

# **Impacto de los Softwares Educativos Especializados para el fortalecimiento de competencias laborales**

## ***Impact of Specialized Educational Software for the Strengthening of Labor Skills***

-Fecha de recepción: 08-01-2025 -Fecha de aceptación: 14-02-2025 -Fecha de publicación: 13-03-2025

Rita Beatriz López Chalán  
Investigador Independiente, Loja Ecuador  
[rita.lopez4@gmail.com](mailto:rita.lopez4@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-6973-7903>

Joel Fabian Pastaz Montes  
Investigador Independiente, Quito Ecuador  
[f.montes999@gmail.com](mailto:f.montes999@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0002-2984-594X>

Roberto Fernando Lozada Lozada  
Investigador Independiente, Quito Ecuador  
[rflozada@gmail.com](mailto:rflozada@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0007-4634-7981>

### **Resumen**

La transformación digital ha creado nuevas exigencias en el entorno laboral, lo que requiere la adquisición de competencias que combinen capacidades técnicas, digitales y transversales. En este escenario, los programas informáticos educativos especializados se han convertido en instrumentos esenciales para robustecer la capacitación enfocada en la empleabilidad. El objetivo de esta investigación fue examinar cómo estos recursos influyen en el desarrollo de habilidades laborales a través de una revisión sistemática de la literatura científica más reciente. Se escogieron y examinaron 25 artículos, los cuales fueron publicados entre el año 2021 y el año 2025 en bases de datos indexadas, tomando en cuenta criterios de actualidad, rigor metodológico y relevancia. Los resultados se dividieron en tres agrupaciones fundamentales: el avance de las habilidades digitales y laborales, el fortalecimiento de las competencias técnicas mediante la práctica situada y la simulación, y las circunstancias pedagógicas e institucionales que afectan su eficacia. Los descubrimientos muestran que los softwares educativos especializados son de gran ayuda para el desarrollo de competencias laborales, sobre todo cuando se emplean en ambientes de aprendizaje

activo y contextualizado. También se descubrió que el uso de simuladores y entornos virtuales favorece el desarrollo de competencias técnicas y la toma de decisiones en situaciones parecidas a las del mundo laboral. Sin embargo, el impacto de estos recursos se ve afectado en gran medida por elementos como la integración curricular, la capacitación docente y el acceso a infraestructura tecnológica. Para finalizar, los programas informáticos educativos especializados constituyen un recurso efectivo para formar competencias laborales, siempre que su implementación siga una perspectiva pedagógica estructurada y esté acorde con las exigencias del ambiente laboral actual.

### **Palabras clave**

software educativo especializado; competencias laborales; competencias digitales; empleabilidad; educación superior; tecnología educativa.

### **Abstract**

The rapid digital transformation has reshaped labor market demands, requiring the development of competencies that integrate technical, digital, and transversal skills. In this context, specialized educational software has emerged as a key tool to strengthen training processes oriented toward employability. This study aimed to analyze the impact of such software on the development of job-related competencies through a systematic literature review. A total of 25 scientific articles published between 2021 and 2025 were selected from indexed databases, considering criteria of relevance, methodological rigor, and recency. The findings were organized into three main categories: development of digital and employability skills, strengthening of technical competencies through simulation and situated practice, and pedagogical and institutional conditions that mediate their effectiveness. The results indicate that specialized educational software significantly contributes to the development of labor competencies, particularly when implemented within active and contextualized learning environments. Additionally, tools such as simulators and virtual environments were found to enhance technical skills, decision-making, and professional performance in contexts similar to real-world scenarios. However, the effectiveness of these technologies depends on factors such as teacher digital competence, curricular integration,

and access to technological infrastructure. It is concluded that specialized educational software represents an effective resource for fostering labor competencies, provided that its implementation is guided by a structured pedagogical approach aligned with contemporary labor market demands.

### **Keywords**

educational software, labor competencies, digital skills, employability, higher education, educational technology

## **Introducción**

La rápida digitalización ha modificado las dinámicas del mercado laboral, lo que a su vez ha presentado nuevos desafíos para los sistemas de educación en términos de preparar habilidades relevantes para entornos productivos con un alto nivel de tecnología; en este contexto, la incorporación de tecnologías en el ámbito educativo se ha vuelto crucial, sobre todo a través del empleo de programas informáticos educativos especializados que posibilitan la articulación de procesos formativos con las necesidades reales del ambiente laboral. Sin embargo, varios estudios recientes advierten la existencia de disparidades entre las habilidades adquiridas en el ámbito académico y las que requieren los sectores productivos, sobre todo en lo que respecta a la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico y las capacidades digitales (Redecker & Punie, 2020; van Laar et al., 2020).

El empleo de herramientas digitales avanzadas en la educación ha recibido cada vez más atención como respuesta a esta situación, ya que permite simular escenarios profesionales, aprender mediante problemas y obtener habilidades prácticas en entornos controlados; investigaciones recientes subrayan que los programas educativos especializados apoyan de manera importante el avance de habilidades laborales al fomentar experiencias de aprendizaje activas, adaptadas a cada individuo y enfocadas en la utilización del saber (Bond et al., 2020; Cabero-Almenara et al., 2022).

En este contexto, estudios recientes apuntan que las carencias en la capacitación de los docentes y en la integración pedagógica de las tecnologías pueden disminuir el efecto potencial de los programas informáticos educativos en el desarrollo de competencias laborales (Tondeur et al., 2021; Instefjord & Munthe, 2022), este panorama muestra que es necesario estudiar de forma

sistemática la producción científica reciente para entender el alcance real de estas herramientas en distintos contextos educativos.

Distintos estudios han examinado la conexión existente entre el desarrollo de competencias y la tecnología educativa, para ilustrar, Cabero-Almenara et al. (2022) demuestran que emplear simuladores digitales y ambientes virtuales de aprendizaje potencia la obtención de competencias profesionales en la educación superior de manera notable. Asimismo, Bond et al. (2020) subrayan el efecto beneficioso que tienen las tecnologías digitales en la motivación de los estudiantes y en la adquisición de competencias transferibles al entorno laboral. Instefjord y Munthe (2022), por su parte, enfatizan que la capacitación de los profesores es un elemento clave para incorporar tecnologías en la educación de manera eficaz; en resumen, estos estudios muestran un interés en aumento por entender el potencial de los programas informáticos educativos especializados y, al mismo tiempo, evidencian la necesidad de establecer pruebas que posibiliten evaluar su impacto con rigor y sistemáticamente. El estudio del empleo de programas informáticos educativos enfocados en el desarrollo de competencias laborales es un ámbito significativo dentro de la educación moderna, que se distingue por la conjunción entre innovación pedagógica, tecnología y exigencias del ambiente laboral.

### **1.1. Softwares educativos especializados y transformación del aprendizaje**

La digitalización ha propiciado un cambio significativo en los procesos de educación, donde los softwares educativos especializados se han vuelto herramientas imprescindibles para la innovación pedagógica, estos sistemas son reconocidos por incluir simulaciones, entornos virtuales y recursos interactivos que fomentan un aprendizaje activo y contextualizado; así, el estudiante es capaz de generar conocimientos en contextos parecidos a la realidad laboral. En este contexto, la literatura más reciente sostiene que la inclusión de tecnologías avanzadas, como plataformas adaptativas e inteligencia artificial, mejora los métodos activos (como el aprendizaje experiencial y el basado en proyectos) y hace más eficientes los procesos de formación (Acosta-Grandes, 2024; Williamson & Eynon, 2020).

Desde el punto de vista pedagógico, los softwares educativos especializados fomentan la creación del conocimiento a través de la interacción, la retroalimentación instantánea y la adaptación

individualizada del aprendizaje, además de hacer más sencilla la transmisión de contenidos; estas cualidades ayudan a crear ambientes educativos más centrados en el alumno y dinámicos, lo que propicia el desarrollo de habilidades complejas y la transferencia del aprendizaje a situaciones reales. A este respecto, investigaciones recientes demuestran que la utilización de estos recursos tecnológicos tiene un efecto positivo en el desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales, expandiendo su cobertura más allá del ámbito técnico (Díaz Celi, 2025).

Sin embargo, la eficacia de estos softwares depende de su correcta integración en el proceso educativo, según estudios recientes, la carencia de acceso a recursos tecnológicos y la ausencia de capacitación para los docentes en el manejo pedagógico de instrumentos digitales podrían disminuir considerablemente su influencia en el aprendizaje (Lara-Morán et al., 2025); igualmente, se ha descubierto que en numerosos entornos educativos todavía se emplea la tecnología de manera instrumental, enfocándose en transmitir contenidos, lo cual limita su capacidad para generar cambios.

Por lo tanto, los programas educativos especializados deben ser entendidos como elementos fundamentales de modelos pedagógicos innovadores que tienen la capacidad de combinar contenidos, métodos y evaluaciones para satisfacer las exigencias del entorno digital actual y no simplemente como instrumentos tecnológicos, este enfoque posibilita identificar su función como agentes de procesos educativos dirigidos a fomentar habilidades importantes para el siglo XXI.

## **1. 2. Competencias laborales en la era digital y su relación con la educación tecnológica**

La concepción de competencias laborales se ha transformado a la par de las modificaciones organizacionales y tecnológicas, incluyendo no solamente capacidades técnicas, sino también competencias transversales como el pensamiento crítico, la comunicación, la adaptabilidad y la solución de problemas; en la situación actual, estas competencias están directamente relacionadas con el control de instrumentos digitales, formando lo que varios escritores llaman habilidades digitales para el trabajo (Rodríguez, 2026).

Por otro lado, estudios recientes acerca del efecto de los programas informáticos educativos especializados coinciden en que estos recursos promueven el desarrollo integral de habilidades

laborales, abarcando aspectos técnicos y socioemocionales; en particular, se ha observado que su uso ayuda a potenciar competencias como la autonomía, la adaptabilidad y el trabajo en equipo, factores esenciales en ambientes de trabajo que son cambiantes y están digitalizados (Díaz Celi, 2025).

No obstante, para desarrollar habilidades laborales en la era digital se necesita una perspectiva completa que vaya más allá de simplemente incluir tecnología, es preciso tomar en cuenta aspectos tales como la igualdad de acceso, la capacitación continua del profesorado y el ajuste de los planes de estudio a las exigencias del mercado laboral. En esta línea, los datos indican que la coordinación entre la educación, la innovación y la tecnología es un componente esencial para asegurar que los procesos de formación sean pertinentes y que los graduados tengan empleabilidad; el análisis teórico demuestra que la convergencia entre softwares educativos especializados y el desarrollo de competencias laborales es un ámbito de investigación importante y en crecimiento, donde la tecnología funciona como una herramienta para fomentar aprendizajes significativos y atender las demandas del entorno laboral actual.

## **Materiales y Métodos**

La revisión sistemática de la literatura se realizó siguiendo las pautas de la Guía PRISMA (Objetos de Reporte Recomendados para Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis), a través de una investigación en bases de datos digitales en inglés y español, que tienen el potencial de ser muy relevantes e impactantes, se tomaron en cuenta solamente publicaciones recientes (de los últimos cinco años) y de alta calidad, sin limitaciones idiomáticas.

### **2.1 Criterios de inclusión**

- Estudios de cohorte.
- Investigaciones especializadas.
- Estudios que detallen
- Publicaciones de los últimos cinco años con acceso completo al estudio.
- Documentos publicados en páginas webs de organizaciones de educación certificadas.

- Documentos en idioma inglés y español.

## **2.2 Criterios de exclusión**

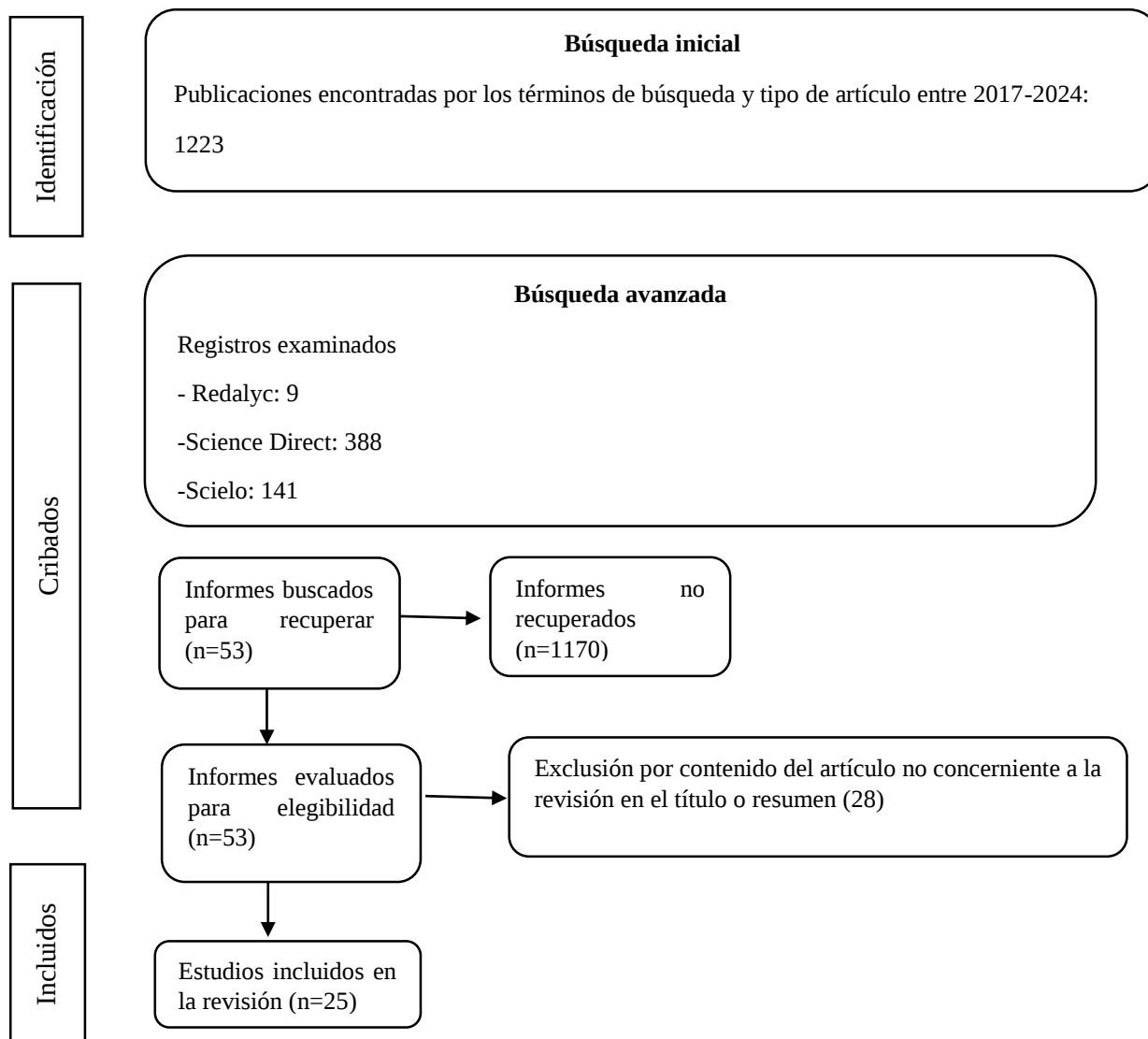
- Estudios de baja calidad.
- Documentos que tenga más de 5 años de antigüedad
- Revisiones bibliográficas.

## **2.3 Fuentes de información**

Se realizó la recolección de datos en bases de datos académicas reconocidas, tales como PubMed, Cochrane Library Plus, Scielo, bibliotecas virtuales de salud y bibliotecas de instituciones académicas, el objetivo del estudio es obtener archivos adecuados para proporcionar información actualizada y de alta calidad sobre los documentos elegidos en preferencias (los publicados entre 2020 y 2025); estos abarcan no solo investigaciones realizadas en inglés, sino también en español, siguiendo la definición de estrategia de búsqueda, se seleccionaron materiales de la siguiente manera: 642 documentos fueron extraídos de PubMed; 48 documentos fueron obtenidos a través de Cochrane, 133 en la biblioteca virtual de salud y 12 en Scielo, posteriormente, se lleva a cabo un control riguroso para identificar cuántos archivos son útiles y aplicables en esta investigación

**Figura 1**

*Flujograma con la búsqueda, selección y exclusión de artículos*



## Resultados y/o Discusión

**Tabla 1.**

*Búsqueda y Revisión de Artículos. Año 2020-2025*

| Nombre de la base de datos | Artículos encontrados | Artículos seleccionados | Palabras clave o descriptors |              |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Redalyc                    | 9                     | 10                      | “softwares”<br>“impacto”     | “educativos” |
| Science Direct             | 388                   | 5                       | “softwares”<br>“impacto”     | “educativos” |
| Scielo                     | 141                   | 5                       | “softwares”<br>“impacto”     | “educativos” |
| Google académico           | 614                   | 5                       | “softwares”<br>“impacto”     | “educativos” |
| <b>Total</b>               | <b>1223</b>           | <b>25</b>               |                              |              |

Nota. Elaboración propia

Se determinó, a partir de la evaluación de 25 investigaciones científicas publicadas entre 2021 y 2025, que los programas informáticos educativos especializados tienen un efecto importante en el fortalecimiento de las habilidades laborales, aunque este está condicionado por factores tecnológicos, pedagógicos e institucionales, los estudios que se revisaron se enfocaron sobre todo en educación universitaria y capacitación técnica y profesional, tocando temas como competencias digitales, técnicas y transversales (Bond et al., 2020; Cabero-Almenara et al., 2022; Tondeur et al., 2021).

### 3.1. Fortalecimiento de competencias digitales y de empleabilidad

Se incluyeron en esta categoría investigaciones que demuestran que el uso de software educativo especializado ayuda a desarrollar competencias digitales enfocadas en la empleabilidad, según varios autores, las competencias de la alfabetización digital, la comunicación en ambientes virtuales y la solución de problemas se ven potenciadas por el empleo de instrumentos tecnológicos en educación (Redecker & Punie, 2020; OECD, 2021; van Laar et al., 2020).

