior muestran que las experiencias prácticas, como certificaciones y programas extracurriculares, fortalecen competencias clave en ingenieros, mejorando su preparación y empleabilidad. Esta perspectiva coincide con el impacto de los veranos de investigación, ya que ambos enfoques contribuyen al desarrollo de habilidades que complementan la formación en el aula. Al participar en estas experiencias, los estudiantes adquieren conocimientos aplicados y competencias críticas, potenciando su perfil profesional y la motivación hacia estudios de posgrado (Razón González, Ortega Herrera, & Lozano Luna, 2019). Sin embargo, aún es necesario profundizar en este tema de tal forma que se evidencien estos beneficios, especialmente en contextos específicos como los estudiantes de ingeniería.

Este estudio busca aportar a la literatura existente al analizar el impacto en el desempeño académico, habilidades adquiridas y motivación profesional en estudiantes de ingeniería participantes en veranos de investigación del Tecnológico Nacional de México campus Irapuato.

El alcance de la investigación es descriptivo y exploratorio, ya que busca analizar y describir el impacto de los veranos de investigación en el proceso formativo de los estudiantes, sin intervenir directamente en los programas mencionados. Estas experiencias han permitido a los estudiantes participar en proyectos interdisciplinarios, asesorados por investigadores en instituciones de educación superior y centros de investigación, brindándoles la oportunidad de aplicar sus conocimientos teóricos en problemas reales.

Para la selección de la muestra, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando a estudiantes de ingeniería que participaron en al menos uno de los programas durante los años 2024, 2023 y 2022. Se eligieron estos años debido a que recolectar datos de periodos anteriores resultó complicado, dado que la mayoría de los participantes ya son egresados. La muestra está compuesta por 63 estudiantes provenientes de diversas especialidades de ingeniería, con el objetivo de obtener una visión integral del impacto de los veranos de investigación en diferentes áreas del conocimiento. Se consideraron características demográficas como el semestre cursado y el área de especialidad para analizar posibles variaciones en el impacto del programa.

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado enfocado en recopilar información sobre habilidades adquiridas, como pensamiento crítico, solución de problemas y comunicación científica, así como sobre la motivación profesional y el interés en estudios de posgrado. El análisis de datos se realizó en un tablero interactivo de Power BI, lo que permitió explorar patrones y tendencias en la percepción de habilidades adquiridas y motivación profesional.

Aunque el diseño metodológico fue cuidadosamente estructurado, se reconocen algunas limitaciones en el estudio, como la dependencia de la autopercepción de los estudiantes respecto a su crecimiento profesional, lo cual puede introducir sesgos subjetivos. Además, al tratarse de un muestreo por conveniencia, los resultados podrían no ser generalizables a todos

los estudiantes de ingeniería. No obstante, estos hallazgos proporcionan una visión valiosa sobre el impacto de los veranos de investigación en el contexto educativo mexicano, contribuyendo al conocimiento existente y orientando a las instituciones educativas en la participación de programas de apoyo en investigación.

RESULTADOS

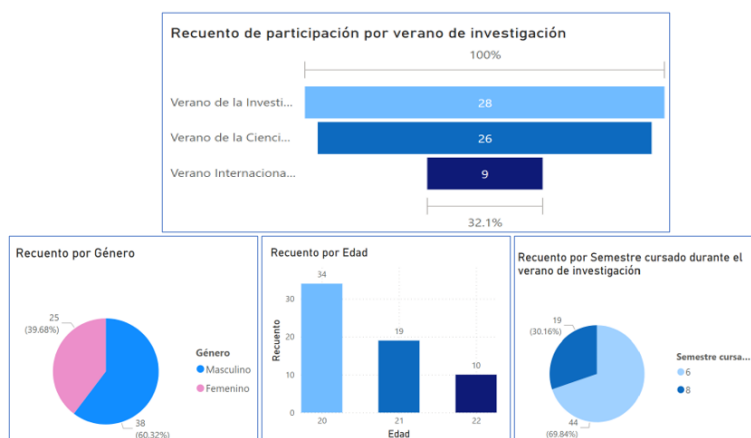
Los resultados obtenidos en este estudio destacan la importancia de seguir incentivando la participación de los estudiantes en los veranos de investigación, ya que su formación se enriquece en aspectos fundamentales que trascienden el aprendizaje en el aula, como el desarrollo de habilidades investigativas, pensamiento crítico y capacidad analítica. Estos programas representan una valiosa oportunidad para complementar su educación y prepararlos de manera integral para los desafíos profesionales que enfrentarán.

