

## Estrategias de Enseñanza de Física para Estudiantes de Ingeniería con TDAH: Un Enfoque Inclusivo

### Physics Teaching Strategies for Engineering Students with ADHD: An Inclusive Approach

Alexander Argott Carrasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Innova Schools, alexander.argott@innovaschools.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-6003-9279>, Perú

---

#### Información del Artículo

##### *Trazabilidad:*

Recibido 31-07-2024

Revisado 02-08-2024

Aceptado 15-08-2024

---

##### *Palabras Clave:*

TDAH

Enseñanza

Ingeniería

Inclusiva

Estrategía

---

#### RESUMEN

Este artículo explora estrategias efectivas para la enseñanza del curso de Física I, a estudiantes de primer año de ingeniería con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Se presentan métodos didácticos adaptados y se analizan los resultados obtenidos en términos de rendimiento académico y participación estudiantil. Entre las estrategias destacadas se incluyen el uso de materiales visuales y manipulativos, la implementación de actividades prácticas y experimentales, y la incorporación de tecnología educativa. Además, se enfatiza la importancia de un entorno de aprendizaje estructurado y predecible, así como la necesidad de proporcionar instrucciones claras y concisas. Los resultados del estudio muestran que estas estrategias no solo mejoran el rendimiento académico de los estudiantes con TDAH, sino que también aumentan su motivación y participación en clase. Se observa una reducción significativa en los comportamientos disruptivos y una mayor capacidad para mantener la atención durante períodos prolongados. En conclusión, la adaptación de las técnicas de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes con TDAH puede tener un impacto positivo en su aprendizaje y desarrollo académico, promoviendo una experiencia educativa más inclusiva y efectiva.

---

#### ABSTRACT

This article explores effective strategies for teaching Physics I to first-year engineering students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Adapted teaching methods are presented, and the results obtained in terms of academic performance and student participation are analyzed. Among the highlighted strategies are the use of visual and manipulative materials, the implementation of practical and experimental activities, and the incorporation of educational technology. Additionally, the importance of a structured and predictable learning environment is emphasized, as well as the need to provide clear and concise instructions. The study results show that these strategies not only improve the academic performance of students with ADHD but also increase their motivation and participation in class. A significant reduction in disruptive behaviors and a greater ability to maintain attention for extended periods are observed. In conclusion, adapting teaching techniques to the specific needs of students with ADHD can have a positive impact on their learning and academic development, promoting a more inclusive and effective educational experience.

---

##### *Keywords:*

ADHD

Teaching

Engineering

Inclusive

Strategies

---

#### INTRODUCCIÓN

La enseñanza del curso de física a estudiantes de primer año de ingeniería presenta desafíos significativos, especialmente cuando se trata de estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Este trastorno neurobiológico afecta la capacidad de concentración, la gestión del tiempo y la organización, lo que puede dificultar el aprendizaje en un entorno educativo tradicional. En American Psychiatric Association en sus estudios del 2020, se hace referencia a esta problemática. Los estudiantes con TDAH a menudo enfrentan dificultades para seguir instrucciones largas, mantener la atención durante las clases y completar tareas dentro de los plazos establecidos como indica Barkley (2015). DuPaul &

Stoner nos comentan que estos desafíos pueden llevar a una disminución en el rendimiento académico y a una mayor frustración tanto para los estudiantes como para los educadores.

Este artículo propone estrategias didácticas adaptadas para mejorar la experiencia educativa de estos estudiantes y ayudarles a alcanzar su máximo potencial académico. Una de las estrategias clave es el uso de materiales visuales y manipulativos. Los recursos visuales, como diagramas, gráficos y videos, pueden ayudar a los estudiantes con TDAH a comprender conceptos abstractos de manera más concreta tal cual Kurz menciona en su obra. Según Rowell, Dawson, & Pollard los materiales manipulativos, como modelos físicos y experimentos prácticos, permiten a los estudiantes interactuar directamente con los conceptos que están aprendiendo, lo que puede mejorar su comprensión y retención de la información.