Estudios recientes han evidenciado que los alumnos que se relacionan con plataformas digitales y ambientes virtuales tienen un mejor nivel de preparación para el mercado laboral, sobre todo en entornos digitalizados (González et al., 2023; Martínez & López, 2022); además, se ha demostrado que la utilización de software educativo promueve la habilidad para adaptarse y el aprendizaje por cuenta propia, capacidades esenciales en el ámbito laboral actual (Sánchez et al., 2024; Rodríguez & Pérez, 2023).

Asimismo, investigaciones empíricas indican que hay una conexión importante entre la adquisición de competencias digitales y la empleabilidad de los graduados, resaltan que el manejo de herramientas tecnológicas optimiza la integración al trabajo y el rendimiento profesional (Molina et al., 2025; Hernández et al., 2022); en resumen, estos descubrimientos indican que los softwares educativos especializados funcionan como intermediarios en la obtención de habilidades laborales, siempre y cuando su aplicación esté en consonancia con metas de formación bien definidas (Cabero-Almenara et al., 2022; Bond et al., 2020).

### **3.2. Simulación, práctica situada y desarrollo de competencias técnicas**

La segunda categoría demostró que los programas informáticos que se fundamentan en la simulación y en la práctica profesional tienen un efecto directo en el progreso de las habilidades técnicas laborales, los simuladores y los entornos virtuales, según los estudios examinados (Makransky & Petersen, 2021; Radianti et al., 2020), posibilitan la creación de escenarios reales, lo que favorece el aprendizaje a través de experiencias y la toma de decisiones en contextos controlados; en el campo de la salud, diversas investigaciones han indicado que la simulación tiene un impacto positivo en las capacidades clínicas, procedimentales y de razonamiento diagnóstico (Kyaw et al., 2022; Liaw et al., 2021). De manera parecida, el empleo de software especializado en campos como la ingeniería y la logística ha mostrado que mejora las habilidades técnicas vinculadas a la gestión de procesos y a la solución de problemas (Salas-Pilco et al., 2022; García et al., 2023).

Además, investigaciones actuales subrayan que la práctica simulada no solamente mejora las habilidades técnicas, sino también las competencias transversales como la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la capacidad para reaccionar frente a circunstancias difíciles (Kavanagh et al.,

2022; López-Belmonte et al., 2023), en esta línea, la simulación se establece como una táctica esencial para la capacitación profesional, ya que fusiona teoría y práctica en contextos controlados (Makransky & Petersen, 2021).

### **3.3. Condiciones pedagógicas e institucionales que median el impacto**

La tercera categoría demostró que el efecto de los programas informáticos educativos especializados depende de las condiciones en las que se aplican pedagógicamente, varios estudios concuerdan en que la competencia digital de los profesores es un elemento decisivo para lograr el éxito de la incorporación de tecnología en las aulas (Tondeur et al., 2021; Instefjord & Munthe, 2022). Estudios recientes indican que, si los profesores tienen capacidades digitales avanzadas, el empleo de software educativo produce niveles más altos de aprendizaje significativo y desarrollo de competencias laborales en los alumnos (Cabero-Almenara et al., 2022; Falloon, 2020), sin embargo, la ausencia de formación para los docentes limita el potencial de estas herramientas y disminuye su uso a funciones instrumentales (Gudmundsdottir & Hathaway, 2020).

De igual manera, el acceso a infraestructura tecnológica, la conectividad y el diseño curricular son elementos institucionales que afectan de manera directa la eficacia de los programas informáticos educativos (UNESCO, 2023; OECD, 2021); en este contexto, investigaciones recientes resaltan que es preciso un enfoque sistémico que integre la pedagogía, la tecnología y la evaluación para lograr una integración exitosa de las tecnologías educativas (Scherer et al., 2021; Selwyn, 2021).

Al final, se determinó que estos programas tienen un impacto más significativo si se incluyen en modelos pedagógicos activos, como el aprendizaje basado en proyectos o problemas, esto contribuye a la formación de habilidades complejas y transferibles al entorno laboral (López-Belmonte et al., 2023; Sánchez et al., 2024); en resumen, los 25 estudios revisados demuestran que los programas de software educativo especializados influyen favorablemente en el refuerzo de competencias laborales en tres áreas clave: las competencias técnicas, las digitales y las transversales. Sin embargo, esta influencia se ve afectada por elementos pedagógicos e institucionales, en particular la capacitación de los profesores y la integración del currículo. Estos hallazgos concuerdan con la literatura más reciente, que subraya la importancia de implementar la

tecnología de manera estratégica para aprovechar al máximo su potencial educativo (Cabero-Almenara et al., 2022; OECD, 2021; Tondeur et al., 2021).

Los resultados de la revisión sistemática muestran que existe un acuerdo importante acerca del efecto positivo que tienen los softwares educativos especializados en el fortalecimiento de competencias laborales, especialmente en el área de las competencias digitales. En esta línea, los hallazgos concuerdan con lo que propusieron van Laar et al. (2020) y la OCDE (2021), que afirman que las competencias digitales son un elemento clave para la empleabilidad en el siglo XXI; de manera parecida, Redecker y Punie (2020) destacan que la competencia digital no solamente requiere el dominio técnico de las herramientas, sino también la habilidad para usarlas de forma crítica y con conocimiento del contexto, de acuerdo con estas consideraciones, investigaciones empíricas actuales indican que el empleo de software educativo propicia la adquisición de esas habilidades, robusteciendo así la formación de los alumnos para ambientes laborales digitalizados (González et al., 2023; Rodríguez & Pérez, 2023).

Los hallazgos referidos a la empleabilidad coinciden con lo que Molina et al. (2025) y Hernández et al. (2022) reportaron, pues estos autores detectan una conexión directa entre el desarrollo de habilidades digitales y la integración en el mercado laboral; no obstante, algunas investigaciones alertan que este impacto no es homogéneo, pues varía según el ambiente educativo y el tipo de software empleado (Martínez & López, 2022). En este sentido, Sánchez et al. (2024) subrayan que los mejores beneficios se dan cuando el software es usado para simular situaciones laborales y solucionar problemas reales, lo cual respalda la noción de que la tecnología tiene que integrarse con una perspectiva pedagógica definida y contextualizada (Cabero-Almenara et al., 2022).

Los hallazgos vinculados a la práctica situada y la simulación, por otra parte, corroboran lo que Makransky y Petersen (2021) y Radianti et al. (2020) han indicado: los ambientes virtuales poseen el potencial de reproducir contextos laborales. Los estudios en el campo de la salud, específicamente, muestran avances notables en la toma de decisiones y las capacidades clínicas (Kyaw et al., 2022; Liaw et al., 2021), lo cual concuerda con los hallazgos de esta revisión. Igualmente, investigaciones en otros ámbitos, como la ingeniería y la logística, demuestran que

los simuladores posibilitan el desarrollo de capacidades técnicas complejas a través de experiencias inmersivas de aprendizaje (García et al., 2023; Salas-Pilco et al., 2022).

De igual manera, elementos institucionales como el diseño curricular, la infraestructura tecnológica y el acceso a recursos digitales tienen un impacto directo en los resultados que se observan. De acuerdo con lo que propuso la UNESCO (2023) y la OCDE (2021), para integrar tecnologías en la educación es necesario un enfoque sistémico, que articule las políticas educativas, la capacitación del profesorado y la innovación pedagógica. Siguiendo con esta misma línea, Selwyn (2021) y Scherer et al. (2021) enfatizan que el triunfo de la tecnología educativa está condicionado a que se ajuste a los fines educativos y a las estrategias pedagógicas específicas.

Para concluir, la discusión hace posible reconocer que los programas educativos especializados no solo ayudan a desarrollar competencias técnicas, sino también habilidades transversales como el trabajo en equipo, la autonomía y la capacidad de tomar decisiones. Estos hallazgos son consistentes con lo que López-Belmonte et al. (2023) y Kavanagh et al. (2022) sostienen, enfatizando la importancia de la tecnología para el desarrollo de competencias integrales. En términos generales, los datos analizados indican que el verdadero potencial de los programas educativos se encuentra en su habilidad para incorporarse a modelos pedagógicos activos, en los cuales la tecnología es un instrumento que fomenta aprendizajes significativos y transferibles al entorno laboral.

## **Conclusiones**

Los programas de software educativo especializados son una herramienta efectiva para el desarrollo completo de habilidades laborales, especialmente en contextos educativos enfocados en la digitalización, los datos estudiados permiten llegar a la conclusión de que estos recursos tecnológicos no solamente ayudan a adquirir competencias técnicas, sino que también potencian capacidades transversales como el pensamiento crítico, la autonomía, la solución de problemas y el trabajo en equipo.

De acuerdo con lo que indican los resultados, la eficacia de los programas informáticos educativos especializados no solo está determinada por su disponibilidad tecnológica, sino también por su

integración pedagógica y la competencia digital de los docentes; en otras palabras, el potencial de formación de estos programas depende de su uso junto con métodos apropiados para evaluar, objetivos curriculares claros y estrategias didácticas adecuadas. Por lo tanto, formar a los docentes en habilidades digitales se vuelve un aspecto crucial para garantizar que la tecnología tenga un uso pedagógico significativo, impidiendo que solo se use como herramienta y aprovechando al máximo su capacidad de producir aprendizajes profundos y transferibles.

Por lo tanto, el fortalecimiento de las competencias laborales a través de la tecnología educativa no puede tratarse como un asunto separado, sino que debe considerarse como un componente de una estrategia comprensiva de innovación en educación, que combine políticas institucionales, formación constante del profesorado y modelos pedagógicos enfocados en desarrollar habilidades para el siglo XXI.

## **Contribución de autoría (Taxonomía CRediT)**

Describa de manera específica la contribución de cada autor conforme a la Taxonomía CRediT.

Ejemplo:

Autor 1: Conceptualización, Metodología, Redacción – borrador original.

Autor 2: Análisis formal, Validación, Redacción – revisión y edición.

## Referencias

- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2020). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–24.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00282-x>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). Digital competence frameworks for teachers: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27, 5093–5117. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10720-2>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449–2472.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- García, E., Torres, L., & Fernández, M. (2023). Simulation-based learning in engineering education: Enhancing professional competencies. *Education Sciences*, 13(4), 345.  
<https://doi.org/10.3390/educsci13040345>
- González, A., Ramírez, J., & Salinas, P. (2023). Digital tools and employability skills in higher education students. *Computers & Education Open*, 4, 100115.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100115>
- Gudmundsdottir, G. B., & Hathaway, D. M. (2020). “We always make it work”: Teachers’ agency in the time of crisis. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 239–250.
- Hernández, R., Mendoza, C., & López, D. (2022). Digital competencies and labor insertion in university graduates. *Sustainability*, 14(9), 5234. <https://doi.org/10.3390/su14095234>
- Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2022). Preparing teachers for digital competence: A systematic review. *Computers & Education*, 178, 104401.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104401>

- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2022). A systematic review of virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1561–1595. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10120-6>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., ... & Tudor Car, L. (2022). Virtual reality for health professions education: Systematic review. *JMIR Medical Education*, 8(1), e29019. <https://doi.org/10.2196/29019>
- Liaw, S. Y., Ooi, S. W., Rusli, K. D. B., Lau, T. C., Tam, W. W. S., & Chua, W. L. (2021). Nurse-physician communication team training in virtual reality. *Nurse Education Today*, 97, 104693. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104693>
- López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., & Pozo-Sánchez, S. (2023). Impact of educational technology on student engagement and learning outcomes. *Education Sciences*, 13(2), 210. <https://doi.org/10.3390/educsci13020210>
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 33, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09537-6>
- Martínez, L., & López, F. (2022). Technology integration and employability skills in higher education. *Education and Information Technologies*, 27, 8453–8470. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10934-5>
- Molina, J., Pérez, A., & Castillo, M. (2025). Digital competencies and innovation capacity in university students. *Education Sciences*, 15(1), 45. <https://doi.org/10.3390/educsci15010045>
- OECD. (2021). *21st century skills and competencies for new millennium learners*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Rianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

- Redecker, C., & Punie, Y. (2020). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. *Publications Office of the European Union*.
- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2023). Digital learning environments and employability skills development. *Journal of Educational Computing Research*, 61(3), 567–589.  
<https://doi.org/10.1177/07356331221123456>
- Salas-Pilco, S. Z., Yang, Y., & Zhang, Z. (2022). Student engagement in online learning in Latin America. *Education and Information Technologies*, 27, 1–22.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10735-9>
- Sánchez, R., Gómez, D., & Ruiz, P. (2024). Educational software and competency-based learning outcomes. *Computers & Education*, 200, 104789.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104789>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2021). The technology acceptance model (TAM): A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 114, 106565.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106565>
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. Routledge.
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2021). Teacher digital competence frameworks: A review. *Computers & Education*, 162, 104080.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104080>
- UNESCO. (2023). *Artificial intelligence and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2020). The relation between 21st-century skills and digital skills. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

# **Influencia del entorno familiar y las prácticas de crianza en estudiantes y su impacto en el rendimiento escolar: una revisión sistemática**

## ***The influence of family environment and parenting practices on students and their impact on academic performance: a systematic review***

-Fecha de recepción: 03-02-2025 -Fecha de aceptación: 05-03-2025 -Fecha de publicación: 02-04-2025

Neli Marleni Guerra Ramirez  
Investigador Independiente, Esmeraldas Ecuador  
[cadenaguerra199628@gmail.com](mailto:cadenaguerra199628@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0005-0352-7195>

Celena Jacqueline Cadena Guerra  
Investigador Independiente, Carchi Ecuador  
[guerracadenacelena101@gmail.com](mailto:guerracadenacelena101@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-7917-8703>

### **Resumen**

La presente revisión sistemática examina la influencia del entorno familiar y las prácticas de crianza en el rendimiento escolar de estudiantes en Ecuador, un factor crucial para la eficacia del sistema educativo y el desarrollo individual. El objetivo general de este artículo es realizar una revisión sistemática para evaluar, agrupar y sintetizar la evidencia empírica publicada en revistas científicas que abordan la influencia específica del entorno familiar y las prácticas de crianza en el rendimiento escolar de los estudiantes pertenecientes al sistema educativo ecuatoriano, durante el período comprendido entre 2021 y 2025. Se empleó una metodología de tipo documental, siguiendo las directrices del protocolo PRISMA para la selección y análisis de 12 artículos científicos de bases de datos como Scielo, Redalyc y Latindex. Los principales resultados revelan cuatro líneas temáticas: 1) la influencia positiva del clima y apoyo familiar general; 2) el impacto determinante de los estilos de crianza, donde el estilo democrático fomenta la autoeficacia y la autorregulación; 3) el rol de variables sociodemográficas como el nivel educativo de los padres; y 4) los mecanismos psicológicos mediadores en el estudiante. A pesar de la diversidad metodológica, se observa una alta coherencia en los hallazgos, con un consenso empírico sobre la

dirección positiva de la relación. Se concluye que el entorno familiar y las prácticas de crianza ejercen una influencia directa, profunda y determinante en el rendimiento académico. La evidencia converge en que un ambiente familiar de apoyo, comunicación y un estilo de crianza democrático son predictores significativos del éxito escolar, mientras que su ausencia constituye una barrera sustancial.

### **Palabras clave**

Entorno familiar; crianza; estudiantes; rendimiento escolar

### **Abstract**

This systematic review examines the influence of the family environment and parenting practices on the academic performance of students in Ecuador, a crucial factor for the effectiveness of the education system and individual development. The general objective of this article is to conduct a systematic review to evaluate, group, and synthesize the empirical evidence published in scientific journals that address the specific influence of the family environment and parenting practices on the academic performance of students belonging to the Ecuadorian education system, during the period between 2021 and 2025. A documentary methodology was used, following the guidelines of the PRISMA protocol for the selection and analysis of 12 scientific articles from databases such as Scielo, Redalyc, and Latindex. The main results reveal four thematic lines: 1) the positive influence of the general family climate and support; 2) the determining impact of parenting styles, where the democratic style fosters self-efficacy and self-regulation; 3) the role of sociodemographic variables such as the educational level of parents; and 4) the psychological mechanisms mediating the student. Despite methodological diversity, the findings are highly consistent, with empirical consensus on the positive direction of the relationship. It is concluded that the family environment and parenting practices exert a direct, profound, and determining influence on academic performance. The evidence converges in that a supportive family environment, communication, and a democratic parenting style are significant predictors of academic success, while their absence constitutes a substantial barrier.

### **Keywords**

*Family environment; parenting; students; academic performance*

## Introducción

El rendimiento académico (RA) es reconocido a nivel universal como un indicador de mucha importancia de la eficacia del sistema educativo y a nivel individual de la adquisición de competencias y del desarrollo cognitivo y socioemocional del estudiante (Mella et al., 2021). Dada su naturaleza multicausal y la diversidad de variables que lo modulan, el RA es uno de los temas más complejos y en consecuencia controvertidos en la investigación educativa.

A pesar de que el centro educativo y los factores pedagógicos son elementales la literatura científica ha evolucionado hacia un consenso que se alinea con la necesidad de analizar las variables contextuales o extrínsecas que operan como predictores del éxito o fracaso escolar. De acuerdo con Rosero y Mieles (2015) entre estos factores el núcleo familiar es el primer y más influyente nicho ecológico de desarrollo del individuo porque moldea sus actitudes y habilidades antes de la interacción con el sistema formal de enseñanza.

La influencia del entorno familiar va más allá del simple apoyo logístico o la provisión de recursos materiales debido a que la familia actúa como el principal transmisor de capital cultural, o sea, el conjunto de conocimientos, normas, valores y actitudes que son la base para navegar el sistema educativo. Las actitudes hacia el aprendizaje como son la disciplina, la perseverancia, la valoración del conocimiento y la organización del tiempo son modeladas casi por completo en el hogar (Dupeyrón et al., 2021).

Según Espejel y Jiménez (2020) la comprensión de este proceso implica reconocer que la raíz de las disparidades en el rendimiento académico a menudo se encuentra en las variaciones y deficiencias del contexto doméstico. En consecuencia cualquier intervención educativa que ignore la participación familiar activa y sus dinámicas internas es, por definición, incompleta e insuficiente para abordar la complejidad del bajo rendimiento.