El análisis de los datos recolectados de 63 estudiantes que participaron en veranos de investigación durante los años 2022, 2023 y 2024, muestra un impacto positivo en su formación profesional. En particular, se observa un incremento en el desarrollo de competencias críticas como habilidades analíticas y pensamiento crítico, así como una mayor motivación profesional, reflejada en el interés por continuar estudios de posgrado.

A continuación, se detallan los resultados específicos:

- Durante los años 2022, 2023 y 2024 se atendieron a 63 estudiantes en los tres veranos de investigación en cuestión. Cabe aclarar que estos estudiantes fueron atendidos por 5 profesores de la institución en la que se enfoca este estudio.
- Del total de estudiantes:
 - 39.68% fueron mujeres y 60.32% hombres.
 - La mayoría tenía entre 20 y 21 años, mientras que el resto tenía 22.
 - En cuanto al semestre cursado, la mayoría se encontraba en 6to semestre, mientras que el resto en 8vo semestre, como se muestra en la Figura 1.

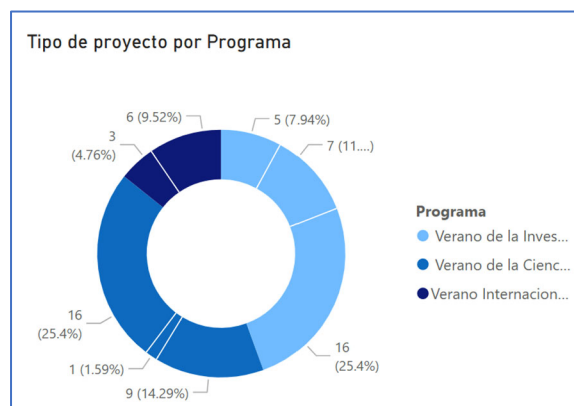
Figura 1. Perfil de participantes.



Con respecto a la experiencia en el verano de investigación:

- La mayoría de los participantes estuvieron involucrados en proyectos de investigación aplicada (60.32%), mientras que el 26.99% trabajó en investigación teórica y el 12.7% en proyectos interdisciplinarios, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Experiencia en el verano de investigación.



En el aspecto del desempeño académico, los participantes percibieron mejoras:

- El 55.5% estuvo totalmente de acuerdo en que la experiencia mejoró su desempeño académico general.
- El 85.7% afirmó (totalmente de acuerdo) haber mejorado su comprensión de conceptos teóricos vistos en clase.
- Además, el 66.6% consideró (totalmente de acuerdo) que la experiencia les ayudó a gestionar mejor su tiempo y tareas académicas, como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Impacto en el desempeño académico.