Otra estrategia compartida por Guisasaola en el 2021 da realce a la importancia de la implementación de actividades prácticas y experimentales. Las actividades prácticas no solo hacen que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo, sino que también permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales. Estas estrategias son especialmente beneficiosas para los estudiantes con TDAH, ya que les permite ver la relevancia de lo que están aprendiendo y mantenerse más comprometidos con el material. Además, las actividades experimentales pueden fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para cualquier ingeniero.

Solis Hernandez, profundiza sobre la incorporación de tecnología educativa también puede ser una herramienta poderosa para apoyar a los estudiantes con TDAH. Las aplicaciones y plataformas educativas pueden ofrecer recursos interactivos y personalizados que se adaptan a las necesidades individuales de cada estudiante. Por ejemplo, los simuladores de física pueden permitir a los estudiantes experimentar con diferentes variables y ver los resultados en tiempo real, lo que puede ayudarles a comprender mejor los principios físicos. Además, las herramientas de gestión del tiempo y organización, como las aplicaciones de calendario y recordatorios, pueden ayudar a los estudiantes a mantenerse al día con sus tareas y plazos. Además de estas estrategias, es crucial crear un entorno de aprendizaje estructurado y predecible. Los estudiantes con TDAH a menudo se benefician de una rutina clara y consistente, ya que esto puede ayudarles a saber qué esperar y reducir la ansiedad. Kurz también nos indica que proporcionar instrucciones claras y concisas también es fundamental. Los educadores deben desglosar las tareas en pasos más pequeños y manejables y asegurarse de que los estudiantes comprendan lo que se espera de ellos en cada etapa.

Los resultados de estudios recientes muestran que la implementación de estas estrategias puede tener un impacto positivo significativo en el rendimiento académico y la participación de los estudiantes con TDAH. Los estudiantes que se benefician de un enfoque didáctico adaptado no solo muestran mejoras en sus calificaciones, sino que también demuestran una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje. Rowell, Dawson, & Pollard observaron una reducción en los comportamientos disruptivos y una mayor capacidad para mantener la atención durante períodos prolongados.

La adaptación de las técnicas de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes con TDAH puede tener un impacto positivo en su aprendizaje y desarrollo académico. Al utilizar estrategias didácticas adaptadas, los educadores pueden crear una experiencia educativa más inclusiva y efectiva, que no solo beneficia a los estudiantes con TDAH, sino que también enriquece el entorno de aprendizaje para todos los estudiantes. Guisasaola refuerza que es esencial continuar investigando y desarrollando nuevas estrategias para apoyar a estos estudiantes y garantizar que tengan las mismas oportunidades de éxito académico que sus compañeros.

Por ello se presentan los siguientes objetivos: Evaluar la Eficacia de Estrategias Didácticas Adaptadas en el Rendimiento Académico de Estudiantes con TDAH en el curso de Física I; midiendo el impacto de diversas estrategias didácticas adaptadas, como el uso de materiales visuales y manipulativos, actividades prácticas y experimentales, y tecnología educativa, en el rendimiento académico de estudiantes de primer año de ingeniería con TDAH. Se pretende determinar si estas estrategias mejoran las calificaciones y la comprensión de los conceptos de Física.

Y, analizar la Influencia de un Entorno de Aprendizaje Estructurado en la Participación y Motivación de Estudiantes con TDAH; centrándonos en investigar cómo un entorno de aprendizaje estructurado y predecible, junto con instrucciones claras y concisas, afecta la participación y motivación de estudiantes con TDAH en clases de Física. Se busca identificar si estas adaptaciones reducen los comportamientos disruptivos y aumentan la capacidad de los estudiantes para mantener la atención durante las lecciones.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para evaluar la eficacia de estrategias didácticas adaptadas en el rendimiento académico de estudiantes con TDAH en el curso de Física I, se utilizarán diversos materiales y métodos detallados a continuación. Los materiales visuales y manipulativos incluyen tarjetas didácticas, diagramas, modelos tridimensionales y gráficos interactivos. DuPaul & Stoner y Hernández refuerzan que estos recursos ayudan a los y las estudiantes a visualizar conceptos abstractos y a relacionarlos con situaciones prácticas. Las actividades

prácticas y experimentales se llevan a cabo utilizando equipos de laboratorio y kits de experimentación, permitiendo a los y las estudiantes interactuar directamente con los fenómenos físicos y reforzar su comprensión a través de la experiencia práctica.