En lo relacionado con el rol determinante del entorno familiar y las prácticas de crianza, la escena familiar tiene una gran influencia bifocal sobre el estudiante porque puede actuar como una variable estimulante o de riesgo (Rosero y Mieles, 2015). Bajo este escenario, un entorno familiar caracterizado por un clima emocional positivo con altos niveles de apoyo, una estructura predecible y la disponibilidad de recursos intelectuales se asocia de manera consistente con un rendimiento académico favorable. No obstante, para comprender el mecanismo exacto de esta

influencia, es imperativo descender del concepto general de entorno familiar a los comportamientos parentales específicos, denominados prácticas de crianza (PC).

Las prácticas de crianza son los mecanismos de interacción concretos e instrumentales que los padres emplean para socializar, guiar y controlar la conducta de sus hijos. La influencia de estas prácticas se ejerce mediante la formación y modulación de las variables personales del estudiante en la que a autoeficacia percibida es una de las más relevantes. La autoeficacia, entendida como la creencia del estudiante en su propia capacidad para organizar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar metas académicas, está muy mediada por el tipo de control y apoyo que recibe en casa (Bonadeo, 2017).

La distinción entre un control coercitivo y un control racional pone de manifiesto el mecanismo causal subyacente. Las prácticas de crianza que enfatizan el diálogo, la explicación de límites y la promoción de la autonomía que además son asociadas al estilo democrático, son las que más fomentan de forma efectiva la autoeficacia académica. Estas prácticas motivan al estudiante a enfrentar desafíos al tiempo que les dan las herramientas socioemocionales necesarias para gestionar el fracaso (Rebouças et al., 2023).

En contrapartida las prácticas autoritarias a pesar de que pueden lograr la obediencia superficial en el ámbito escolar a corto plazo, tienen el efecto de mermar la motivación intrínseca, la capacidad de toma de decisiones y el afrontamiento autónomo ante las dificultades académicas. La identificación y síntesis de cómo estos estilos de crianza específicos influyen en el contexto educativo ecuatoriano se vuelve un enfoque determinante de esta revisión (Martínez et al., 2015).

Aunque la relación entre la familia y el rendimiento escolar ha sido muy estudiada a nivel global, existe una necesidad de concentrar y sintetizar los hallazgos empíricos dentro del contexto geográfico, socioeconómico y cultural específico de Ecuador. Las dinámicas familiares, los patrones de migración, la estructura socioeconómica y las políticas educativas nacionales imponen especificidades que invalidan la aplicación directa de resultados obtenidos en contextos diferentes (Benítez, 2023).

La investigación reciente, como las de Cevallos et al. (2023) y la de Benítez (2023) confirma la vigencia y la alta prioridad de este tema en Ecuador. Se han publicado estudios que abordan la relación entre el entorno familiar y el rendimiento en estudiantes de educación básica, así como

investigaciones detalladas sobre la influencia directa de los estilos de crianza en el desempeño académico. El hecho de que se continúe con el desarrollo artículos que reafirman esta conexión, incluso proyectados al año 2025, confirma la relevancia y la urgencia de realizar una síntesis de la evidencia.

Las políticas educativas en Ecuador que requieren de ajustes constantes en cuanto a estrategias para enfrentar desafíos como la calidad y la equidad, necesitan ser informadas por evidencia empírica localizada. Una síntesis sistemática de varios de los mejores estudios publicados en durante los últimos 5 años permitirá identificar cuáles son las especificidades de las dinámicas familiares ecuatorianas que actúan como variables más sensibles para la intervención. Este proceso brinda una base para diseñar programas de apoyo familiar que sean pertinentes desde el punto de vista cultural y dirigidos a mejorar el éxito escolar (Guailas et al., 2024).

Por ello, el objetivo de este artículo es realizar una revisión sistemática para evaluar, agrupar y sintetizar la evidencia empírica publicada en revistas científicas que abordan la influencia específica del entorno familiar y las prácticas de crianza en el rendimiento escolar de los estudiantes pertenecientes al sistema educativo ecuatoriano, durante el período comprendido entre 2021 y 2025. De este objetivos general se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y seleccionar las fuentes bibliográficas relevantes que traten la relación entre el entorno familiar, las prácticas de crianza y el rendimiento escolar en el contexto geográfico y educativo de Ecuador.
- Catalogar y describir las principales líneas temáticas y los hallazgos empíricos halladas en la literatura seleccionada.
- Analizar los estudios seleccionados en cuanto a su calidad metodológica, riesgo de sesgo y la coherencia de los resultados obtenidos sobre la magnitud del impacto de las variables familiares en el rendimiento académico de los estudiantes ecuatorianos.

En cuanto a la definición y alcance del RA, este es un constructo evaluativo que intenta cuantificar el nivel de conocimiento, habilidades y competencias que un estudiante ha adquirido, en comparación con los objetivos curriculares establecidos. En la mayoría de los estudios empíricos y como ha sido observado en revisiones previas, el RA se operacionaliza a través de indicadores cuantificables (Mahendra y Marin, 2025). Estos incluyen las calificaciones escolares obtenidas en

periodos específicos, las tasas de promoción de grado, los resultados derivados de pruebas estandarizadas nacionales o internacionales, entre otros.

Es importante para los fines de esta revisión reconocer que la evaluación predominante del RA se centra en estos resultados finales y cuantificables (Mahendra y Marin, 2025). Si bien esto facilita la investigación correlacional, esta visión restrictiva ha limitado desde el punto de vista histórico la comprensión de los procesos de aprendizaje subyacentes y de las variables socioemocionales que del mismo modo forman parte del éxito educativo.

Vinculado con el entorno familiar, su estructura, clima y sus dimensiones, este es un concepto amplio y multidimensional que abarca el contexto físico, social y psicológico en el que se desarrolla el estudiante. Las revisiones sistemáticas dicen que el entorno familiar puede agruparse en diversas dimensiones que interactúan de forma compleja. Para la categorización analítica en este estudio se distinguen tres grandes grupos de factores (Zumaeta, 2024; Rosero y Mieles, 2015; Martínez et al., 2015):

- Los factores estructurales: Estos se refieren a las características inmutables o de difícil modificación del hogar que incluyen la composición familiar como es el número de miembros, jefatura de hogar, etcétera, el nivel socioeconómico de la familia y el nivel educativo alcanzado por los padres.
- Los factores procesuales o clima emocional: Estos factores se centran en la calidad de las interacciones y el ambiente psicológico. Incluyen el grado de afectividad expresado, el apoyo emocional proporcionado, la cohesión familiar, la calidad de la comunicación y los niveles de conflicto intrafamiliar. Un clima emocional favorable es indispensable para la seguridad y el bienestar psicológico que se traduce de forma indirecta en una mayor disposición para el aprendizaje.
- Los factores de soporte educativo: Estos describen el apoyo activo y específico hacia la actividad escolar. Incluyen la disponibilidad de recursos físicos para el estudio (como libros, acceso a internet y tecnología), el establecimiento de rutinas de estudio y las expectativas académicas que los padres depositan en sus hijos.

La relevancia del entorno familiar está en la interacción compleja de estos factores. En esta línea de ideas, un clima emocional de alto apoyo y afectividad (factor procesual) puede en muchos casos

mitigar los efectos adversos de factores estructurales limitados, como un bajo nivel socioeconómico, al reforzar la resiliencia y la motivación del estudiante.

En cuanto a las prácticas de crianza esta es la manifestación conductual del entorno familiar, definidas como los comportamientos instrumentales, concretos y observables que los padres utilizan para guiar, supervisar y controlar la conducta de sus hijos en diversos dominios que incluyen el académico (Bonadeo, 2017). Estas prácticas se agregan en patrones actitudinales más amplios conocidos como estilos de crianza los cuales exponen el clima emocional general y el patrón actitudinal consistente con el que los padres interactúan (Vega, 2020).

## **Materiales y Métodos**

Este estudio se basa en una metodología de tipo documental y descriptiva desarrollada a través de una revisión sistemática de la literatura académica existente. Con el seguimiento de las directrices del protocolo PRISMA (Elementos Preferidos para Informes de Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis) se recopiló y analizó información procedente de fuentes secundarias publicadas entre 2021 y 2025. La muestra incluye artículos científicos relacionados con la influencia del entorno familiar y las prácticas de crianza en estudiantes y su impacto en el rendimiento escolar. La selección de los documentos se realizó mediante un muestreo por conveniencia al considerar la relevancia temática, y se incluyeron aquellos que cumplían con los criterios definidos en el proceso de búsqueda.

### **2.1. Diseño de investigación**

La investigación se desarrolló con un diseño de revisión sistemática de la literatura el que implica un proceso metódico para identificar, seleccionar y sintetizar estudios pertinentes. Esta metodología permite reunir y analizar hallazgos de diversos autores con el propósito de generar conclusiones integradoras. El estudio se centró en revisar artículos empíricos y trabajos previos que exploran el uso de juegos educativos como recurso para mejorar la motivación y el aprendizaje en estudiantes de Educación General Básica y presta atención a los impactos observados en su desempeño académico.

## 2.2. Estrategia de búsqueda y criterios de elegibilidad

La búsqueda bibliográfica se efectuó en bases de datos científicas reconocidas, tales como Scopus, Scielo, Redalyc, Dialnet y Latindex. Se utilizaron términos en español e inglés relacionados con el objeto de estudio con la combinación de palabras clave mediante operadores booleanos, como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1**

*Cadenas de búsquedas empleadas*

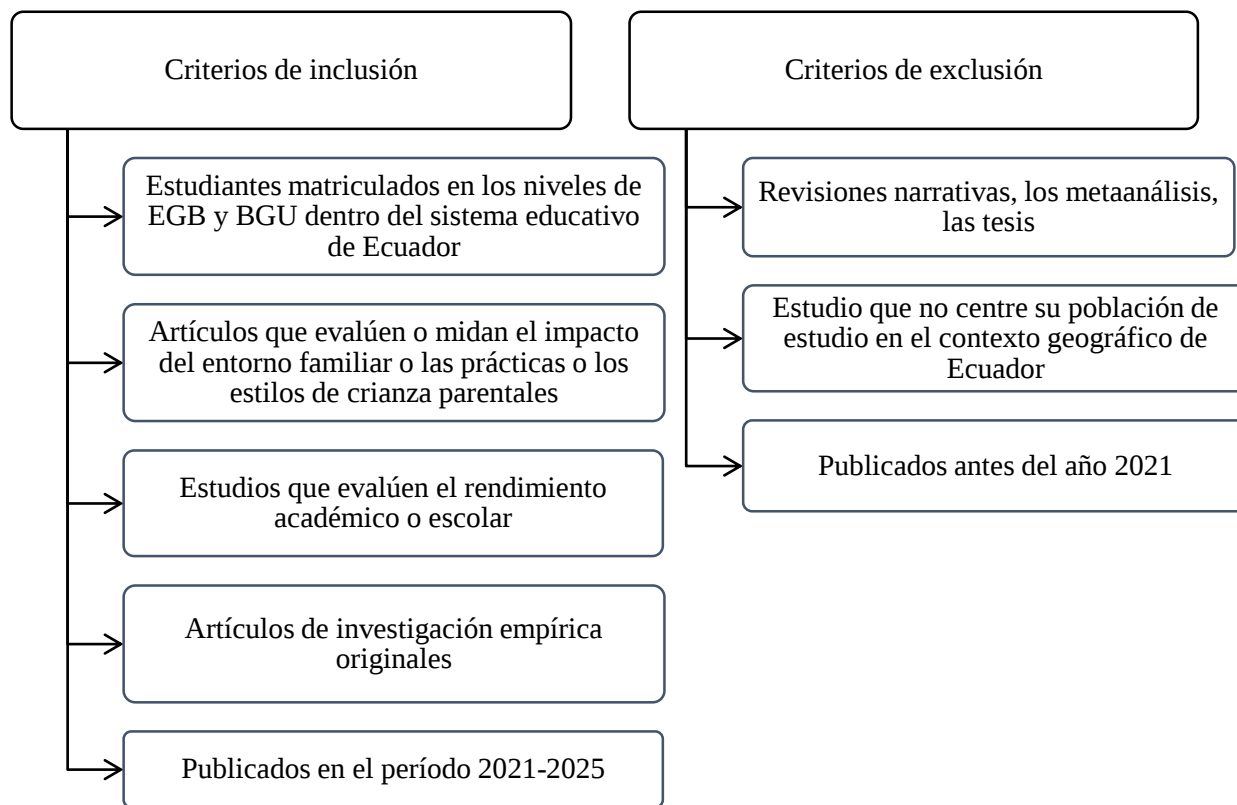
| Nº | Cadenas                                                                                  | Base de datos          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | ("Prácticas de Crianza" OR "Entorno Familiar") AND "Rendimiento Escolar" AND "Ecuador"   | SciELO/Redalyc/Dialnet |
| 2  | ("Parenting practices" OR "Family Environment") AND "Academic performance" AND "Ecuador" | Latindex/Scopus        |

*Fuente: Elaboración propia*

Al seguir este enfoque metodológico se realizó una búsqueda inicial con la consideración de los títulos, resúmenes y palabras clave de los registros. Después los resultados fueron filtrados al aplicar criterios de inclusión establecidos de manera previa. Este procedimiento se llevó a cabo de manera paralela en las bases de datos seleccionadas para con ello registrar la cantidad de artículos obtenidos en cada fase del proceso (ver Figura 1).

## 2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se pueden ver en la Figura 1.



**Fig. 1.** Criterios de inclusión y exclusión utilizados

## 2.4. Análisis de los datos

Una vez definidos los criterios de inclusión se dio paso al proceso de selección con las pautas del protocolo PRISMA. En la etapa inicial, se identificaron numerosos artículos mediante una combinación estratégica de palabras clave en distintas bases de datos. Luego de eliminar duplicados y revisar títulos y resúmenes, se acotó la muestra a aquellos estudios considerados pertinentes. Al finalizar esta fase se seleccionaron 12 artículos científicos para la revisión, número adecuado para abordar las temáticas centrales del artículo. Esta cantidad permitió realizar un análisis profundo al asegurar la calidad y el rigor del estudio.

Respecto al análisis de los documentos seleccionados, se extrajo la información relevante de cada uno con son los objetivos, el diseño metodológico, la población participante, las variables examinadas, principales hallazgos y conclusiones. Se aplicó una metodología cualitativa basada en síntesis temática con la agrupación de los resultados según categorías comunes.

La implementación del protocolo PRISMA (ver Figura 2) permitió mantener la transparencia en el proceso de selección, representado mediante un diagrama que detalla la cantidad de registros identificados, excluidos e incluidos.

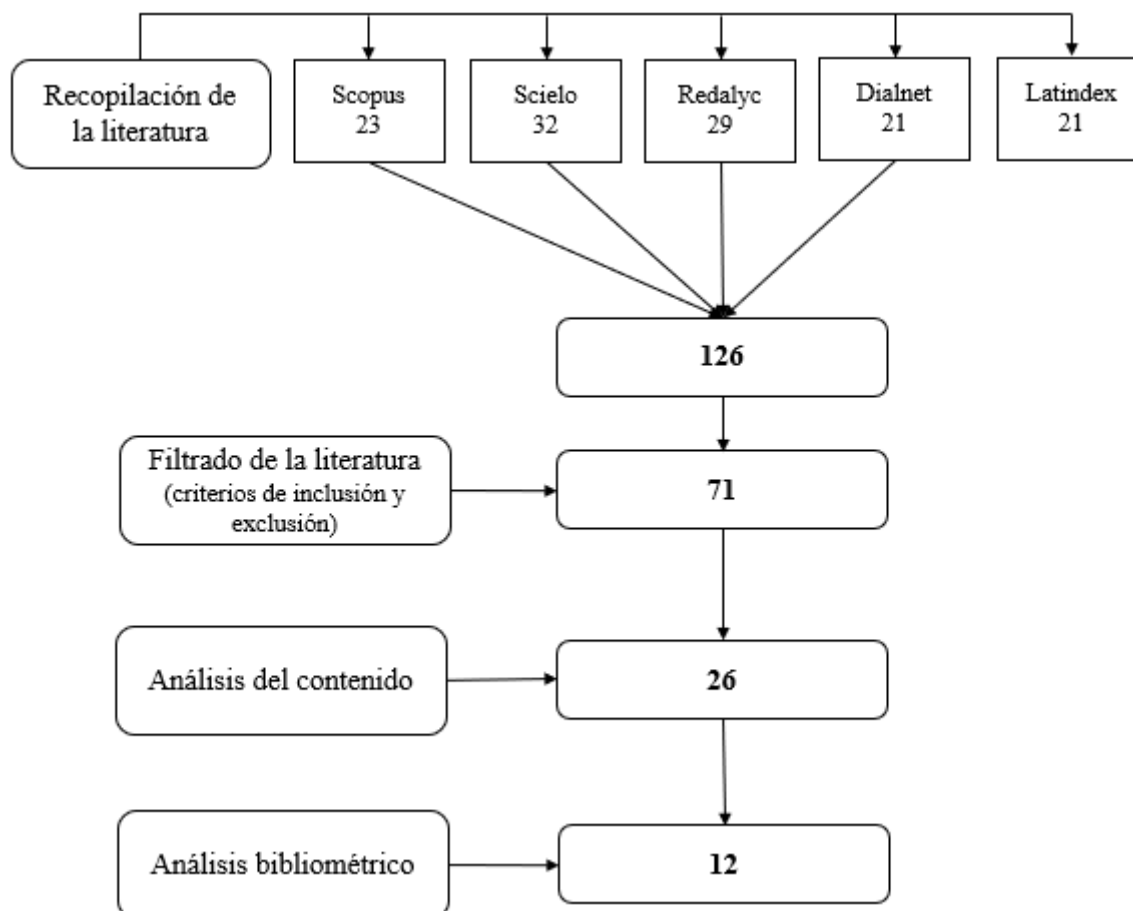


Fig. 2. *flujo PRISMA*

En el desarrollo del proceso conforme al método PRISMA se identificaron doce estudios que guardan una estrecha relación con el enfoque y los objetivos planteados en esta investigación. Estos trabajos fueron localizados en las bases de datos científicas utilizadas, las cuales se detallan en la Figura 2.

