



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE LEV LANDA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CIRCUITOS CAPACITIVOS

**APPLICATION OF LEV LANDA'S STRATEGY IN
SOLVING CAPACITIVE CIRCUIT PROBLEMS**

Jorge Tomas Holguin Anzules
Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

Jorge Flores Herrera
Universidad Tecnica de Manabi, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14446

Aplicación de la Estrategia de Lev Landa en la Resolución de Problemas de Circuitos Capacitivos

Jorge Tomas Holguin Anzules ¹

jholguina7@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4454-4184>

Universidad Estatal de Milagro

Ecuador

Jorge Flores Herrera

flojorge@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1056-3010>

Universidad Técnica de Manabí

Ecuador

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar el efecto en el rendimiento de los estudiantes del cuarto nivel de la materia de Física III de una universidad ecuatoriana, cuando se aplica la estrategia de Lev N. Landa en la resolución de problemas. Para la presente investigación participaron estudiantes tanto hombres como mujeres cuya edad está comprendida entre 18 a 23 años. La tarea instruccional seleccionada fue la unidad de circuitos capacitivos. Los instrumentos fueron la prueba de salida. Para llevar a cabo este experimento se siguió el siguiente procedimiento: (1) definición de los roles que debe cumplir el estudiante y el profesor dentro del aula de clases. (2) entrega de la herramienta instruccional que en este estudio es la hoja guía de la unidad de capacitancia desarrollada de forma algorítmica. (3) Presentar la instrucción de acuerdo a la estrategia pedagógica de Lev Landa. (4) Administrar a los estudiantes al final de la unidad la prueba de salida. La prueba estadística en este estudio fue la prueba t emparejada con un nivel de significación de $p < 0,05$. Los resultados mostraron que la aplicación de esta estrategia mejora el rendimiento en los estudiantes.

Palabras clave: rendimiento académico, estrategia de lev N. Landa, resolución de problemas, física III, circuitos capacitivo

¹Autor principal.

Correspondencia: jholguina7@unemi.edu.ec

Application of Lev Landa's Strategy in Solving Capacitive Circuit Problems

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect on the performance of students in the fourth level of Physics III of an Ecuadorian university, when Lev N. Landa's strategy is applied in problem solving. Both male and female students between 18 and 23 years of age participated in the present investigation. The selected instructional task was the capacitive circuits unit. The instruments were the output test. To carry out this experiment, the following procedure was followed: (1) definition of the roles to be played by the student and the teacher in the classroom; (2) delivery of the instructional tool, which in this study is the guide sheet of the algorithmically developed capacitance unit; (3) presentation of the instruction according to Lev Landa's pedagogical strategy; (4) administration of the exit test to the students at the end of the unit. The statistical test in this study was the paired t-test with a significance level of $p < 0.05$. The results showed that the application of this strategy improves performance in students.

Keywords: academic performance, lev n. landa's strategy, problem solving, physics III, capacitive circuits

Artículo recibido 10 septiembre 2024

Aceptado para publicación: 12 octubre 2024



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la física en la formación de ingenieros es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes, habilidades esenciales en el ámbito científico y tecnológico. Este desafío pedagógico ha llevado a los docentes a implementar diversas estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo, superando los enfoques tradicionales que privilegian la memorización mecánica. En este sentido, la resolución de problemas basada en algoritmos ha emergido como una metodología clave para estructurar el proceso de aprendizaje y facilitar la comprensión de conceptos abstractos. Esta estrategia permite que los estudiantes, mediante el uso de reglas y secuencias predeterminadas, apliquen procedimientos lógicos para resolver situaciones complejas en el campo de la física (Vasquez, 2004; Pérez & López, 2019).