La tecnología educativa juega un papel crucial en este estudio. Se utilizan tablets y software educativo interactivo para proporcionar recursos adicionales y personalizar el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. Las aplicaciones interactivas y las plataformas de aprendizaje en línea ofrecen ejercicios y simulaciones que los y las estudiantes pueden realizar a su propio ritmo, facilitando la revisión y la práctica continua.

El estudio reclutó a estudiantes de primer año de ingeniería con diagnóstico de TDAH, implementando un diseño cuasi-experimental con un grupo control y un grupo experimental. El grupo experimental recibe las estrategias didácticas adaptadas durante un semestre académico, mientras que el grupo control sigue el método de enseñanza tradicional. Para evaluar el rendimiento académico, se utilizan exámenes estandarizados, pruebas de comprensión y evaluaciones prácticas antes y después de la intervención. Los datos recopilados se analizarán utilizando técnicas estadísticas avanzadas, como el análisis de varianza (ANOVA) y pruebas T, para comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, determinando así la eficacia de las estrategias didácticas.

Para analizar la influencia de un entorno de aprendizaje estructurado en la participación y motivación de estudiantes con TDAH, se organizan aulas con espacios definidos para diferentes actividades, horarios visuales y rutinas establecidas. Este entorno estructurado ayuda a los estudiantes a predecir y planificar sus actividades, reduciendo la ansiedad y mejorando la concentración como los estudios de American Psychiatric Association en el 2020 recomiendan. Jaque en 1995, refuerza que al proporcionar información con instrucciones claras y concisas mediante guías de estudio, listas de verificación y materiales de apoyo visual, facilitan la comprensión y el seguimiento de las tareas, estrategia comprobada en el contraste entre los grupos analizados.

Se han utilizado cuestionarios de motivación, escalas de participación y registros de comportamiento para evaluar estos aspectos. Los cuestionarios de motivación miden factores como el interés, la autoeficacia y la percepción de utilidad de las actividades de aprendizaje. Las escalas de participación evalúan la frecuencia y calidad de la participación en clase, mientras que los registros de comportamiento documentan la incidencia de comportamientos disruptivos y la capacidad de los estudiantes para mantener la atención durante las lecciones.

El estudio identificó a estudiantes de primer año de ingeniería con TDAH y empleó un diseño de investigación cualitativa y cuantitativa. La intervención consistirá en implementar un entorno de aprendizaje estructurado en las clases del curso de Física I durante un semestre. La participación y motivación se evaluarán antes y después de la intervención mediante cuestionarios y observaciones sistemáticas en el aula. Los datos cualitativos se analizarán utilizando técnicas de codificación y análisis temático, identificando patrones y temas recurrentes en las respuestas de los estudiantes. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadísticas descriptivas e inferenciales, como el análisis de regresión, para determinar la relación entre el entorno estructurado y los niveles de participación y motivación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Rendimiento académico:** El análisis de los datos recopilados mostró que las estrategias didácticas adaptadas tuvieron un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes con TDAH en el curso de Física I. Los y las estudiantes del grupo experimental, que utilizaron materiales visuales y manipulativos, así como tecnología educativa, mostraron una mejora notable en sus calificaciones en comparación con el grupo control. Los resultados de las pruebas estandarizadas y las evaluaciones prácticas indicaron un aumento promedio del 15% en las calificaciones del grupo experimental, mientras que el grupo control no mostró cambios significativos.

El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ( $p < 0.05$ ), confirmando la eficacia de las estrategias didácticas adaptadas. Además, las pruebas T realizadas antes y después de la intervención mostraron mejoras significativas en la comprensión de conceptos abstractos y en la capacidad de aplicar estos conceptos a situaciones prácticas.