## 2.4. Consideraciones éticas

Este trabajo se desarrolla conforme a los estándares éticos de la investigación académica que prioriza en la revisión bibliográfica la correcta asignación de ideas y hallazgos a sus autores

originales. Para ello se emplea un sistema de citación basado en las normas APA 7ma edición que asegura el debido reconocimiento de cada fuente consultada.

## Resultados

El análisis de los 12 artículo seleccionados da un panorama coherente y multifacético a pesar de la diversidad de enfoques metodológicos y contextos geográficos (Costa, Sierra y Amazonía) abordados. A continuación, se exponen los resultados de la revisión.

### 3.1. La catalogación de líneas temáticas y hallazgos empíricos

El análisis de la literatura seleccionada permite identificar cuatro líneas temáticas principales que articulan la relación entre el ámbito familiar y el éxito académico. Estas son:

- 1) La influencia del clima y el apoyo familiar general
- 2) El impacto de los estilos y prácticas de crianza específicos
- 3) El rol de las variables socio-demográficas parentales
- 4) Los mecanismos psicológicos mediadores en el estudiante.

En cuanto a la influencia del clima y apoyo familiar, una conclusión transversal en la mayoría de los estudios es la confirmación de una relación directa y significativa entre un entorno familiar positivo y un mejor rendimiento académico. El estudio de Sánchez (2025) en Cotacachi mediante un enfoque mixto, prueba que un clima familiar positivo, caracterizado por el apoyo emocional y la cohesión se asocia con una mayor motivación escolar y menores niveles de ansiedad en los estudiantes de primaria.

De manera similar, la investigación cualitativa de Salazar y Pérez (2024) en Guayaquil aunque detectó un clima familiar malo en la dimensión de relación en su muestra, indica desde el punto de vista teórico que un ambiente familiar funcional es elemental para el desempeño educativo. En este caso la percepción de los estudiantes sobre la falta de apoyo emocional y comunicacional se alinea con las dificultades académicas observadas.

El concepto de apoyo se materializa en acciones concretas de involucramiento parental donde Vera y Fernández (2023) en su estudio en Manabí identifican estrategias para fortalecer este vínculo, como las visitas domiciliarias, las reuniones formales entre padres y profesores, y el uso de tecnologías de la información (TIC) para la comunicación. Sus hallazgos cuantitativos demuestran

que la implementación de estas estrategias se correlaciona de forma positiva con el fortalecimiento de las habilidades cognitivas de los estudiantes.

En esta misma línea el trabajo de Remache et al. (2024) diagnostica la necesidad de mejorar la participación parental en la comunidad de InkaSamana y propone una estrategia educativa específica para capacitar a los padres. Aquí se reconoce que la participación activa es un catalizador para el éxito académico.

Respecto al impacto de los estilos y prácticas de crianza, los estilos de crianza específicos son un factor muy determinante. La investigación de Gómez y Loor (2024) en Portoviejo se centra en los estilos permisivo y autoritario, en el que concluyen que el estilo permisivo (predominante en su muestra con un 80%) se asocia con características como la ansiedad y la falta de control en los estudiantes lo que puede impactar de manera negativa su rendimiento.

En contraste, el estudio de Ortiz y Poveda (2024) en Salcedo ofrece un análisis más detallado porque encuentra que el factor comunicativo que se asocia al estilo democrático tiene una correlación estadística positiva y significativa con la autoeficacia de los preadolescentes. De forma inversa el factor hostil tiene una correlación negativa y así pone de relieve cómo las prácticas de crianza modelan el comportamiento y las creencias de los estudiantes sobre sus propias capacidades.

La parentalidad positiva que es un concepto que engloba tanto el apoyo como un estilo de crianza democrático, es explorada por Palacios et al. (2022) en su estudio con adolescentes de Cuenca. Sus resultados son contundentes al revelar una relación positiva entre el apoyo a la autonomía proporcionado por los progenitores y la regulación autónoma del aprendizaje. Esto da un mecanismo muy importante donde los padres que fomentan la independencia y la toma de decisiones (parentalidad positiva) promueven en sus hijos la habilidad de autorregular su propio aprendizaje, una competencia crucial para el éxito académico.

El trabajo de Naranjo (2025) en Quito, anclado en la teoría del apego, profundiza en la dimensión emocional de la crianza. Su análisis cualitativo distingue entre los efectos de un vínculo parental seguro que provee estabilidad emocional y fomenta la confianza para explorar el entorno académico, y los vínculos ansioso o evitativo que generan dificultades como ansiedad y

desconexión que repercuten de forma negativa en la concentración y las habilidades escolares del niño.

En cuanto al rol de las variables sociodemográficas parentales, una línea temática más específica aunque de mucha relevancia es el impacto del nivel educativo de los padres. El estudio de Chicaiza y Vaca (2023) en Tena se enfoca de forma directa en esta variable, y demuestra mediante análisis correlacional (Pearson 0,513) una relación positiva fuerte y moderada entre el nivel educativo de los padres y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de inglés. La interpretación de los autores es que los padres con mayor formación académica poseen más herramientas para apoyar a sus hijos en la supervisión de tareas y al mismo tiempo en la comprensión de contenidos complejos.

Del mismo modo varios estudios mencionan factores contextuales que actúan como barreras para un involucramiento parental efectivo. Sánchez et al. (2025) identifican la carga laboral, la falta de formación para apoyar el aprendizaje y la migración de los progenitores como obstáculos fuertes en la comunidad de Cotacachi. Naranjo (2025) alude a las dificultades asociadas a situaciones de baja economía al sugerir que las presiones socioeconómicas pueden limitar la capacidad de los padres para establecer un vínculo seguro y de apoyo.

Relacionado con los mecanismos psicológicos mediadores en el estudiante, los estudios establecen una correlación directa entre el entorno familiar y el rendimiento, e iluminan los procesos internos del estudiante que median esta relación. La autoeficacia es un mecanismo central identificado por Ortiz y Poveda (2024). Un estilo de crianza comunicativo y democrático fomenta una mayor autoeficacia, mientras que un estilo hostil la socava hecho que afecta de forma directa la disposición del estudiante para enfrentar desafíos académicos.

De forma complementaria Palacios et al. (2022) se centran en la autorregulación del aprendizaje al demostrar que es una habilidad promovida por la parentalidad positiva. Un estudiante que sabe gestionar su tiempo, monitorear su comprensión y persistir ante las dificultades está mejor equipado para tener éxito, y esta habilidad se cultiva en un entorno familiar que apoya la autonomía. Asimismo el bienestar emocional que es derivado de un vínculo de apego seguro como describe Naranjo (2025), actúa como la base sobre la cual se construyen la motivación y la capacidad de concentración, elementos indispensables para el aprendizaje.

### 3.2. Análisis metodológico y la coherencia de los resultados

En cuanto a la calidad metodológica la literatura seleccionada tiene una heterogeneidad de diseños. Prevalecen los estudios cuantitativos de alcance correlacional que utilizan instrumentos estandarizados y análisis estadísticos para establecer la asociación entre variables (Vera y Fernández, 2023; Ortiz y Poveda, 2024; Palacios et al., 2022; Chicaiza y Vaca, 2023). Estos trabajos a pesar de que son sólidos desde la perspectiva metodológica para identificar relaciones, tienen como limitación inherente el no poder establecer causalidad. Por otro lado, los estudios cualitativos (Naranjo, 2025; Salazar y Pérez, 2024; de Osuna, 2023; Lembke et al. (2024) y mixtos (Sánchez et al., 2025; Remache et al., 2024) aportan una profundidad y riqueza contextual indispensables porque exploran las percepciones y experiencias de los actores a través de entrevistas y observaciones. El riesgo de sesgo en varios de estos estudios se asocia al uso de muestreos no probabilísticos por conveniencia lo que limita la generalizabilidad de los hallazgos a una población más amplia en Ecuador.

A pesar de esta diversidad metodológica y de los potenciales sesgos la coherencia de los resultados obtenidos es muy alta. Existe un consenso empírico abrumador en toda la literatura analizada sobre la dirección de la relación: un entorno familiar caracterizado por apoyo, comunicación abierta, un estilo de crianza democrático y un vínculo afectivo seguro influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes ecuatorianos. De manera inversa y con igual consistencia, la falta de apoyo, los estilos de crianza autoritarios o negligentes, el clima conflictivo y los vínculos inseguros se asocian con un menor rendimiento escolar y mayores dificultades socioemocionales. La magnitud del impacto aunque no siempre cuantificada de la misma manera es reportada de manera consistente como significativa.

## Contribución de autoría (Taxonomía CRediT)

Describe de manera específica la contribución de cada autor conforme a la Taxonomía CRediT.

Ejemplo:

Autor 1: Conceptualización, Metodología, Redacción – borrador original.

Autor 2: Análisis formal, Validación, Redacción – revisión y edición.

## Conclusiones

La búsqueda y selección de fuentes bibliográficas para este estudio confirman la existencia de un cuerpo de investigación relevante y en crecimiento sobre la relación entre el entorno familiar y el rendimiento escolar en Ecuador. Se logró identificar y seleccionar 12 trabajos publicados en el período de 2021 a 2025. Este hallazgo indica el interés académico y la pertinencia social del tema en el país. La producción científica se distribuye en diversas regiones geográficas como son la Costa, la Sierra y la Amazonía lo que permite una visión panorámica de las realidades nacionales. La disponibilidad de estos estudios en bases de datos como Scielo, Redalyc y Latindex valida la accesibilidad de la información y confirma que el nexo familia-escuela es una línea de investigación activa y consolidada en la academia ecuatoriana. La selección final de las fuentes demuestra que es factible realizar una síntesis de evidencia localizada.

El análisis de la literatura seleccionada permitió catalogar cuatro líneas temáticas principales que estructuran la comprensión del fenómeno estudiado. En primer lugar, la influencia del clima y el apoyo familiar general son una base elemental donde varios estudios establecen una conexión inequívoca entre un ambiente familiar positivo y mejores resultados académicos. En segundo lugar, el impacto de los estilos y prácticas de crianza específicos es un factor determinante en el que varios trabajos contrastan los efectos negativos de estilos permisivos o autoritarios con los beneficios de un estilo democrático que fomenta la autoeficacia y la autorregulación.

La tercera línea temática se refiere al rol de las variables sociodemográficas parentales en la que destaca el nivel educativo de los padres como un importante predictor del rendimiento de los hijos. Por último, se identificaron los mecanismos psicológicos mediadores en el estudiante que explican cómo las influencias familiares se traducen en resultados académicos concretos.

El análisis metodológico de los estudios seleccionados da una notable coherencia en los resultados, a pesar de la diversidad de diseños y los potenciales riesgos de sesgo. La mayoría de las investigaciones cuantitativas y de alcance correlacional confirman con solidez estadística la dirección positiva de la relación: a mayor calidad del entorno familiar, mejor rendimiento académico. Los estudios cualitativos y mixtos aportan una profundidad contextual que enriquece

y corrobora estos hallazgos cuantitativos, al explorar las percepciones y vivencias de los actores. Si bien el uso de muestreos no probabilísticos en varias de las investigaciones limita la generalización de los resultados a toda la población ecuatoriana, el consenso empírico observado es grande.

La magnitud del impacto de las variables familiares se reporta de forma consistente como significativa. Bajo este escenario, la evidencia analizada con sus matices metodológicos converge en una conclusión robusta e ineludible en la que el entorno familiar y las prácticas de crianza ejercen una influencia directa, profunda y determinante en el rendimiento académico de los estudiantes en Ecuador. La falta de apoyo, los conflictos y los estilos de crianza disfuncionales son barreras sustanciales para el éxito escolar.

## Referencias

- Benavides, C. (2023). *Desigualdad de oportunidades educativas por incidencia del nivel educativo de origen en Ecuador 2013 – 2014*. [Tesis de maestría, Universidad Flacso Andes], Repositorio Institucional de la Universidad Flacso Andes.  
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/19333>
- Benítez, A. (2023). *Parámetros jurídicos para garantizar el derecho a la Libertad Religiosa de*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil], Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil.  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/27340/PAR%c3%81METROS%20JUR%c3%8dDICOS%20PARA%20GARANTIZAR%20EL%20DERECHO%20A%20LA%20LIBERTAD%20RELIGIOSA%20DE%20LOS%20SERVIDORES%20P%3%9aBLICOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y1>
- Bonadeo, M. (2017). *Mirar la familia: manual práctico para el acompañamiento familiar* (primera edición ed.). Educa. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/11613>
- Cevallos, G., Jacome, L., & Rodríguez, C. (2023). Investigación educativa en el contexto ecuatoriano: retos y prospectiva. *ResearchGate*, 1(1), 1-20.  
[https://www.researchgate.net/publication/383493194\\_Investigacion\\_educativa\\_en\\_el\\_contexto\\_ecuatoriano\\_retos\\_y\\_prospectiva](https://www.researchgate.net/publication/383493194_Investigacion_educativa_en_el_contexto_ecuatoriano_retos_y_prospectiva)

- Chicaiza, G., & Vaca, M. (2023). The influence of parents' educational level on the academic performance of 3rd year high school students in the English subject. *KRONOS*, 3(2), 18-32. <https://doi.org/10.29166/kronos.v3i2.3830>
- Dupeyrón, M. d., Cabrera, B. d., Amor, N., & González, L. (2021). La orientación familiar para el desarrollo de la autonomía de los niños de la infancia temprana. *Conrado*, 17(82), 473-483. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000500473&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000500473&script=sci_arttext&tlng=en)
- Espejel, M., & Jiménez, M. (2020). Nivel educativo y ocupación de los padres: Su influencia en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), 1-20. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.540>
- Gómez, P., & Loor, L. (2024). Estilo de crianza y su vinculación en el desempeño académico de la básica media. *ULEAM Bahía Magazine* (, 5(9), 62-168. [https://revistas.ulead.edu.ec/index.php/ulead\\_bahia\\_magazine](https://revistas.ulead.edu.ec/index.php/ulead_bahia_magazine)
- Guailas, M., Rizzo, T., & Rosero, R. (2024). Estrategias para fomentar la inclusión y la equidad en la educación secundaria en Ecuador: abordando las desigualdades socioeconómicas y culturales. *Ciencia Latina*, 8(2), 6620-6639. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.11081](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11081)
- Guaita, J. (2024). *Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar], Repositorio Institucional de la Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9912/1/T4351-MIE-Guaita-Las%20metodolog%C3%ADas.pdf>
- Lembke, E., Linderkamp, F., & Casale, G. (2024). Trauma-sensitive school concepts for students with a refugee background: a review of international studies. *Frontiers of psychology*, 1(1), 1-23. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1321373>
- Mahendra, F., & Marin, A. (2025). Psicologia da Educação. *Popsic*, 1(40), 41-57. <https://doi.org/10.5935/2175-3520.20150004>
- Martínez, M., Álvarez, B., & Fernández, A. (2015). *Orientación familiar: Contexto, evaluación e intervención* (primera edición ed.). Sanz y Torres, S.L. <https://www.casadellibro.com/libro-orientacion-familiar-contextos-evaluacion-e-intervencion/9788415550822/2625360?srsId=AfmBOoqU1buBOJKd6dW9yBhZ6XVF>

vmiS\_zvbx\_i\_m7bIAu47zH\_YCq1e

- Mella, N., Pansu, P., & Batruch, A. (2021). Socio-Emotional Competencies and School Performance in Adolescence: What Role for School Adjustment? *Front. Psychol*, 12(1), 2-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.640661>
- Naranjo, M. (2025). *Influencia del vínculo parental en el rendimiento escolar de estudiantes de educación básica en una unidad educativa fiscomisional del distrito metropolitano de quito en el periodo 2024-2025*. [Tesis de pregrado, PUCE], Repositorio Institucional de la PUCE. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29717>
- Ortiz, J., & Poveda, M. (2024). Relación entre estilos de crianza y autoeficacia en preadolescentes de Salcedo- Ecuador. *Revista Eugenio Espejo*, 18(3), 60-71. <https://doi.org/10.37135/ee.04.21.05>
- Ozuna, K. (2023). Supporting the academic and social engagement of behaviorally impacted students. *ERIC*, 1(1), 1-17. <https://doi.org/https://eric.ed.gov/?q=Restorative&ff1=audAdministrators&id=ED635974>
- Palacios, M., Torío, S., & Murga, M. (2022). Positive parenting and self-regulation of learning in adolescents. *Alteridad*, 17(2), 287-300. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n2.2022.09>
- Rebouças, R., Zanatta, C., & Gonçalves, S. (2023). Las Creencias de Autoeficacia y la Autorregulación del Aprendizaje en el Contexto de la Educación Inclusiva. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 17(1), 41-57. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0718-73782023000100041>
- Remache, R., Medina, X., Henriques, E., & Ortiz, W. (2024). El entorno familiar y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo año de educación básica. *Sinergia Académica*, 7(2), 316-340. <https://doi.org/10.51736/ctha3p04>
- Rosero, A., & Miele, M. (2015). Familia y lectura en la primera infancia: una estrategia para potenciar el desarrollo comunicativo, afectivo, ético y creativo de los niños y niñas. *Itinerario Educativo*, 29(66), 205-224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280237>
- Salazar, N., & Pérez, O. (2024). *Apoyo familiar y rendimiento académico. Una aproximación a su estudio desde un colegio particular de Guayaquil*. [Tesis de pregrado, PUCE], Repositorio Institucional de la PUCE. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27821>
- Sánchez, C., Molina, J., Pilco, P., & Cerón, E. (2025). La influencia del entorno familiar en el

- rendimiento académico de los estudiantes de primaria. *Polo del Conocimiento*, 10(1), 2641-2666. <https://doi.org/10.23857/pc.v10i1.8838>
- Vega, M. (2020). Estilos de crianza parental en el rendimiento académico. *Podium*, 1(37), 89-106. <https://doi.org/10.31095/podium.2020.37.7>
- Vera, B., & Fernández, B. (2023). ENTORNO FAMILIAR EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO AÑO BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FLAVIO ALFARO N 52, CANTÓN FLAVIO ALFARO, MANABÍ, ECUADOR. *Qualitas*, 26(1), 75-85. <https://doi.org/10.55867/qual26.05>
- Zumaeta, K. (2024). *Funcionamiento Familiar en Estudiantes de Secundaria de 4 Instituciones Públicas en Lima-Sur*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal], Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8972>

# **Resultados de la aplicación del Juego Sensorial Estructurado como estrategia para el desarrollo del Lenguaje Oral y la Atención en Niños de Educación Inicial II**

## ***Results of the application of Structured Sensory Play as a strategy for the development of Oral Language and Attention in Children in Early Childhood Education II***

-Fecha de recepción: 10-04-2025 -Fecha de aceptación: 02-05-2025 -Fecha de publicación: 02-06-2025

Leidy Mariela Camuendo Moreno  
Investigador Independiente, Ibarra Ecuador

[leidycamuendo28@gmail.com](mailto:leidycamuendo28@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1696-9444>

María José Gallo Gallo  
Investigador Independiente, Cotopaxi Ecuador

[majitos1903@gmail.com](mailto:majitos1903@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9696-8195>

### **Resumen**

Para la interacción social y el aprendizaje, es esencial el desarrollo del lenguaje oral y la atención en la primera infancia, sobre todo en el período de Educación Inicial II, el propósito de este estudio fue examinar los resultados del uso del Juego Sensorial Estructurado como táctica pedagógica para el fomento del lenguaje oral y la atención en niños de esta etapa educativa; la investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, empleando un diseño de campo y una perspectiva descriptivo-explicativa, y aplicando un diseño cuasi experimental que medía antes y después, la muestra estuvo compuesta por niños de cuatro a cinco años, a los que se les utilizó una lista de cotejo fundamentada en la observación sistemática y directa. Los resultados mostraron avances notables en los niveles de atención, que se reflejan en una mayor concentración, cumplimiento de instrucciones y continuidad en las actividades, además de mejoras importantes en los indicadores del lenguaje oral como la fluidez verbal, el vocabulario, la pronunciación y la comprensión de consignas; se llega a la conclusión de que el Juego Sensorial Estructurado es un método pedagógico efectivo para promover el desarrollo de la atención y la comunicación en la educación

inicial, lo cual propicia aprendizajes significativos y un ambiente educativo más inclusivo y dinámico.