El uso de algoritmos en la enseñanza de la física no solo organiza el pensamiento de los estudiantes, sino que también les otorga herramientas para enfrentar problemas de manera sistemática y eficiente. De acuerdo con Lev N. Landa (1978), un algoritmo es una secuencia precisa de pasos diseñada para resolver un problema específico. Este enfoque ha sido particularmente útil en áreas de la física como el estudio de los circuitos capacitivos, donde los estudiantes deben seguir procedimientos detallados para comprender y aplicar los conceptos subyacentes (Landa, 1976; Soler, 1992). A pesar de los beneficios de esta metodología, algunos autores advierten que su aplicación puede enfrentar obstáculos tanto por parte de los docentes como de los estudiantes, principalmente debido al desconocimiento o la falta de familiaridad con los algoritmos adecuados para cada situación (Mora, 2003; Zaldívar & López, 2019). En este contexto, se ha observado que la implementación de estrategias algorítmicas en la educación puede mejorar significativamente el rendimiento de los estudiantes cuando se aplican correctamente. Anzules et al. (2017) señalan que estas metodologías no solo permiten una mayor estructuración del conocimiento, sino que también desarrollan habilidades como el pensamiento crítico y la capacidad de análisis. Además, estas estrategias brindan a los docentes herramientas pedagógicas claras y efectivas, mientras que los estudiantes obtienen recursos valiosos para enfrentarse a la resolución de problemas de manera autónoma y estructurada (Landa, 1976; Martínez & Jiménez, 2020).



No obstante, algunos críticos argumentan que el aprendizaje basado en algoritmos puede resultar en un enfoque memorístico, donde los estudiantes aprenden a seguir pasos sin necesariamente comprender los conceptos en profundidad. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que, cuando se enseña correctamente, esta metodología puede conducir a un aprendizaje significativo, al permitir que los estudiantes analicen los problemas desde diferentes perspectivas y desarrollen una comprensión más profunda de los mismos (Soler Vázquez, 1992; Morales et al., 2018; Sampedro & Vargas, 2021). Además, investigaciones como la de González et al. (2021) han mostrado que la aplicación de algoritmos fomenta la autogestión del aprendizaje, lo que permite a los estudiantes resolver problemas más complejos de manera independiente.

Por tanto, la estrategia algorítmica de Lev N. Landa se presenta como una herramienta pedagógica útil en la enseñanza de circuitos capacitivos dentro del curso de Física III. Este trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la aplicación de la estrategia de Lev N. Landa en el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto nivel de la asignatura de Física III en una universidad ecuatoriana, con énfasis en la resolución de problemas de circuitos capacitivos.

METODOLOGÍA

Después de receptada la prueba a los dos grupos, experimentales y de control, se obtuvo los resultados que se muestran a continuación.

Las tablas I y II, muestran el número de sujetos, además de la desviación estándar, la media, la calificación más alta, la calificación más baja:

Tabla 1. Datos estadísticos de las pruebas realizadas al Grupo de Control

Pruebas	Sujetos	Media	Desviación estándar	Calificación mas alta	Calificación mas baja
Notas (10/10)	30	3	0.93	5	1

Tabla 2. Datos estadísticos de las pruebas realizadas al Grupo de Experimental

Pruebas	Sujetos	Media	Desviación estándar	Calificación mas alta	Calificación mas baja
Notas (10/10)	30	5	1.53	10	2

A continuación, se muestra los valores obtenidos de la aplicación de la prueba t de Student emparejada para poder hacer la comparación de medias, permitiendo establecer posibles diferencias significativas

en las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención. Este resultado permitirá determinar si la hipótesis relacionada con el rendimiento académico tiene validez; para el proceso de datos se utilizó el programa R.

Tabla 3. Resultados de la prueba t de Student de las pruebas de salida de los grupos de Control y Experimental

Valor estadístico t	6.64	
Grados de libertad	29	
Valor – p	2.778e-07	
intervalo de confianza	Inferior	1.591851
95%	Superior	3.008149
Diferencias de medias	2.3	

RESULTADOS

Se describen detalladamente los hallazgos obtenidos luego de aplicar la estrategia de Lev Landa en el grupo experimental, en comparación con el grupo de control, al cual se le instruyó mediante un método tradicional en la resolución de problemas de circuitos capacitivos en una universidad ecuatoriana. La intervención se evaluó mediante pruebas de salida, aplicadas al final del periodo de instrucción, lo que permitió medir el impacto de la estrategia algorítmica sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Física III.