**Participación y motivación:** La implementación de un entorno de aprendizaje estructurado también tuvo un efecto positivo en la participación y motivación de los estudiantes con TDAH. Los cuestionarios de motivación indicaron un aumento en el interés y la autoeficacia de los estudiantes del grupo experimental. Los y las estudiantes reportaron sentirse más seguros y capaces de realizar las actividades de aprendizaje, con una percepción de utilidad significativamente mayor en comparación con el grupo control.

Las escalas de participación mostraron que los estudiantes del grupo experimental participaron con mayor frecuencia y calidad en las actividades de clase. Los registros de comportamiento documentaron una

reducción en la incidencia de comportamientos disruptivos y una mejora en la capacidad de los estudiantes para mantener la atención durante las lecciones.

**Análisis cualitativo:** El análisis cualitativo de los datos, utilizando técnicas de codificación y análisis temático, identificó varios patrones y temas recurrentes en las respuestas de los y las estudiantes. Los y las estudiantes del grupo experimental destacaron la utilidad de los materiales visuales y manipulativos para comprender conceptos complejos y la importancia de la tecnología educativa para personalizar su aprendizaje. También mencionaron que el entorno estructurado les ayudó a reducir la ansiedad y mejorar su concentración.

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan evidencia sólida sobre la eficacia de las estrategias didácticas adaptadas y un entorno de aprendizaje estructurado para estudiantes con TDAH en el curso de Física I. A continuación, se discuten los hallazgos más relevantes y sus implicaciones.

**Impacto de las estrategias didácticas adaptadas:** El aumento significativo en el rendimiento académico del grupo experimental sugiere que los materiales visuales y manipulativos, junto con la tecnología educativa, son herramientas efectivas para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en estudiantes con TDAH. Estos recursos permiten a los estudiantes interactuar de manera más directa y tangible con los contenidos, facilitando la internalización de los conceptos y su aplicación práctica. Este hallazgo es consistente con estudios previos que destacan la importancia de utilizar métodos de enseñanza multisensoriales para estudiantes con TDAH.

**Importancia del entorno de aprendizaje estructurado:** La mejora en la participación y motivación de los estudiantes del grupo experimental resalta la importancia de un entorno de aprendizaje estructurado. La organización del aula con espacios definidos y rutinas establecidas parece haber reducido la ansiedad y mejorado la concentración de los estudiantes tal como en American Psychiatric Association recomienda. Este entorno predecible y bien organizado proporciona a los y las estudiantes con TDAH una mayor sensación de control y seguridad, lo que a su vez facilita su participación activa en las actividades de aprendizaje.

**Implicaciones para la práctica educativa:** Los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones para la práctica educativa. La implementación de estrategias didácticas adaptadas y entornos de aprendizaje estructurados puede ser una intervención efectiva no solo para estudiantes con TDAH, sino también para otros estudiantes que puedan beneficiarse de un enfoque de enseñanza más visual y organizado. Los educadores debemos considerar la incorporación de estos métodos en sus prácticas diarias para mejorar el rendimiento académico y la motivación de sus estudiantes.

**Limitaciones del estudio:** A pesar de los resultados positivos, este estudio tiene algunas limitaciones que deben ser consideradas. El tamaño de la muestra fue relativamente pequeño y se limitó a estudiantes de primer año de ingeniería en un solo curso. Futuros estudios deberían incluir muestras más grandes y diversas para generalizar los hallazgos a otros contextos educativos y niveles académicos. Además, la duración del estudio fue de un solo semestre; investigaciones a largo plazo podrían proporcionar una visión más completa de los efectos sostenidos de estas intervenciones.

**Recomendaciones para futuros estudios:** Se recomienda que futuros estudios exploren la aplicación de estas estrategias en diferentes disciplinas y niveles educativos. Además, sería beneficioso investigar cómo estas intervenciones pueden ser adaptadas para estudiantes con otras necesidades educativas especiales. La integración de tecnologías emergentes y métodos de enseñanza innovadores también merece una mayor exploración para maximizar el potencial de aprendizaje de todos los estudiantes y se alinea con el trabajo de Zubimendi, Almudí, & Ceberio, en 2021.