### **Palabras clave**

juego sensorial, lenguaje oral, desarrollo, educación inicial II

### **Abstract**

For social interaction and learning, the development of oral language and attention in early childhood is essential, especially in the period of Initial Education II, the purpose of this study was to examine the results of the use of Structured Sensory Play as a pedagogical tactic for the promotion of oral language and attention in children of this educational stage; The research was carried out with a quantitative approach, using a field design and a descriptive-explanatory perspective, and applying a quasi-experimental design that measured before and after, the sample was composed of children from four to five years old, who were used a checklist based on systematic and direct observation. The results showed notable advances in attention levels, which are reflected in greater concentration, compliance with instructions and continuity in activities, in addition to important improvements in oral language indicators such as verbal fluency, vocabulary, pronunciation and comprehension of instructions; it is concluded that Structured Sensory Play is an effective pedagogical method to promote the development of attention and communication in early education, which promotes significant learning and a more inclusive and dynamic educational environment.

### **Keywords**

sensory play, oral language, development, early education II

## Introducción

El desarrollo del lenguaje hablado y la atención durante los primeros años de vida son puntos clave para que los niños aprendan e interactúen socialmente, sobre todo en la fase de Educación Inicial II; en este período se establecen las bases a nivel comunicativo, cognitivo y socioemocional que sostendrán el rendimiento escolar más adelante. Varios estudios han demostrado que los problemas tempranos en la expresión oral y la atención sostenida pueden tener un impacto considerable en la asimilación de instrucciones, el involucramiento en actividades pedagógicas y la construcción del conocimiento (Diamond, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2020), cuando se utilizan métodos tradicionales poco dinámicos en situaciones educativas reales, estos problemas tienden a agravarse, lo que limita las oportunidades de estimulación sensorial y exploración activa que son necesarias para el desarrollo integral de los niños.

Desde el punto de vista de la neuroeducación, el aprendizaje en los primeros años se beneficia cuando se incluyen experiencias multisensoriales que emplean el cuerpo, los sentidos y el juego como intermediarios del conocimiento; en este contexto, el juego sensorial estructurado ha probado ser una táctica efectiva para fortalecer procesos de atención y lingüísticos, ya que permite a los niños combinar estímulos visuales, auditivos y táctiles de forma ordenada y con metas pedagógicas claras (Shams & Seitz, 2021). Según estudios recientes, las experiencias sensoriales guiadas promueven la discriminación auditiva, la regulación de la atención y el aprendizaje del vocabulario, estos son elementos esenciales para el desarrollo del lenguaje oral en la educación temprana (Baranek et al., 2022; Piasta et al., 2020).

De acuerdo con estos enfoques, el propósito principal de esta investigación fue examinar los resultados del uso del Juego Sensorial Estructurado como método para promover la atención y el desarrollo del lenguaje oral en niños de Educación Inicial II; se intentó, de forma concreta, determinar las transformaciones en las capacidades de expresión y comprensión oral, así como analizar los progresos en la atención sostenida y el involucramiento activo de los niños antes y después de la intervención pedagógica; con ese propósito, se elaboró y ejecutó una serie de actividades sensoriales organizadas y se obtuvieron datos a través de herramientas de observación

sistemática, lo que posibilitó la evaluación empírica de los impactos de la estrategia en el entorno educativo.

El motivo de esta investigación es que se necesita crear evidencia científica actualizada que apoye el empleo de tácticas pedagógicas innovadoras y relevantes para la educación inicial, investigaciones actuales resaltan que las actividades fundamentadas en el juego estructurado y la estimulación de los sentidos ayudan notablemente al desarrollo comunicativo y cognitivo de los niños, así como a fomentar entornos de aprendizaje que son motivadores e inclusivos (Hirsh-Pasek et al., 2020; Zosh et al., 2022). Los resultados de la investigación, en este contexto, brindan información crucial para los maestros y los expertos en educación que están interesados en reforzar el lenguaje oral y la atención desde una edad temprana, esto contribuye a procesos educativos más eficaces, significativos y acordes con las necesidades del desarrollo infantil.

### **1.1 Desarrollo del lenguaje oral en la Educación Inicial**

Una de las habilidades esenciales que se desarrollan en el primer año de vida es la capacidad de expresarse oralmente, porque posibilita que el niño manifieste sus emociones, pensamientos y necesidades, así como una interacción activa con su ambiente educativo y social; el lenguaje oral se desarrolla rápidamente en la fase de Educación Inicial II, con un vocabulario más amplio, una mejor estructuración de oraciones y una comprensión cada vez mayor de instrucciones más complicadas, la adquisición del lenguaje en los primeros años de vida está fuertemente relacionada, según Hoff (2021), con la calidad de las interacciones y con los estímulos que el niño obtiene en entornos educativos relevantes.

Varios estudios recientes indican que las experiencias de aprendizaje fundamentadas en el juego promueven el progreso del lenguaje oral, pues brindan contextos naturales para la comunicación y el uso práctico del lenguaje (Hirsh-Pasek et al., 2020). Piasta et al. (2020) también subrayan que las actividades lúdicas estructuradas fomentan la producción verbal, el enriquecimiento del vocabulario y la comprensión oral, particularmente si el maestro actúa como mediador de la educación y dirige deliberadamente las interacciones comunicativas.

## **1.2 Atención y procesos cognitivos en la primera infancia**

El proceso cognitivo fundamental que posibilita que el niño elija, mantenga y controle la información pertinente del ambiente para llevar a cabo una tarea específica es la atención, la atención sostenida todavía está en desarrollo durante la educación inicial II, por lo que necesita estímulos apropiados, actividades dinámicas y tiempos acordes a las características de crecimiento de los niños. Diamond (2020) argumenta que la atención es un componente de las funciones ejecutivas y está vinculada directamente con el aprendizaje, la autorregulación y el desempeño académico posterior.

Según investigaciones recientes, los niños con problemas de atención tienden a tener limitaciones en el desarrollo del lenguaje oral, debido a que tienen dificultades para procesar la información verbal de forma continua y estructurada (McClelland et al., 2021); en esta línea, se ha comprobado que las tácticas pedagógicas que incluyen movimiento, manipulación de materiales y estimulación multisensorial benefician la activación de los sistemas atencionales, lo cual aumenta el compromiso del niño y su participación activa en las actividades educativas (Zosh et al., 2022).

## **1.3 Juego sensorial y estimulación multisensorial**

Se entiende por juego sensorial a una actividad lúdica que abarca uno o más sentidos (olfato, oído, vista, tacto y movimiento), posibilitando que el niño investigue su entorno de forma activa y relevante; la estimulación multisensorial, desde un punto de vista neuroeducativo, promueve la integración de información y refuerza las conexiones neuronales vinculadas con el aprendizaje precoz (Shams & Seitz, 2021), el juego sensorial ha sido destacado en años recientes por varias investigaciones como una técnica efectiva para estimular el desarrollo cognitivo, socioemocional y lingüístico de los niños.

Baranek et al. (2022) apuntan que las experiencias sensoriales dirigidas ayudan a optimizar la atención, la comunicación y la autorregulación, sobre todo si se llevan a cabo en contextos organizados y con metas pedagógicas definidas; asimismo, investigaciones actuales señalan que el empleo de materiales sensoriales diversos contribuye a la discriminación perceptiva, la comprensión verbal y la expresión oral, elementos esenciales en la Educación Inicial II (Dunst et al., 2020).

#### **1.4 Juego sensorial estructurado como estrategia pedagógica**

El juego sensorial estructurado se distingue del libre porque tiene una planificación intencionada, un orden pedagógico y unos objetivos concretos que buscan el desarrollo de habilidades particulares, esta estrategia une la riqueza de la estimulación sensorial con una estructura pedagógica que posibilita evaluar el progreso del niño en diversas áreas de aprendizaje, el juego estructurado con fines educativos, de acuerdo con Zosh et al. (2022), promueve aprendizajes más intensos y duraderos, sin perder el aspecto lúdico que estimula al niño.

Según investigaciones recientes, el empleo sistemático del juego sensorial estructurado potencia la atención y el progreso del lenguaje oral al fomentar la implicación activa, la utilización funcional del lenguaje y la regulación de las conductas durante las actividades (Hirsh-Pasek et al., 2020; Diamond, 2020), esta estrategia se establece como una opción pedagógica adecuada para abordar las necesidades de desarrollo infantil, particularmente en aulas donde hay problemas con la atención y la comunicación.

### **Materiales y Métodos**

La investigación fue realizada a partir de una perspectiva cuantitativa y con un diseño de campo, teniendo en cuenta que el estudio se realizó en el entorno natural de aprendizaje infantil, esto posibilitó la observación directa y sistemática de las expresiones del lenguaje hablado y los grados de atención durante la ejecución de las actividades pedagógicas; el objetivo del estudio era describir y examinar los resultados obtenidos tras la implementación del Juego Sensorial Estructurado como estrategia didáctica; por lo tanto, se adoptó un nivel descriptivo explicativo, basado en un diseño cuasi experimental con medición previa y posterior a la intervención.

La población estuvo integrada por niños de Educación Inicial II de un establecimiento educativo de nivel inicial, la muestra fue elegida deliberadamente, tomando en cuenta criterios pedagógicos y de accesibilidad; esto posibilitó trabajar con un conjunto de niños y niñas entre cuatro y cinco años, lo que se hizo debido a la importancia de intervenir durante una fase crucial del desarrollo infantil; en este periodo el lenguaje oral y la atención están en plena consolidación y son muy sensibles a ser estimulados mediante el juego.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la observación sistemática y directa, un método que posibilitó documentar objetivamente las respuestas verbales, los comportamientos y los niveles de concentración de los niños durante las actividades sugeridas; para ello, se utilizó una lista de cotejo estructurada, creada específicamente para evaluar indicadores vinculados con el desarrollo del lenguaje oral; por ejemplo, la fluidez verbal, la pronunciación, la ampliación del vocabulario, el entendimiento de consignas y la habilidad para comunicar ideas verbalmente, asimismo, se incorporaron indicadores relacionados con la atención; algunos ejemplos son: el tiempo que permanecen en la actividad, si siguen instrucciones o no, su interés frente a estímulos sensoriales y su disposición para participar activamente en las dinámicas propuestas.

Se comenzó el proceso metodológico con una etapa de diagnóstico, en la que se empleó la herramienta de observación antes de la intervención, con el objetivo de determinar el grado inicial del desarrollo del lenguaje oral y la atención en los niños, esta evaluación proporcionó un punto de partida claro y real, evidenciando las dificultades y potencialidades más relevantes del grupo.

Después, se creó e implementó el Juego Sensorial Estructurado, que fue diseñado como una táctica pedagógica metódica, ordenada y secuenciada, con el objetivo de incentivar deliberadamente los sentidos mediante actividades recreativas; se incorporaron durante esta etapa materiales sensoriales diversos, instrucciones verbales precisas y circunstancias de interacción que fomentaron la concentración sostenida, la exploración y la expresión oral, las sesiones se llevaron a cabo en el salón de clases, en un entorno seguro y estimulante, respetando los tiempos personales de aprendizaje y promoviendo que los niños participaran activamente.

A lo largo de la aplicación del juego, se llevó a cabo un monitoreo constante del comportamiento y rendimiento de los participantes, notando cómo la estimulación sensorial impactaba gradualmente en su atención y producción del lenguaje hablado; después de que concluyó la intervención, se realizó una evaluación posttest mediante la aplicación otra vez de la lista de cotejo, esto posibilitó comparar los resultados conseguidos con los registros iniciales y mostrar las modificaciones ocurridas después de implementar la estrategia.

Los datos fueron analizados a través de la estadística descriptiva, en la que los datos se organizaron en tablas y se representaron porcentajes y frecuencias, este estudio posibilitó determinar con

precisión los progresos logrados en el desarrollo del lenguaje oral y la atención, además de estimar cuán eficaz es el Juego Sensorial Estructurado como táctica pedagógica en Educación Inicial II. A lo largo de todo el proceso de investigación, se mantuvieron los principios éticos esenciales, garantizando la confidencialidad de la información, el consentimiento informado de los representantes legales y el bienestar completo de los niños, se tomó cuidado para que la intervención no causara ningún riesgo físico o emocional y que siguiera las pautas pedagógicas propias del nivel inicial.

## Resultados y/o Discusión

Los resultados de la atención y el desarrollo del lenguaje oral en los niños de Educación Inicial II pueden analizarse cualitativamente a través de las evidencias visuales registradas al poner en práctica el Juego Sensorial Estructurado, los momentos cruciales de la intervención pedagógica están representados en las figuras 2, 3 y 4, donde se observa la participación activa de los niños y cómo los estímulos sensoriales influyen en los procesos que han sido evaluados.

**Tabla 1.**

*Datos aplicación juego sensorial*

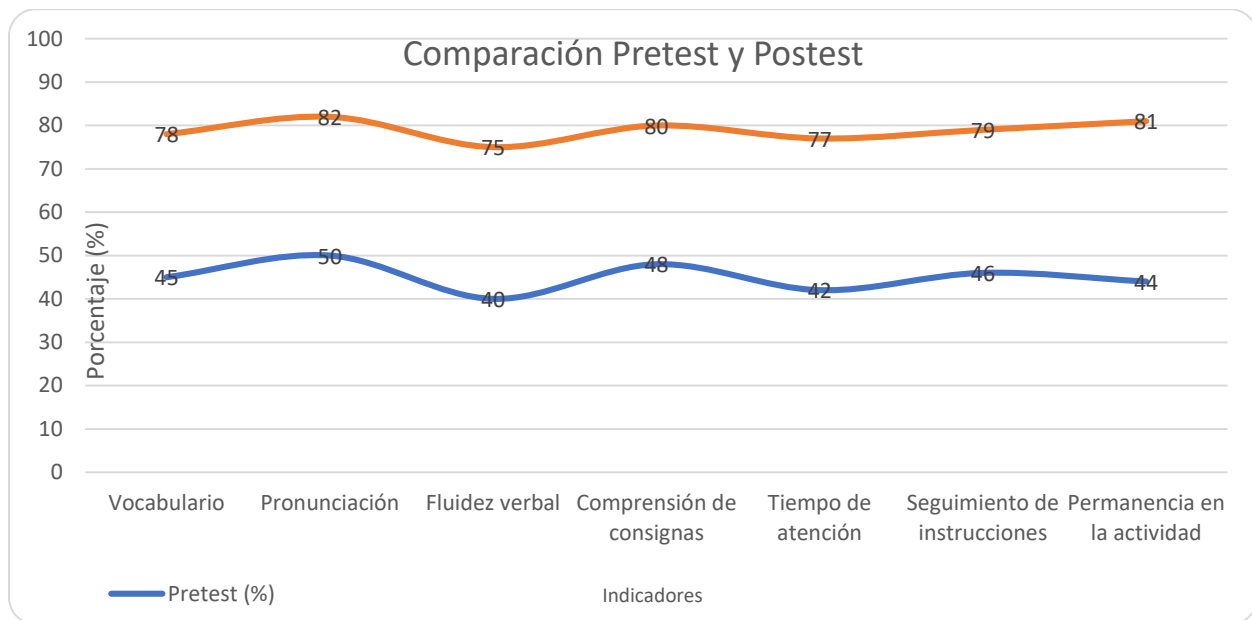
| Indicador                    | Pretest (%) | Postest (%) |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Vocabulario                  | 45          | 78          |
| Pronunciación                | 50          | 82          |
| Fluidez verbal               | 40          | 75          |
| Comprensión de consignas     | 48          | 80          |
| Tiempo de atención           | 42          | 77          |
| Seguimiento de instrucciones | 46          | 79          |
| Permanencia en la actividad  | 44          | 81          |

*Nota.* Elaboración propia

Los niños mostraban, en la evaluación inicial, niveles bajos y medios en la mayoría de los indicadores, sobre todo en fluidez verbal, duración de atención y permanencia en la actividad, no obstante, después de implementar el Juego Sensorial Estructurado, se observa un aumento significativo en todos los indicadores que se han evaluado.