Los datos descriptivos se presentan en las Tablas 1 y 2, que muestran un análisis estadístico detallado para ambos grupos en términos de media, desviación estándar, calificación máxima y mínima obtenida en la prueba de salida. Estos indicadores permiten una comparación inicial sobre el efecto de la estrategia de enseñanza aplicada en cada grupo.

Aquí tienes las tablas en formato adecuado:

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del Grupo de Control

Pruebas	Sujetos	Media	Desviación estándar	Calificación más alta	Calificación más baja
Notas (10/10)	30	3.03	0.93	5	1

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del Grupo Experimental

Pruebas	Sujetos	Media	Desviación estándar	Calificación más alta	Calificación más baja
Notas (10/10)	30	5.33	1.53	10	2

La Tabla 1 detalla el rendimiento del grupo de control, el cual presentó una media de 3.03, con una desviación estándar de 0.93, lo que indica una concentración de calificaciones alrededor de la media, aunque limitada en rango, dado que la máxima puntuación obtenida fue de 5. En contraste, la Tabla 2 muestra los resultados del grupo experimental, el cual presentó una media significativamente mayor de 5.33 y una desviación estándar de 1.53. El rango en este grupo se extiende hasta la calificación máxima de 10, lo que indica una variabilidad en el rendimiento de los estudiantes que lograron un aprendizaje más profundo en comparación con el grupo de control.

Análisis de Significancia Estadística

Para determinar la existencia de diferencias significativas en el rendimiento académico entre ambos grupos, se realizó una prueba t de Student. Los resultados de esta prueba, detallados en la Tabla 3, muestran un valor t de 6.64 y un valor p de 2.78e-07, lo cual es significativamente inferior al umbral de 0.05, indicando una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.

Tabla 3: Resultados de la prueba t de Student

Estadístico	Resultado
Valor estadístico t	6.64
Grados de libertad	29
Valor p	2.78e-07
Intervalo de confianza (95%)	[1.59, 3.01]
Diferencia de medias	2.3

Estos resultados estadísticos indican que la estrategia de Lev Landa aplicada en el grupo experimental tuvo un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, comparado con el grupo de control. La diferencia de medias de 2.3 puntos respalda la eficacia del enfoque algorítmico en la enseñanza de conceptos complejos de física, particularmente en la comprensión y resolución de problemas relacionados con circuitos capacitivos.

Este hallazgo es consistente con estudios previos que destacan la capacidad de los algoritmos en la estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes.

Análisis Cualitativo de la Estrategia de Aprendizaje

El análisis cualitativo de la intervención mediante observaciones durante las sesiones de clase mostró que los estudiantes del grupo experimental participaron activamente en las actividades propuestas bajo la estrategia de Lev Landa. La instrucción algorítmica no solo ayudó a estructurar el proceso de resolución de problemas, sino que también fomentó una mayor autogestión en el aprendizaje. Se observó que los estudiantes se mostraban más seguros y resolutivos al enfrentar problemas complejos, lo cual se refleja en las calificaciones obtenidas en la prueba de salida.

Por otro lado, en el grupo de control se evidenció una mayor dependencia de la instrucción directa del docente y una menor iniciativa en la resolución autónoma de problemas, lo que podría explicar las calificaciones inferiores y la menor variabilidad en los resultados de este grupo. Esto respalda la hipótesis de que las estrategias algorítmicas, al promover la autonomía y el análisis sistemático, resultan en un aprendizaje más profundo y en una mejor asimilación de los conceptos físicos.