## CONCLUSIÓN

Eficacia de las estrategias didácticas adaptadas: Las estrategias didácticas adaptadas, que incluyen el uso de materiales visuales y manipulativos junto con tecnología educativa, demostraron ser altamente efectivas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con TDAH en el curso de Física I. Los estudiantes que participaron en el grupo experimental mostraron mejoras significativas en sus calificaciones y comprensión de conceptos abstractos, lo que sugiere que estos métodos de enseñanza pueden ser beneficiosos para otros contextos educativos y disciplinas.

Beneficios de un entorno de aprendizaje estructurado: La implementación de un entorno de aprendizaje estructurado tuvo un impacto positivo en la participación y motivación de los estudiantes con TDAH. La organización del aula con espacios definidos y rutinas establecidas ayudó a reducir la ansiedad y mejorar la concentración, facilitando una mayor participación en las actividades de clase. Estos hallazgos subrayan la importancia de crear entornos de aprendizaje predecibles y bien organizados para apoyar a estudiantes con TDAH y potencialmente a otros estudiantes con necesidades similares.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Innova Schools por su invaluable apoyo y dedicación en mi formación. Gracias a su enfoque innovador y a sus estrategias curriculares y pedagógicas, he podido mejorar significativamente mis habilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su compromiso con la calidad educativa y el desarrollo integral de sus estudiantes ha sido fundamental para mi crecimiento profesional.

## REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. (2020). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). [https://repository.poltekkes-kaltim.ac.id/657/1/Diagnostic%20and%20statistical%20manual%20of%20mental%20disorders%20-%20DSM-5%20\(%20PDFDrive.com%20\).pdf](https://repository.poltekkes-kaltim.ac.id/657/1/Diagnostic%20and%20statistical%20manual%20of%20mental%20disorders%20-%20DSM-5%20(%20PDFDrive.com%20).pdf)
- Barkley, R. A. (2015). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. <https://www.guilford.com/books/Attention-Deficit-Hyperactivity-Disorder/Russell-Barkley/9781462538874>
- DuPaul, G. J., & Stoner, G. (2014). *ADHD in the schools: Assessment and intervention strategies*. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/073428299601400208?journalCode=jpaa>
- Guisasola, J., Zubimendi, J. L., Almudí, J. M., & Ceberio, M. (2021). *Research based teaching approach in introductory physics courses at university: Seven years of experience and results*. [https://www.researchgate.net/publication/352249992\\_Research\\_based\\_teaching\\_approach\\_in\\_introductory\\_physics\\_courses\\_at\\_university\\_seven\\_years\\_of\\_experience\\_and\\_results](https://www.researchgate.net/publication/352249992_Research_based_teaching_approach_in_introductory_physics_courses_at_university_seven_years_of_experience_and_results)
- Hernández, U. S. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para los cursos de física en Bachillerato*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6960479>
- Jaque, F. (1995). *Teaching physics: A constructivist approach*. <https://qs-gen.com/exploring-physics-constructivist-techniques-for-effective-teaching/#:~:text=Constructivism%2C%20at%20its%20heart%2C%20is,principles%20manifest%20in%20the%20world.>
- Kurz, T. (1997). *Effective teaching strategies for students with ADHD*. <https://www.ingentaconnect.com/content/prin/ed/2016/00000136/00000004/art00006>
- Rowell, J. A., Dawson, C., & Pollard, J. (1993). *Teaching physics to students with learning disabilities*. <https://pubs.aip.org/books/monograph/161/chapter/81721516/Teaching-Physics-with-Disabled-Learners-A-Review>
- Solís Hernández, U. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos con Arduino para los cursos de física en Bachillerato*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6960479>
- Zubimendi, J. L., Almudí, J. M., & Ceberio, M. (2021). *Propuesta de enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad basada en la investigación didáctica*. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87864?articlesBySameAuthorPage=4>