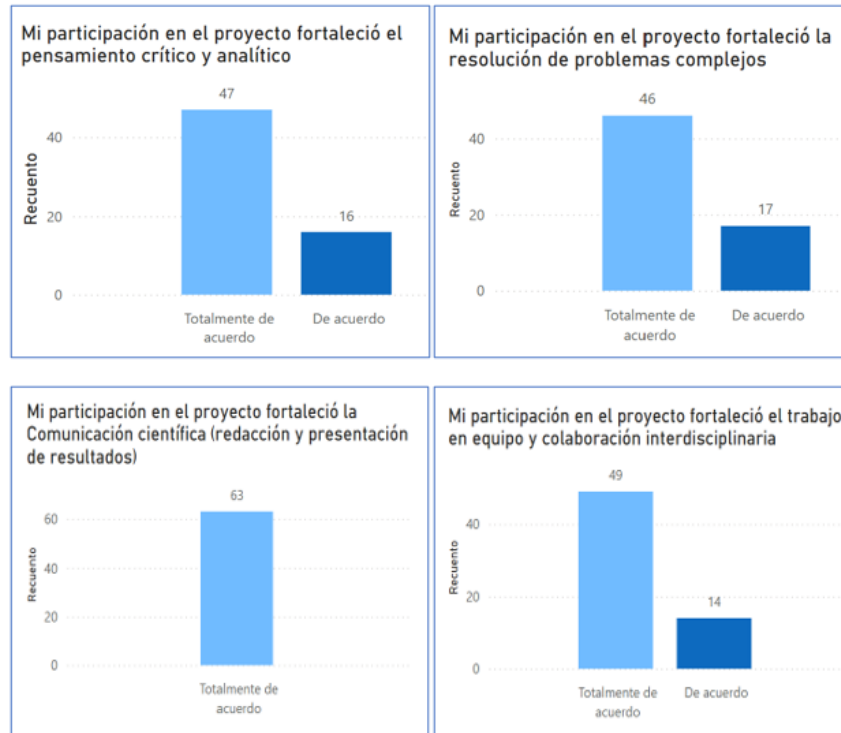


El análisis del desarrollo de habilidades críticas reveló que la participación en los veranos de investigación contribuyó de la siguiente manera:

- El 74.6% de los estudiantes indicó una mejora significativa en su pensamiento crítico y analítico.
- El 73% mencionó haber fortalecido su capacidad de resolución de problemas complejos.

- En cuanto a la comunicación científica, el 100% afirmó haber mejorado en redacción y presentación de resultados.
- Por último, el 77.7% destacó el trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria como uno de los aprendizajes más valiosos, como se observa en la Figura 4.

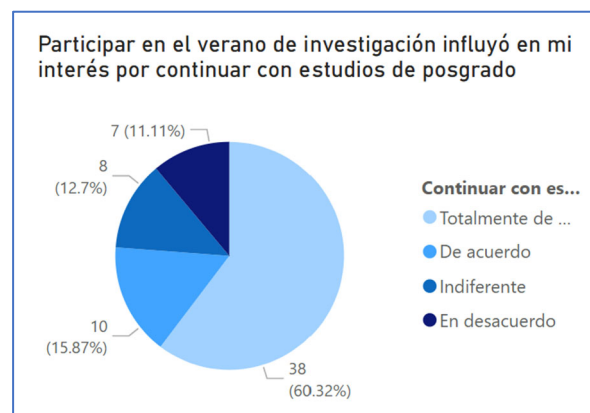
Figura 4. *Desarrollo de habilidades críticas.*



En relación con la motivación profesional:

- El 60.32% manifestó un mayor interés en continuar con estudios de posgrado, como se ve en la Figura 5.