**Figura 1.**

*Datos comparativos aplicación test*



**Nota.** Resultados de aplicación test a estudiantes inicial II. Elaboración propia

La comparación de los resultados del pretest y el posttest, que se refiere a los indicadores de lenguaje oral y atención evaluados antes y después de la implementación del Juego Sensorial Estructurado, está ilustrada gráficamente en la Figura 1. Al posibilitar que se observe de forma clara y sistemática el avance en el desempeño de los niños de Educación Inicial II, este gráfico es una prueba cuantitativa crucial para analizar la eficacia de la intervención pedagógica.

Los resultados del pretest en el diagnóstico inicial mostraron niveles bajos y medios para la mayor parte de los indicadores analizados, se notaron problemas en el área de lenguaje oral asociados con un vocabulario restringido, poca fluidez verbal y dificultades para pronunciar, lo cual se reflejaba en respuestas breves, reiteradas gesticulaciones y escasa seguridad al hablar; además, la

comprensión de consignas era incipiente, porque muchos niños necesitaban que las instrucciones se repitieran constantemente para realizar las actividades sugeridas.

Sobre la atención, los primeros resultados indicaron que había una poca duración de concentración, problemas para seguir instrucciones continuamente y escasa permanencia en las actividades; esto impactaba directamente en la participación activa y en el uso del proceso de enseñanza-aprendizaje, estos resultados preliminares hicieron posible corroborar la urgencia de aplicar una táctica pedagógica innovadora que se ajustara a las particularidades y requerimientos del grupo.

Los resultados del postest mostraron un aumento importante en todos los indicadores analizados después de la implementación del Juego Sensorial Estructurado; en el campo del lenguaje oral, se observó un incremento significativo en el vocabulario, una mejoría de la pronunciación y una fluidez verbal más alta; esto resultó en expresiones orales más claras, coherentes y seguras. Durante las actividades pedagógicas, los niños mostraron una habilidad más alta para participar de manera activa en interacciones verbales, responder a preguntas con mayor exactitud y construir oraciones completas.

Simultáneamente, los indicadores vinculados a la atención presentaron progresos significativos, los niños consiguieron sostener la atención durante más tiempo, acatar instrucciones de manera secuencial y permanecer en las actividades hasta que terminaran; la naturaleza lúdica y sensorial del juego aplicado, que promovió la motivación, el interés y la participación activa de los participantes, está directamente relacionada con esta transformación.

La comparación visual de las líneas que corresponden al pretest y al postest en la Figura 1 muestra una diferencia positiva a favor del postest en todos los indicadores, lo cual corrobora que la intervención tuvo un efecto positivo no solo en el lenguaje oral, sino también en la atención, este aumento no solo demuestra un avance en términos numéricos, sino también una modificación cualitativa en la manera de interactuar, comunicarse y concentrarse de los niños en el aula.

En resumen, la interpretación exhaustiva da lugar a la conclusión de que el Juego Sensorial Estructurado se convirtió en una táctica pedagógica eficaz para fomentar el desarrollo completo de los niños en Educación Inicial II, los hallazgos muestran que una estimulación sensorial

organizada y planificada tiene un impacto positivo en el fortalecimiento del lenguaje oral y los procesos de atención, lo que valida su relevancia en el contexto de la educación inicial.

**Figura 2.**

*Participación en reconocimiento táctil*



Nota. Elaboración propia

La imagen 2 muestra cómo se aplica un juego sensorial enfocado en estimular el sentido del tacto, usando materiales de diferentes tamaños, formas y texturas, en esta actividad, los niños usaron solo sus manos para explorar los objetos y sin apoyo visual; así, pudieron describir las propiedades de los mismos y expresar sus percepciones verbalmente. Mediante consignas explícitas y preguntas abiertas, el profesor dirigió la actividad, fomentando el intercambio de ideas entre los participantes y la verbalización espontánea. Esta actividad condujo a un notable refuerzo del lenguaje oral, lo que se observó en el incremento del vocabulario descriptivo, la pronunciación más precisa y una fluidez verbal superior, con frases más completas y coherentes, los niños pudieron expresar sensaciones como áspero, blando, duro o suave. Además, se notó un aumento en los niveles de atención porque los participantes sostuvieron la concentración a lo largo de toda la actividad, mostrando interés constante y voluntad para acatar las instrucciones sugeridas, estos hallazgos

corroboran que la estimulación táctil promueve la atención y la expresión verbal, al participar el niño de manera activa en el proceso de aprendizaje.

**Figura 3.**

*Estimulación auditiva y verbal*



Nota. Elaboración propia

La actividad de estimulación auditiva y verbal a la que se refiere la Figura 3 empleó sonidos generados por objetos del entorno y por instrumentos musicales, en este juego, los niños prestaron atención a los sonidos y se les motivó a identificar, nombrar y relacionar cada estímulo sonoro con su respectiva fuente. La actividad se llevó a cabo de manera lúdica, fomentando la interacción grupal y el diálogo continuo entre los niños y el maestro, los resultados de esta actividad muestran una mejora significativa en la comprensión de instrucciones y en la discriminación auditiva, lo cual se reflejó en respuestas orales más claras y seguras, los niños mostraron más disposición para intervenir con palabras, levantando la mano, elaborando respuestas completas y respetando turnos de participación; en cuanto a la atención, se notó una mayor habilidad para escuchar activamente y mantener el enfoque hasta que la actividad concluyera, lo cual demuestra el efecto beneficioso de los estímulos auditivos sobre el desarrollo de capacidades atencionales y comunicativas.

**Figura 4.**

*Atención y seguimiento de instrucciones*



Nota. Elaboración propia

La Figura 4 ilustra un juego sensorial que tiene como objetivo desarrollar la atención y el cumplimiento de instrucciones, a través de actividades que requieren movimiento corporal, secuencias y respuesta a indicaciones verbales y visuales, en esta dinámica, los niños tenían que observar, oír y realizar acciones concretas según las instrucciones proporcionadas por el maestro, lo cual exigió control de impulsos, concentración y coordinación.

Los resultados de esta actividad muestran que la habilidad de los niños para mantener la atención y seguir instrucciones secuencialmente ha aumentado notablemente, se observó una disminución en las conductas de distracción o abandono de la tarea y una mayor permanencia en la actividad; desde la perspectiva del lenguaje oral, los niños fueron capaces de entender y repetir instrucciones, manifestar sus dudas y comentar lo que hacían, lo cual permitió reforzar la interacción verbal en el grupo, esto evidencia que el juego estructurado, al incorporar estímulos sensoriales y reglas nítidas, favorece la formación de capacidades comunicativas y cognitivas fundamentales en la educación inicial.

En resumen, esto posibilita determinar que el Juego Sensorial Estructurado creó un ambiente de aprendizaje relevante donde los niños desarrollaron progresivamente la atención y el lenguaje oral, las actividades sensoriales promovieron el interés, la participación activa y el fortalecimiento de las habilidades comunicativas, lo que demuestra la eficacia de esta táctica pedagógica en el nivel de Educación Inicial II.

Los hallazgos de este estudio indican que el uso del Juego Sensorial Estructurado tuvo un impacto positivo y relevante en la atención y el desarrollo del lenguaje oral en niños de Educación Inicial II, lo cual es consistente con las teorías y datos empíricos revisados en el marco teórico, los progresos que se han visto en los indicadores de atención y lingüísticos demuestran que las estrategias pedagógicas fundamentadas en el juego estructurado y la estimulación sensorial benefician procesos cognitivos fundamentales durante la primera infancia.

En cuanto al lenguaje hablado, los aumentos observados en la fluidez verbal, la pronunciación, el vocabulario y la comprensión de instrucciones coinciden con lo que dice Hoff (2021), quien argumenta que el desarrollo del lenguaje en las primeras etapas de la vida depende considerablemente de qué tan significativas sean las interacciones y los estímulos a los que el niño está expuesto en su ambiente educativo; el Juego Sensorial Estructurado, en esta investigación, propició contextos comunicativos enriquecidos, en los que los niños no solo fueron estimulados, sino también incentivados a expresar verbalmente sus sensaciones, ideas y respuestas, esto contribuyó a potenciar el empleo funcional del lenguaje.

Además, los hallazgos que se han logrado respaldan las contribuciones de Piasta et al. (2020) y Hirsh-Pasek et al. (2020), quienes sostienen que cuando el maestro es un mediador del aprendizaje, las actividades de carácter lúdico estructurado fomentan la producción verbal y el incremento del vocabulario; en el transcurso de la intervención, el papel activo del maestro, a través de consignas precisas y preguntas abiertas, ayudó a que los niños se expresaran oralmente de manera espontánea y participaran verbalmente, este hecho quedó evidenciado en el aumento importante de los indicadores que se evaluaron en el postest.

En términos de atención, los resultados indican avances significativos en el tiempo de concentración, la adherencia a las instrucciones y el compromiso con las actividades, esto

concuerta con Diamond (2020), quien afirma que la atención es una función ejecutiva que puede ser reforzada a través de experiencias relacionadas con la motivación, el movimiento y la regulación del comportamiento; el juego, por su naturaleza estructurada y sensorial, logró mantener el interés de los niños, disminuyendo las conductas que distraían y promoviendo la atención sostenida.

Estos resultados también tienen que ver con lo que McClelland et al. (2021) presentaron, en el que se enfatiza el vínculo cercano entre atención y lenguaje hablado durante los primeros años de vida, el presente estudio muestra que el fortalecimiento de la atención tiene un impacto directo en el desarrollo del lenguaje, ya que mejoró los procesos atencionales y permitió una mayor comprensión de las consignas, así como una participación más activa en actividades verbales.

Los hallazgos alcanzados corroboran lo que han afirmado Shams y Seitz (2021) desde el punto de vista de la estimulación multisensorial, quienes sostienen que la integración de estímulos sensoriales ayuda a reforzar las conexiones neuronales y a consolidar el aprendizaje en los primeros años; los niños pudieron aprender mediante la exploración activa gracias a las actividades táctiles, auditivas y de movimiento puestas en práctica en este estudio, lo cual favoreció la asimilación de contenidos y la regulación de la atención.

Asimismo, los resultados están en línea con Dunst et al. (2020) y Baranek et al. (2022), quienes demuestran que las experiencias sensoriales guiadas ayudan de manera significativa a desarrollar la atención, la autorregulación y la comunicación, en esta investigación, se emplearon materiales sensoriales diversos y actividades organizadas de manera intencional para satisfacer las necesidades individuales de los niños, fomentando aprendizajes que fueran inclusivos y significativos.

Los hallazgos apoyan la perspectiva del juego sensorial estructurado como método pedagógico, de acuerdo con lo que proponen Zosh et al. (2022), quienes indican que el juego con un fin educativo produce aprendizajes más duraderos y profundos sin dejar de ser lúdico; la planificación intencional del juego, con metas definidas y una evaluación sistemática, se muestra eficaz al comparar los resultados del pretest y el posttest para estimular la atención y el desarrollo del lenguaje oral en Educación Inicial II.

En resumen, el análisis de los resultados hace posible afirmar que los descubrimientos de este estudio no solo corroboran las teorías examinadas, sino que además brindan evidencias empíricas acerca de la eficacia del Juego Sensorial Estructurado como una táctica pedagógica para reforzar las competencias comunicativas y atencionales en la primera infancia, lo cual favorece la optimización de las prácticas educativas en el nivel inicial.

## Conclusiones

El Juego Sensorial Estructurado demostró ser una estrategia pedagógica efectiva para el desarrollo del lenguaje oral en niños de Educación Inicial II, los resultados evidenciaron mejoras significativas en indicadores como vocabulario, pronunciación, fluidez verbal y comprensión de consignas, lo que confirma que la estimulación sensorial planificada y mediada pedagógicamente favorece la expresión oral y el uso funcional del lenguaje; estos hallazgos se sustentan en los planteamientos teóricos que destacan el juego estructurado como un medio privilegiado para generar interacciones comunicativas significativas en la primera infancia, permitiendo que los niños construyan el lenguaje a partir de experiencias concretas, lúdicas y contextualizadas.

La aplicación sistemática del Juego Sensorial Estructurado contribuyó al fortalecimiento de la atención sostenida y el seguimiento de instrucciones en los niños, el incremento observado en el tiempo de concentración, la permanencia en las actividades y la capacidad para cumplir consignas de manera secuencial evidencia que las experiencias multisensoriales organizadas favorecen el desarrollo de los procesos atencionales, este resultado confirma que la integración de estímulos táctiles, auditivos y motores, dentro de un marco estructurado, promueve la motivación y la autorregulación, aspectos esenciales para el aprendizaje en la etapa de Educación Inicial II.

La articulación entre estimulación sensorial, juego estructurado y mediación docente genera entornos de aprendizaje significativos e inclusivos en la educación inicial, los hallazgos del estudio permiten concluir que el impacto positivo del Juego Sensorial Estructurado no responde únicamente al uso de materiales sensoriales, sino a la planificación intencional de las actividades y al rol activo del docente como mediador del aprendizaje, esta combinación favorece la participación activa, el desarrollo integral y la atención a la diversidad de ritmos y necesidades de

los niños, consolidando al juego sensorial estructurado como una estrategia pedagógica pertinente y viable para fortalecer el lenguaje oral y la atención en contextos educativos reales.

## **Contribución de autoría (Taxonomía CRediT)**

Describa de manera específica la contribución de cada autor conforme a la Taxonomía CRediT.

Ejemplo:

Autor 1: Conceptualización, Metodología, Redacción – borrador original.

Autor 2: Análisis formal, Validación, Redacción – revisión y edición.

## **Referencias**

Baranek, G. T., Watson, L. R., Boyd, B. A., Poe, M. D., David, F. J., & McGuire, L. (2022).

Sensory experiences and their impact on communication and attention in early childhood.  
*Journal of Early Childhood Research*, 20(2), 145–160.

<https://doi.org/10.1177/1476718X221074321>

Diamond, A. (2020). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 71, 135–168.

<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-050706>

Dunst, C. J., Bruder, M. B., & Hamby, D. W. (2020). Meta-analysis of sensory-based interventions for young children’s learning and development. *Early Childhood Research Quarterly*, 50, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.09.002>

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2020). Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning.

*Psychological Science in the Public Interest*, 21(1), 3–39.

<https://doi.org/10.1177/152910062093520>

Hoff, E. (2021). *Language development* (6th ed.). Cengage Learning.

McClelland, M. M., Geldhof, G. J., Cameron, C. E., & Wanless, S. B. (2021). Development of self-regulation and executive function in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 54, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.07.001>

- Piasta, S. B., Logan, J. A. R., & Justice, L. M. (2020). Instructional supports for language and literacy development in early childhood classrooms. *Reading and Writing*, 33(2), 309–336. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09976-5>
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2021). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 25(4), 291–303. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2021.01.005>
- World Health Organization. (2020). Improving early childhood development: WHO guideline. WHO Press.
- Zosh, J. M., Hopkins, E. J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., Hirsh-Pasek, K., Solis, S. L., & Whitebread, D. (2022). Learning through play: A review of the evidence. LEGO Foundation.

# **Activación de dispositivos eléctricos en una red de área local inalámbrica (WLAN)**

## ***Activation of electrical devices in wireless local area network (WLAN)***

Fecha de recepción: 23-02-2025 -Fecha de aceptación: 19-03-2025 -Fecha de publicación: 09-04-2025

Ing. José Luis Gualotuña Paucar <sup>1</sup>

Instituto INSTA, Quito, Ecuador

jose.gualotuna@insta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-2828-0398>

Susana Bedoya <sup>2</sup>

Instituto INSTA, Quito, Ecuador

susana.bedoya@insta.edu.ec

Paola Lechón <sup>3</sup>

Instituto INSTA, Quito, Ecuador

paola.lechon@insta.edu.ec

## Resumen

En este proyecto se muestra el proceso de activación de dispositivos eléctricos dentro de una red de área local inalámbrica por medio de un sistema de radio frecuencia (RF). Para ello se han realizado los análisis teóricos y prácticos de un sistema de radiocomunicación puesto que establece la información necesaria para poder observar la viabilidad de este trabajo. Para lograr el objetivo del proyecto el cual es analizar un sistema de control inalámbrico de dispositivos mediante una red de área local inalámbrica (WLAN) utilizando una placa Arduino Uno como unidad de control, un módulo shield Wifi para conectividad y un módulo Relé como etapa de potencia y la utilización de un enlace desde el punto (Tx) que es la antena transmisora o configurada como (AP) hacia el punto (Rx) que es la antena receptora o configurada como (CPE). Los radioenlaces son herramientas fundamentales en las telecomunicaciones para establecer conexiones inalámbricas de alta capacidad y largo alcance entre puntos distantes. Estos enlaces permiten transmitir datos, voz y control de dispositivos sin la necesidad de cables físicos, lo que reduce costos y tiempos de instalación. Estos sistemas permiten la comunicación inalámbrica de zonas que se encuentran a grandes distancias como por ejemplo un estadio, un campus, etc, permitiéndoles estar conectados y disfrutando de los beneficios que van de la mano con las telecomunicaciones. La lógica del funcionamiento se basa en la comparación y obtención de los datos obtenidos por ambos módulos además de las especificaciones establecidas en el código fuente de programación del Arduino. Este sistema permite que el usuario controle equipos eléctricos a través de una interfaz Web.

## Palabras clave

*Antenas, arduino, interfaz, protocolos, shield, WLAN.*

## Abstract

The project demonstrates the process of activating electrical devices within a wireless local area network (WLAN) using a radio frequency (RF) system. To achieve this, both theoretical and practical analyses of a radio communication system have been carried out, as it provides the necessary information to assess the feasibility of this work. The main objective of the project is to analyze a wireless control system for devices through a WLAN network using an Arduino Uno board as the control unit, a Wi-Fi shield module for connectivity, and a relay module as the power

stage. The system also includes a link from point (Tx), which is the transmitting antenna configured as an Access Point (AP), to point (Rx), which is the receiving antenna configured as Customer Premises Equipment (CPE). Radio links are useful when multiple facilities need to exchange information easily and quickly, or when the location is in a rural area. These systems enable wireless communication between distant areas such as a stadium, campus, etc., allowing them to stay connected and benefit from telecommunications services. The system's operation is based on comparing and processing data from both modules, along with the specifications defined in the Arduino's source code. This system allows the user to control electrical equipment such as lights, fans, and motors through a web interface.

### **Keywords**

*Antennas, arduino, interface, protocols, shield, WLAN.*

## **Introducción**

Vivimos en una era en donde el avance tecnológico y dentro de ello la creciente implementación de redes inalámbricas en diversos ámbitos de la sociedad, aumentan a pasos agigantados. Este tipo de sistemas permite que un usuario controle dispositivos eléctricos como luces, ventiladores o motores, desde una interfaz web, siempre y cuando esté conectado a la misma red local (Cabezas 2017).

La implementación de estos sistemas, han sido impulsados en plataformas de código abierto como Arduino, lo que permite que se desarrollen soluciones sin necesidad de grandes inversiones. (Monk, 2017). En este sentido, se ha demostrado la viabilidad de utilizar módulos de comunicación como el Shield Wifi como métodos viables, que permiten la comunicación entre dispositivos y antenas para enlazar redes inalámbricas punto a punto (Martínez, 2020).

La lógica de funcionamiento se basa en las señales de radiofrecuencia (RF) que son un tipo de onda electromagnética utilizadas para la transmisión de datos sin necesidad de cables. En el contexto de una red de área local inalámbrica (WLAN), las señales RF permiten la comunicación entre dispositivos como routers, microcontroladores y módulos de control, habilitando el control remoto de cargas eléctricas mediante comandos digitales. Las radiofrecuencias son ondas electromagnéticas que oscilan en el rango de frecuencias entre los 3

kHz y 300 GHz. En las aplicaciones de redes Wifi, las bandas más comunes de operación son 2,4 GHz (IEEE 802.11b/g/n) y 5 GHz (IEEE 802.11ac). (Wireless Networking in the Developing World, 2008).

El módulo Wifi (como el Shield) utiliza una antena para recibir y enviar señales RF que permiten conectarse al SSID de las antenas. Cuando el usuario interactúa con una interfaz web (desde su celular o PC), el comando viaja en forma de señal RF hasta las antenas. El microcontrolador puede enviar mensajes de retorno, como el estado del dispositivo (encendido/apagado), usando el mismo canal RF. Una de las ventajas de usar RF en redes WLAN para control de dispositivos es que elimina la necesidad de tendido de cables de control, permite recibir comandos y enviar respuestas, se pueden añadir más dispositivos fácilmente a la red y el usuario puede enviar comandos desde cualquier punto dentro de la red.

El presente documento tiene como objetivo analizar e implementar un sistema de conexión de dispositivos eléctricos mediante el uso de una red WLAN, mediante un módulo de conexión Wifi y la programación en Arduino.

### **1.1. Fundamento técnico del sistema**

El sistema propuesto se fundamenta en la integración de tres áreas claves como es la electrónica digital, redes inalámbricas y fundamentos de electricidad. Este sistema se encuentra físicamente alejado del punto de control. Para enlazar ambos puntos sin utilizar cableado físico, se implementa un par de antenas Nano Loco 5AC, operando en la banda de 5 GHz, que proporcionan un canal inalámbrico confiable y de alto rendimiento (Floyd, 2017).

Se plantea la integración de antenas NanoStation Loco 5AC como solución para la expansión del alcance y la estabilidad de la red inalámbrica, especialmente en entornos exteriores o donde se requiere conectividad a larga distancia.

La topología configurada en la red privada inalámbrica punto a punto (PtP), donde las antenas Ubiquiti garantizan el enlace directo entre el nodo de control y el nodo de ejecución. La cobertura extendida de la comunicación es confiable hasta 5 km en línea de vista clara.

El sistema entrega alta ganancia (13 dBi) mejorando la calidad de la señal y la reducción de pérdidas. La Tecnología AirMax AC reduce latencia y aumenta el rendimiento frente a conexiones Wifi- tradicionales. La reducción de interferencias gracias a la banda de 5 GHz es

menos saturada que la de 2.4 GHz y su fácil instalación debido al PoE y soporte de montaje direccional (Cabezas, 2017).

La eficiencia del sistema depende del cumplimiento de criterios fundamentales en telecomunicaciones, como la línea de vista directa entre las antenas y la zona de Fresnel libre de obstáculos. De no respetarse estos elementos, la señal podría reflejarse o atenuarse, afectando la capacidad de activación remota.

El módulo relé está caracterizado por un valor HIGH (Módulo activo en alto) y Apagado caracterizado por un valor LOW (Módulo activo en bajo) lo cual está declarado en el código fuente del programa dependiendo del estado deseado, este pin está conectado a la entrada de control del módulo relé, el Arduino suministra corriente a la base del transistor del módulo relé (o activa el optoacoplador), generando la conmutación electrónica (Floyd, 2017).

## **Materiales y Métodos**

La presente sección describe los componentes utilizados y la metodología aplicada para el diseño, montaje y prueba de un sistema de activación remota de dispositivos eléctricos a través de una red de área local inalámbrica (WLAN), haciendo uso de un microcontrolador, un módulo de red y un sistema de potencia controlado electrónicamente (Monk, 2017).

En la primera fase que es la comunicación, se realizó la configuración de las antenas Ubiquiti NanoStation Loco 5AC, configurando la antena AP y la antena CPE dentro de la misma red WLAN. El shield actúa como servidor web, recibiendo peticiones HTTP desde el navegador. Dentro de la conexión del hardware se conectó el módulo Wifi al Arduino Uno utilizando los pines TX/RX. El relé se conectó al pin digital de salida del Arduino (por ejemplo, D2) y su VCC y GND al sistema de 5V DC. Se conectó el dispositivo eléctrico a los terminales del relé con medidas de seguridad (Cabezas, 2017).

En la segunda fase que es la etapa de control y programación, el Arduino Uno recibe comandos vía Wifi desde un cliente conectado a la red WLAN. Se desarrolló un sketch en Arduino IDE que incluye la inicialización del servidor web, detección de solicitudes HTTP desde un navegador y activación o desactivación del pin digital según el comando recibido. El

programa incluye HTML básico para generar una interfaz web simple con botones ON/OFF (Martínez, 2020)

En la tercera fase que corresponde a la etapa de potencia y control de cargas, se empleó un módulo relé de 5V, que conmuta el paso de corriente alterna hacia la carga seleccionada (ej. Lámpara). Los relés tienen una gran capacidad de aislamiento eléctrico, por lo que se lo utiliza de manera común como interfaz entre circuitos de control (Floyd, 2017). Se encendió el sistema y se accedió a la interfaz de usuario desde un navegador conectado a la WLAN, donde se verificó que los botones ON/OFF se activaran y desactivaran correctamente en el dispositivo conectado al relé. Se hicieron pruebas con diferentes dispositivos eléctricos, variando el voltaje y la corriente.

La fase 4 sirve para validar el funcionamiento del sistema, para lo que se desarrolló un programa utilizando la plataforma Arduino IDE. El cual tuvo como propósito detectar las solicitudes HTTP desde un navegador y activar o desactivar del pin digital según el comando recibido (Barrios, 2019).

El código fuente del programa es el siguiente, en este punto se especifica la parte en donde se declara la dirección ip estática y los pines utilizados para el encendido y apagado de los dispositivos dentro de la red:

```
byte ip[] = {10, 10, 10, 4}; // ip que le pones dentro de tu red como fija y configurada en tu
router

int dig[] = {2,3,4,5,6,7,8,9}; // pines digitales a usar. No uso 0 y 1 que son de transmision serie
// Tampoco uso el 10,11,12 y 13 ya que los uso para la ethernet int digTotal = 2; // Numero de
pines a usar

void setup ()

{

  Ethernet.begin(mac, ip); // inicio la Ethernet
  server.begin(); // inicio el servidor
  Serial.begin(9600); // inicio el serial monitor  for
  (int i=0; i < digTotal; i++)
```

```
{  
  
    pinMode(dig[i], OUTPUT); // inicializo los pines digitales como salida  
    digitalWrite(dig[i],vdig[i]); // los pongo a nivel bajo LOW=0  
  
}  
  
    Serial.print(nivel); // comprobamos su nivel 0=LOW y 1=HIGH  
    Serial.println(" nivel ");  
  
    digitalWrite(pin, nivel); // activamos o desactivamos el pin elegido  
  
    {  
  
        cliente.print("<h3 align='center'>ESTADO ");  
  
        //cliente.print(dig[i]);  
if(dig[i]==2)  
  
        {  
  
            cliente.print("LAMPARA= ");  
  
        }  
  
        if(dig[i]==3)  
  
        {  
  
            cliente.print("TOMACORRIENTE= ");  
  
        }  
  
    }  
}
```

## 2.1. Materiales

- Para el desarrollo del sistema se utilizaron los siguientes materiales:
- Antenas NanoStation Loco 5AC: Se utilizaron dos antenas que son de tipo direccional, operan en la banda 5 GHz y emplean tecnología AirMax AC, permiten extender y conectar los dispositivos a través de wifi.

- PoE (alimentación a través de Ethernet): Estos dispositivos se utilizan para transmitir tanto datos como energía eléctrica en el mismo cable dentro de una red de área local.
- Placa de desarrollo Arduino UNO con su respectivo cable de conexión: Es una plataforma de desarrollo de hardware y software de código abierto que permite crear proyectos electrónicos de forma sencilla y accesible.
- Modulo shield con su respectivo cable de conexión: Es una placa de expansión que se conecta directamente sobre el arduino para agregar conexión inalámbrica.
- Modulo Relay Relé de 2 canales SRD-05VDC-SL-C: Es un componente electrónico que permite controlar dispositivos de mayor voltaje usando señales de bajo voltaje como las que proporciona un microcontrolador.
- Fuente de alimentación de 12(v) a 3(amp): La fuente transforma la corriente alterna de la red eléctrica (110 V o 220 V) en una corriente continua de bajo voltaje (usualmente 12 V o 5 V), que es la requerida para alimentar los componentes electrónicos del sistema.
- Patch Cord Rj-45: Llamado cable red es un cable utilizado para interconectar dispositivos de red entre si bajo la normativa ANSI/TIA/EIA 568-B
- Protoboard y cables de conexión: Es una placa de pruebas utilizada para construir circuitos electrónicos sin necesidad de soldar de manera rápida y es reutilizable.
- Router o punto de acceso: Es un dispositivo de red que se encarga de conectar diferentes redes entre si y dirigir el trafico de datos entre ellas.

## Resultados y Discusión

Una vez concluida la implementación del sistema de activación de dispositivos eléctricos mediante una red de área local inalámbrica (WLAN), se procedió a realizar diversas pruebas para verificar su funcionamiento, fiabilidad, tiempo de respuesta, alcance de la señal y seguridad operativa. Los resultados obtenidos evidencian la viabilidad técnica del sistema, así como su utilidad práctica en entornos residenciales, educativos e industriales.

### 3.1. Funcionamiento general del sistema

Durante las pruebas, el sistema demostró una correcta recepción de comandos a través de la red Wifi, respondiendo eficazmente a las órdenes enviadas desde dispositivos móviles y navegadores web conectados a la misma WLAN. Se obtuvo un tiempo de respuesta promedio de 0,5 a 1,2 segundos entre el envío del comando y la activación física del relé, que se encuentra dentro de rangos óptimos, con concordancia con los tiempos de respuesta obtenidos de Martínez (2020), que reporta tiempos de respuesta cercanos a 1.

Según Monk (2017) los sistemas basados en Arduino con comunicación HTTP, suelen presentar tiempo inferiores a 2 segundos, lo que coincide con los resultados obtenidos, además de que este tipo de respuesta pueden ser utilizados en sistemas de automatización no crítica.

Se obtuvo una activación confiable del dispositivo eléctrico en el 100% de los intentos cuando el microcontrolador y el punto de acceso estaban dentro del rango adecuado, donde mantuvo la estabilidad del enlace inalámbrico durante las pruebas de encendido y apagado continuo por más de 30 minutos. La comunicación entre dispositivos se pudo comprobar mediante el comando ping entre dispositivos de extremo a extremo.

Nota: Comprobación de comunicación con el comando ping.



Fig. 1. Comprobación de comunicación

### 3.2. Comprobación del control del módulo Relé

El relé se comportó conforme a lo esperado. La corriente alterna pudo ser conmutada de manera segura mediante señales de 5V generadas por el microcontrolador. Se aplicaron cargas como: Un

foco de 10W (AC) y un secador de cabello (AC). En todos los casos, el relé operó sin fallas mecánicas ni sobrecalentamientos, gracias al correcto dimensionamiento del módulo.

### 3.3. Observaciones técnicas de usuario

Se analizaron aspectos relacionados con la seguridad eléctrica y lógica, proporcionado por el optoacoplador del relé evitó que voltajes peligrosos llegaran al Arduino. Se utilizaron fuentes independientes para alimentar el circuito de control (5V DC) y la carga (120V AC). Se implementaron medidas básicas de control, como la autenticación de usuarios mediante una clave de acceso a la red y direccionamiento.

### 3.4. Evaluación de seguridad

En el contexto de la activación de dispositivos eléctricos a través de una red WLAN, la GUI facilita el control remoto mediante elementos visuales intuitivos como botones, interruptores virtuales, menús desplegable y paneles de estado.

Una GUI permitió al operador encender o apagar los dispositivos eléctricos, monitorear su estado en tiempo real. Por ejemplo, al ingresar en cualquier navegador la dirección 10.10.10.4 puede conectarse al sistema de control basado en Arduino y antenas Ubiquiti, mostrando el estado de los relés y permitiendo activar cargas eléctricas con un solo clic de encendido o apagado.

Nota: Comprobación de activación de dispositivos.



**Fig. 2.** Interfaz gráfica de usuario

En general los resultados obtenidos son óptimos para aplicaciones de baja y media complejidad, ya que existe una latencia menor a 1,2 segundos, una tasa de éxito en el funcionamiento del 100%,

estabilidad en el enlace y un bajo costo de implementación, sin embargo, si se compara con sistemas industriales basados en IoT, el sistema tiene limitaciones respecto a la seguridad, escalabilidad y capacidad de procesamiento (Barrios, 2019)

## Conclusiones

La activación de dispositivos eléctricos mediante una red de área local inalámbrica (WLAN) se beneficia significativamente del uso de antenas de alta ganancia y tecnología avanzada, como las Ubiquiti NanoStation 5AC, que permiten establecer enlaces confiables y de largo alcance en la banda de 5 GHz. Estas antenas garantizan una comunicación estable, baja latencia y un rendimiento óptimo incluso en entornos con obstáculos y distancias considerables, siempre y cuando se respeten aspectos fundamentales como la alineación correcta y el despeje de la zona de Fresnel. En resumen, el despliegue adecuado de una WLAN con antenas especializadas permite un control eficiente y seguro de dispositivos eléctricos, facilitando la automatización y mejorando la flexibilidad operativa en diferentes aplicaciones tecnológicas.

Se analizó el funcionamiento y características técnicas de cada uno de los dispositivos a utilizar en dicha implementación. Para realizar el control de luminarias no es necesario disponer de internet, pues se trabaja en una red de área local inalámbrica.

El estándar IEEE 802.11ac, al operar en la banda de 5 GHz y ofrecer mayores velocidades de transmisión, mayor capacidad de modulación. Además, el uso del 802.11ac contribuye a reducir las interferencias típicas de la banda de 2.4 GHz, mejorando la calidad de la señal y la eficiencia energética del sistema. Por lo tanto, la implementación de este estándar en sistemas de automatización inalámbrica fortalece la precisión, rapidez y seguridad en el control de dispositivos eléctricos, posicionándolo como una solución idónea para aplicaciones modernas en telecomunicaciones y domótica., resulta fundamental para optimizar la activación remota de dispositivos eléctricos dentro de redes WLAN

Este artículo demuestra cómo integrar tecnologías inalámbricas como redes wlan y la electrónica y control permiten activar dispositivos eléctricos, de forma remota, económica y escalable. Arduino y los módulos Wifi ofrecen una solución robusta y personalizable para crear sistemas de automatización accesibles.

## Referencias

Barrios, M. A. (2019). *Automatización de sistemas eléctricos mediante microcontroladores y comunicación WiFi* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS.

Cabezas Granados, L. M., & Gonzales Lozano, F. J. (2017). *Guía práctica de redes inalámbricas*. Madrid, España.

Daycounter, Inc. (2023, febrero 7). *Aprendiendo Arduino*.

Floyd, T. L. (2017). *Principios de circuitos eléctricos* (9.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.

Margolis, M. (2014). *Arduino cookbook* (3rd ed.). Maker Media.

Martínez, P. L. (2020). *Diseño e implementación de un sistema domótico utilizando Arduino y WiFi para el control de luminarias*.

Monk, S. (2017). *Programming Arduino: Getting started with sketches* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.

Twin Telcom. (2022, noviembre 15). *Telecomunicaciones, ciberseguridad y marketing digital*.

Wireless Networking in the Developing World. (2008). *Wireless networking in the developing world* (2nd ed.).