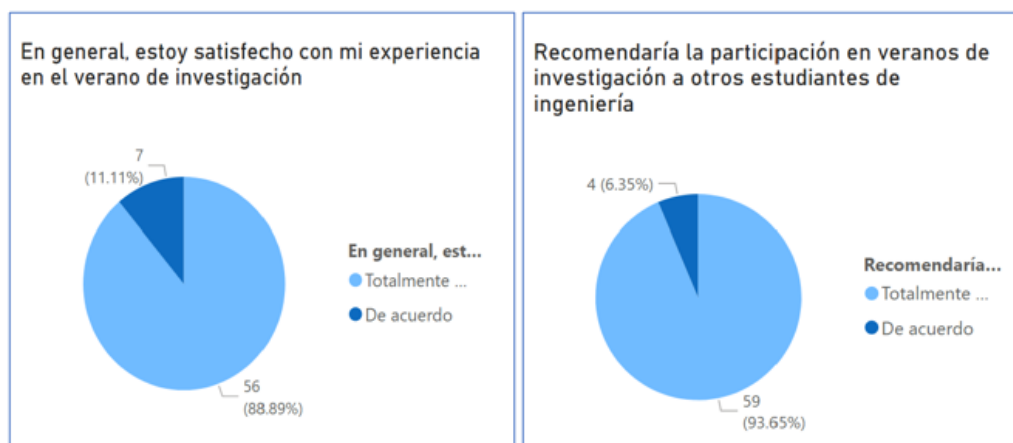
Figura 5. *Motivación profesional.*



Finalmente, con respecto a la satisfacción y recomendaciones, se obtuvo:

- En general, el 88.8% de los estudiantes se mostró satisfecho con su experiencia en el verano de investigación.
- El 93.6% recomendaría la participación en estos programas a otros estudiantes de ingeniería, como se puede ver en la Figura 6.

Figura 6. Satisfacción y recomendaciones.



Como se puede observar, todas las respuestas se inclinan hacia un impacto positivo de la participación en los veranos de investigación. Los estudiantes concluyeron sus proyectos con una motivación significativa por lo que en su totalidad recomiendan la participación en este tipo de eventos.

Además de los resultados cuantitativos, los comentarios de los estudiantes sugieren que el acompañamiento de mentores y la aplicación de conocimientos teóricos en contextos reales fueron factores clave en el desarrollo de habilidades críticas y motivación profesional.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio destacan la efectividad de los veranos de investigación como programas de apoyo que fortalecen el proceso formativo de los estudiantes de ingeniería. Se observó una percepción positiva de mejora en el desempeño académico, el desarrollo de habilidades críticas y una mayor motivación hacia estudios de posgrado en los participantes. Además, estos programas contribuyen al desarrollo de competencias clave, como la investigación aplicada y el pensamiento analítico, esenciales en un entorno laboral altamente competitivo.

La experiencia en investigación no solo amplía los conocimientos técnicos, sino que también mejora la capacidad de resolver problemas complejos y abordar desafíos reales, habilidades que son fundamentales en la formación profesional. Asimismo, la exposición a entornos de investigación y la interacción con expertos en las diversas áreas fomentan un aprendizaje significativo que va más allá del aula tradicional.

Dado el impacto positivo identificado en el desarrollo de competencias clave, se recomienda continuar promoviendo estos programas y evaluar su impacto a largo plazo utilizando metodologías mixtas para fortalecer la evidencia sobre su efectividad en la formación integral de futuros ingenieros.

BIBLIOGRAFÍA

Cornejo, V. M. M., & Mejía Sánchez, J. E. (2022). Incorporación temprana a la investigación científica en ambiente virtual para estudiantes de ingeniería. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 14. <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/831>

Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico. (2025). *Programa Delfín* [Sitio web]. <https://programadelfin.org.mx/> — Convocatoria 2025: <https://www.programadelfin.org.mx/sitio/estudiantes-verano-convocatoria2025.php>

Razón González, J. P., Ortega Herrera, F. J., & Lozano Luna, A. (2019). Impacto de la gestión de certificaciones internacionales en la inserción laboral de los ingenieros electromecánicos. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 10. <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/495>

TecNM/CENIDET. (2025). *Acerca de nuestro verano (VIICyT)*. <https://veranocientifico-cenidet-tecnm.com/AcercaVerano>

Urrea Zazueta, M. L. (2013). Los veranos de la investigación científica: Una vía para la formación de jóvenes investigadores en la Universidad Autónoma de Sinaloa. En *Memorias del XI Congreso Nacional de Investigación Educativa* (Área 4: Educación Superior, Ciencia y Tecnología). https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_04/0718.pdf

Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2024). *Convocatoria: Verano de la Ciencia de la Región Centro 2024*. https://www.uaa.mx/portal/wp-content/uploads/2024/02/convocatoria_de_la_ciencia_de_la_region_centro_2024.pdf