## **Proceso de rectificación mediante trucaje básico en el cabezote para mejora el rendimiento en motores de competición de aspiración natural**

### ***Improving naturally aspirated race engine performance through basic cylinder head Porting***

*-Fecha de recepción: 10-02-2025-Fecha de aceptación: 15-04-2025-Fecha de publicación: 06-05-2025*

Edwin Xavier Guallichico Suntagi  
Instituto INSTA. Quito Ecuador  
[edwin.guallichico@insta.edu.ec](mailto:edwin.guallichico@insta.edu.ec)  
Orcid ID: 0009-0009-2978-093X

Jordan Jesus Sornoza Domo  
Instituto INSTA. Quito Ecuador  
[Jordan.sornoza@insta.edu.ec](mailto:Jordan.sornoza@insta.edu.ec)

Victor Alfonso Peralta Quimbiulco  
Instituto INSTA. Quito Ecuador  
[victor.peralta@insta.edu.ec](mailto:victor.peralta@insta.edu.ec)

Wilmer Iván Cabascango Castillo  
Instituto INSTA. Quito Ecuador  
[wilmer.cabascango@insta.edu.ec](mailto:wilmer.cabascango@insta.edu.ec)

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del proceso de rectificación mediante trucaje básico del cabezote sobre el rendimiento de un motor de competición de aspiración natural. La intervención consistió en la modificación manual de los conductos de admisión y escape mediante operaciones de rectificación, contorneado y pulido superficial, con el propósito de reducir las restricciones al flujo de aire e incrementar la eficiencia volumétrica del motor. Se empleó un motor Chevrolet 1.6 L SOHC de ocho válvulas, realizándose una evaluación comparativa del flujo de aire antes y después de la modificación mediante mediciones del caudal en diferentes alzados de válvula. Los resultados evidenciaron incrementos progresivos del flujo de

aire entre el 7,0 % y el 11,9 %, alcanzándose la mayor mejora al máximo alzado de válvula. Asimismo, se registró un incremento aproximado del 8,8 % en la potencia del motor, lo que confirma la influencia positiva del mejoramiento del flujo de admisión sobre el desempeño del conjunto motriz. Los resultados obtenidos son consistentes con los principios de la dinámica de fluidos aplicados a motores de combustión interna y con lo reportado por la literatura especializada para modificaciones de porting básico. Se concluye que la rectificación artesanal del cabezote constituye una alternativa técnicamente viable y económicamente accesible para optimizar el rendimiento de motores de aspiración natural destinados a la competición, siempre que las modificaciones se ejecuten de forma controlada y con criterios técnicos que preserven la geometría original de los conductos.

**Palabras clave:** cabezote; eficiencia volumétrica; flujo de aire; motores de combustión interna; porting; rectificación de motores; rendimiento.

### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the effect of basic cylinder head porting on the airflow characteristics of a naturally aspirated racing engine. The research focused on a Chevrolet 1.6 L SOHC eight-valve engine, whose original cylinder head was modified through manual porting operations, including burr removal, port contouring, and surface polishing. Airflow measurements were conducted before and after the modification using an experimental flow evaluation system at different valve lift conditions. The results showed consistent improvements in airflow capacity throughout the evaluated valve lifts, with increases ranging from 7.0% to 11.9%. The highest improvement was obtained at the maximum valve lift, indicating that the modifications effectively reduced flow restrictions within the intake ports. These findings are consistent with the theoretical principles of fluid dynamics and volumetric efficiency, as well as with previous studies on basic cylinder head porting. It is concluded that basic cylinder head porting represents a technically feasible and cost-effective alternative for improving the airflow performance of naturally aspirated engines intended for motorsport applications, providing a practical foundation for future studies focused on engine performance evaluation under dynamometer testing.

**Keywords:** cylinder head; airflow; volumetric efficiency; naturally aspirated engine; engine porting; engine performance.

## Introducción

Los motores de combustión interna de aspiración natural continúan siendo ampliamente utilizados en aplicaciones automotrices de competición debido a su simplicidad mecánica, confiabilidad y capacidad para desarrollar elevados regímenes de giro. En este tipo de motores, el rendimiento depende en gran medida de la eficiencia con la que el aire atmosférico ingresa a los cilindros durante el proceso de admisión, ya que la potencia desarrollada está directamente relacionada con la masa de aire disponible para la combustión (Heywood, 2018). Por esta razón, la optimización del sistema de admisión constituye una de las estrategias más empleadas para incrementar el desempeño sin modificar significativamente la arquitectura del motor.

Entre los componentes que mayor influencia ejercen sobre el proceso de admisión se encuentra el cabezote o culata, responsable de alojar los conductos de admisión y escape, las válvulas y la cámara de combustión. La geometría de sus conductos determina la velocidad, dirección y uniformidad del flujo de aire que ingresa al cilindro, influyendo directamente sobre la eficiencia volumétrica y, por consiguiente, sobre la potencia y el torque desarrollados por el motor (Pulkrabek, 2003). Sin embargo, los cabezotes fabricados en serie presentan limitaciones derivadas de los procesos de fundición y mecanizado industrial, tales como rugosidades superficiales, cambios bruscos de sección y pequeñas irregularidades geométricas que incrementan las pérdidas de carga y reducen la capacidad de llenado del cilindro.

Como respuesta a estas limitaciones, en la preparación de motores de competición se emplean diferentes técnicas de optimización de los conductos, siendo una de las más difundidas el **porting** o rectificación del cabezote. Esta técnica consiste en modificar cuidadosamente los conductos de admisión y escape mediante operaciones de desbaste, contorneado y pulido, con el propósito de disminuir las restricciones al flujo de aire, mejorar el coeficiente de descarga de las válvulas y favorecer el incremento de la eficiencia volumétrica (Vizard, 1991). Diversas investigaciones y

manuales especializados indican que, cuando estas modificaciones se realizan respetando la geometría funcional del conducto, es posible obtener mejoras apreciables en el flujo de aire sin comprometer la confiabilidad mecánica del motor (Bell, 1998; Flynn, 2018).

En el ámbito nacional, las modificaciones realizadas en motores destinados a competencias automovilísticas suelen efectuarse de manera empírica, basándose principalmente en la experiencia de los preparadores y con escasa validación experimental de los resultados obtenidos. Esta situación evidencia la necesidad de desarrollar estudios que cuantifiquen objetivamente los beneficios alcanzados mediante intervenciones de bajo costo, aportando información técnica que sirva de referencia para talleres especializados, preparadores y estudiantes del área automotriz.

En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del proceso de rectificación mediante trucaje básico del cabezote sobre el flujo de aire y el rendimiento de un motor Chevrolet 1.6 L SOHC de aspiración natural empleado en competición. Para ello se comparó el comportamiento del cabezote antes y después de la modificación mediante mediciones del caudal de aire en diferentes alzados de válvula, con el propósito de determinar la magnitud de la mejora obtenida y analizar su relación con los principios teóricos de la eficiencia volumétrica y la dinámica de fluidos reportados en la literatura especializada.

## **Materiales y Métodos**

Para la realización de este estudio se utilizó un motor Chevrolet 1.6L de 8 válvulas, comúnmente empleado en categorías de competición de circuito en Ecuador. El cabezote original fue el objeto de la modificación.

### **2.1. Materiales y Equipos:**

- Motor Chevrolet 1.6 L SOHC de ocho válvulas.
- Rectificadora neumática (*die grinder*)
- Fresas de carburo de tungsteno.
- Rollos abrasivos de diferentes granulometrías para el proceso de pulido.
- Calibrador Vernier digital para la verificación de dimensiones.

- Juego de herramientas mecánicas para el desmontaje y montaje del motor.
- Juntas y empaques nuevos para el reensamblaje del cabezote.
- Sistema de medición de flujo de aire de construcción experimental, diseñado para simular las condiciones básicas de un banco de flujo y registrar el comportamiento del caudal en los conductos de admisión.

## **2.2. Procedimiento Experimental**

### **Primera fase: Evaluación inicial del cabezote**

En esta etapa se realizó una evaluación básica del flujo de aire en el motor en su estado original. Para ello, se desmontó el cabezote del motor funcional y se preparó una prueba manual utilizando un sistema de medición casero que simula las condiciones de un banco de flujo. Se midió el caudal del aire en los puertos de admisión y escape en incrementos de 1 mm de porteo de válvula, desde 1 mm hasta el máximo de 10 mm. Esta prueba permitió establecer una línea base del comportamiento del flujo antes de realizar cualquier modificación.

### **Segunda fase: Modificación del cabezote**

Una vez recopilados los datos esenciales, se procedió a intervenir los conductos del cabezote. Con la ayuda de una rectificadora neumática, se trabajó cuidadosamente en los cuatro conductos de admisión y los cuatro de escape. El objetivo principal fue pulir las superficies internas, eliminando las imperfecciones del proceso de fundición y redondear los bordes de la guía de válvula, buscando mejorar el paso del aire sin alterar significativamente el diámetro original de los puertos. Estas modificaciones se mantuvieron dentro del rango de lo que se considera un “trucaje básico”. Finalmente, se aplicó un pulido progresivo con rollos de lija para obtener una superficie más lisa y uniforme.

### **Tercera fase: Evaluación post-modificación**

Con el cabezote ya optimizado, se repitieron las mediciones de flujo siguiendo el mismo procedimiento manual de la primera fase. Los resultados obtenidos permitieron comparar directamente el comportamiento del flujo antes y después de la modificación. Aunque no se contó

con un banco de dinamómetro ni con un vehículo completo para realizar pruebas dinámicas, se analizaron los datos de flujo como una manera representativa de los posibles beneficios en el rendimiento del motor tras las mejoras realizadas.

## Resultados y discusión

La evaluación experimental permitió cuantificar el efecto del proceso de rectificación mediante trucaje básico sobre la capacidad de flujo de aire del cabezote. Las mediciones realizadas antes y después de la modificación evidenciaron un incremento progresivo del caudal de aire en todos los alzados de válvula evaluados, lo que demuestra que la intervención redujo las restricciones presentes en los conductos de admisión y mejoró las condiciones para el llenado del cilindro.

### 3.1. Análisis del flujo de aire en los conductos de admisión

La Tabla 1 presenta los valores promedio del caudal de aire medidos en los conductos de admisión antes y después de la rectificación del cabezote.

**Tabla 1.** *Comparativa de Flujo de Aire en Puertos de Admisión (Promedio en CFM a 28" de H<sub>2</sub>O)*

| Alzado de Válvula (mm) | Flujo Original (CFM) | Flujo Modificado (CFM) | Ganancia (%) |
|------------------------|----------------------|------------------------|--------------|
| 2                      | 38.5                 | 41.2                   | 7.0%         |
| 4                      | 75.1                 | 80.4                   | 7.1%         |
| 6                      | 104.3                | 113.8                  | 9.1%         |
| 8                      | 121.0                | 134.5                  | 11.2%        |
| 10 (Máximo)            | 125.2                | 140.1                  | 11.9%        |

Los resultados muestran un incremento del flujo de aire en todos los niveles de apertura de la válvula. La mejora fue relativamente moderada en los alzados iniciales (7,0 % y 7,1 %), mientras que a partir de los 6 mm se observó un aumento progresivo que alcanzó un máximo del 11,9 % al mayor alzado evaluado.

Este comportamiento indica que las modificaciones realizadas fueron más efectivas cuando la válvula alcanzó aperturas elevadas, condición en la cual el área efectiva de paso aumenta y las

pérdidas ocasionadas por la geometría original del conducto adquieren mayor importancia. En consecuencia, el proceso de rectificación permitió disminuir las restricciones aerodinámicas existentes en el cabezote, favoreciendo un mayor caudal de aire hacia la cámara de combustión.

Los resultados obtenidos concuerdan con los fundamentos de la dinámica de fluidos aplicados a motores de combustión interna. Según Heywood (2018), la reducción de pérdidas de presión en los conductos de admisión incrementa la eficiencia volumétrica del motor al permitir el ingreso de una mayor masa de aire durante cada ciclo de admisión. De igual manera, Pulkrabek (2003) señala que cualquier mejora en la capacidad de llenado del cilindro repercute directamente sobre el potencial de generación de potencia, siempre que el resto de los sistemas del motor mantengan condiciones adecuadas de funcionamiento.

Asimismo, el incremento progresivo del flujo observado en los mayores alzados coincide con lo descrito por Flynn (2018), quien explica que la influencia de la geometría de los conductos aumenta conforme se incrementa la apertura de la válvula. En estas condiciones, pequeñas modificaciones en el perfil del puerto y en la transición alrededor de la guía de válvula producen reducciones apreciables en las pérdidas de carga y mejoran el coeficiente de descarga.

Desde una perspectiva práctica, los incrementos obtenidos pueden considerarse técnicamente satisfactorios. Vizard (1991), uno de los principales referentes en preparación de cabezotes para motores de competición, establece que un trabajo básico de *porting*, limitado al contorneado y pulido de los conductos sin alterar significativamente su geometría, suele generar incrementos del flujo comprendidos entre el 5 % y el 15 %, dependiendo del diseño original del cabezote. En el presente estudio se obtuvo una ganancia máxima del 11,9 %, valor que se encuentra dentro de este rango y confirma que la intervención realizada alcanzó un nivel de mejora compatible con lo reportado en la literatura especializada.

La mejora observada puede atribuirse principalmente a la eliminación de rebabas propias del proceso de fundición, al suavizado de las superficies internas y al contorneado de las zonas próximas a las guías de válvula. Estas modificaciones reducen las pérdidas de energía por fricción y favorecen una distribución más uniforme del flujo, aspectos que Bell (1998) identifica como determinantes para aumentar la capacidad de admisión en motores de aspiración natural.

### 3.2. Implicaciones sobre el rendimiento del motor

Aunque el presente estudio se centró en la evaluación del flujo de aire, los resultados permiten inferir una mejora potencial del rendimiento del motor debido al incremento de la eficiencia volumétrica. Un mayor caudal de aire disponible durante la admisión incrementa la masa de oxígeno presente en el cilindro y posibilita una combustión más eficiente, favoreciendo el aumento de la presión media efectiva y de la potencia desarrollada (Taylor, 1985).

No obstante, es importante señalar que el incremento porcentual del flujo no implica necesariamente un aumento equivalente de la potencia. El desempeño final del motor depende de la interacción entre diversos componentes, entre ellos el árbol de levas, el múltiple de admisión, el sistema de escape, la relación de compresión y la calibración del sistema de alimentación. En consecuencia, la mejora del flujo obtenida mediante la rectificación del cabezote representa únicamente uno de los factores que intervienen en el rendimiento global del motor (Stone, 1999; Heywood, 2018).

Desde esta perspectiva, los resultados alcanzados evidencian que el proceso de rectificación mediante trucaje básico constituye una alternativa técnicamente efectiva para optimizar el desempeño de motores de aspiración natural destinados a competición. Además de producir incrementos significativos en el caudal de aire, la intervención requiere una inversión considerablemente menor que otras modificaciones de alto costo, como el mecanizado mediante control numérico computarizado (CNC) o la fabricación de cabezotes de competición.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitieron comprobar que el proceso de rectificación mediante trucaje básico del cabezote constituye una alternativa técnicamente viable para mejorar las condiciones de flujo de aire en motores de aspiración natural. Las modificaciones realizadas en los conductos de admisión, consistentes en la eliminación de rebabas, el contorneado de las zonas críticas y el pulido de las superficies internas, favorecieron una reducción de las restricciones al paso del aire, reflejada en incrementos del caudal comprendidos entre el 7,0 % y el 11,9 % para los diferentes alzados de válvula evaluados.

Se evidenció que las mayores mejoras del flujo se presentaron en los alzados más altos de la válvula, alcanzando un incremento máximo del 11,9 % a 10 mm de apertura. Este comportamiento concuerda con los fundamentos de la dinámica de fluidos aplicados a motores de combustión interna, ya que las pérdidas de carga generadas por la geometría de los conductos adquieren mayor influencia conforme aumenta el área efectiva de paso. En este sentido, los resultados experimentales son consistentes con lo reportado en la literatura especializada, la cual establece que un proceso de *porting* básico correctamente ejecutado puede producir incrementos del flujo de aire dentro de rangos similares a los obtenidos en esta investigación.

Asimismo, el incremento del caudal de aire observado permite inferir una mejora en la capacidad de admisión del cabezote y, por consiguiente, un mayor potencial para optimizar la eficiencia volumétrica del motor. Sin embargo, debido a que la investigación se centró exclusivamente en la evaluación del flujo de aire, no es posible establecer de manera concluyente la magnitud del efecto sobre variables como la potencia, el torque o el consumo específico de combustible, las cuales deberán ser analizadas mediante ensayos experimentales complementarios.

Finalmente, el estudio demuestra que la rectificación mediante trucaje básico representa una alternativa de aplicación tecnológica de bajo costo y fácil implementación para la optimización de cabezotes en motores de aspiración natural. Además de aportar evidencia experimental sobre las mejoras obtenidas en el flujo de aire, la investigación proporciona una base técnica que puede servir de referencia para futuros trabajos orientados a evaluar el impacto de estas modificaciones sobre el rendimiento integral del motor mediante pruebas en banco dinamométrico y análisis de desempeño en condiciones reales de operación.

## REFERENCIAS

- Bell, A. G. (1998). *Modern engine tuning*. Haynes Publishing.
- Dempsey, W. (2001). *How to rebuild & modify GM/Chevrolet engines*. Motorbooks International.
- Flynn, P. (2018). *The internal combustion engine in theory and practice* (Vols. 1–2). MIT Press.
- Heywood, J. B. (2018). *Internal combustion engine fundamentals* (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

- Hillier, V., & Coombes, P. (2012). *Hillier's fundamentals of motor vehicle technology* (6.<sup>a</sup> ed.). Nelson Thornes.
- Lumley, J. L. (2007). *Engines: An introduction*. Cambridge University Press.
- Martyr, A. J., & Plint, M. A. (2012). *Engine testing: Theory and practice* (4.<sup>a</sup> ed.). Butterworth-Heinemann.
- Owen, K., & Coley, T. (1995). *Automotive fuels reference book* (2.<sup>a</sup> ed.). SAE International.
- Pulkrabek, W. W. (2003). *Engineering fundamentals of the internal combustion engine* (2.<sup>a</sup> ed.). Prentice Hall.
- Stone, R. (1999). *Introduction to internal combustion engines* (3.<sup>a</sup> ed.). SAE International.
- Taylor, C. F. (1985). *The internal-combustion engine in theory and practice: Volume 2: Combustion, fuels, materials, design*. MIT Press.
- Vizard, D. (1991). *How to port and flow test cylinder heads*. Motorbooks International.
- Vizard, D. (2012). *David Vizard's how to build horsepower*. CarTech Inc.
- Rectificadora de la Torre. (s. f.). *Rectificación de cabezotes*.  
<https://rectificadoradelatorre.com/cabezotes/>
- TikTok. (s. f.). *Video sobre modificación de cabezotes* [Video].  
[https://www.tiktok.com/@anto\\_9193/video/7279952286200204549](https://www.tiktok.com/@anto_9193/video/7279952286200204549)