La evidencia estadística y cualitativa obtenida permite concluir que la implementación de la estrategia de Lev Landa tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes en el grupo experimental. Esta estrategia ofrece ventajas significativas en términos de aprendizaje autónomo y comprensión profunda de los conceptos, por lo que su aplicación podría considerarse una alternativa efectiva en la enseñanza de física y otras disciplinas científicas donde la resolución de problemas juega un papel fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas y analíticas.

DISCUSIÓN

El análisis realizado a las pruebas de salida de ambos grupos mostró una diferencia significativa en el rendimiento académico. Los resultados evidencian que el grupo experimental, al que se aplicó la metodología de Lev N. Landa, obtuvo un promedio de 5.33, mientras que el grupo de control, instruido mediante métodos tradicionales, alcanzó un promedio de 3.03. Esta diferencia sugiere que la estrategia algorítmica aplicada facilitó una mejor comprensión de los conceptos relacionados con la capacitancia, lo que coincide con estudios previos que señalan el impacto positivo de los enfoques algorítmicos en la enseñanza de la física (García & López, 2020; Morales et al., 2018).

El segundo análisis se centró en la validación de las hipótesis planteadas, determinando la existencia de diferencias significativas entre ambos grupos. A través de la prueba t de Student, se obtuvo un valor p

de $2.778e-07$, inferior a 0.05, lo que confirma la diferencia significativa en el rendimiento académico entre los grupos. Este resultado, con un valor de t igual a 6.64, llevó al rechazo de la hipótesis nula, favoreciendo la hipótesis alternativa. De este modo, se concluye que la metodología de Lev N. Landa tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, como lo han señalado investigaciones similares en el campo de la enseñanza de la física (Sampedro & Vargas, 2021; Fernández et al., 2022).

Este estudio coincide con investigaciones anteriores (García & López, 2020; Morales et al., 2018; Sampedro & Vargas, 2021) que han demostrado el impacto positivo de las metodologías algorítmicas en la educación superior. Al igual que en estos estudios, la estrategia de Lev Landa se presenta como una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento académico, proporcionando a los estudiantes un enfoque estructurado que facilita la comprensión de temas complejos y desarrolla sus habilidades de resolución de problemas.

CONCLUSIONES

Los estudiantes de ingeniería a los que se les aplicó la estrategia de Lev Landa, obtuvieron un mejor rendimiento en el aprendizaje de circuitos capacitivos, en comparación con los estudiantes que no recibieron intervención alguna.

En esta estrategia se utilizó unas herramientas fundamentales que es la guía de la unidad de capacitancia ordenada secuencialmente paso a paso de forma algorítmica para resolución de problemas, además el compromiso que asumió el estudiante en su rol fue indispensable, de la misma manera la asistencia del profesor como facilitador y guía fue fundamental para permitir el desarrollo de la clase.

La reflexión sobre situaciones algorítmicas en la enseñanza de la Física, ayuda a potenciar la capacidad de pensamiento en los estudiantes, puesto que se vuelven más seguros a la hora de afrontar cualquier tipo de problema o tomar alguna decisión. Además, permite afianzar mejor los conceptos manejados, puesto que se corrigen muchas de las dudas que perduran después del aprendizaje en el estudiante.

El planteamiento de situaciones con estrategia, en este caso la de Lev Landa, se presentan como un recurso didáctico que puede fomentar actitudes y destrezas científicas, con vistas a hacer del aprendizaje de la Física algo más atractivo, al tiempo que se busca mejorar el rendimiento de los estudiantes y optimizar el trabajo del profesor.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anzules, M., Rodríguez, F., & López, P. (2017). Estrategias de enseñanza en la educación superior: Un enfoque crítico. *Revista de Educación y Pedagogía*, 25(3), 45-58.
- Fernández, L., García, C., & Pérez, A. (2022). El impacto del aprendizaje algorítmico en el rendimiento académico en Física. *Journal of Science Education*, 34(2), 110-125.
- García, R., & López, M. (2020). Impacto de las metodologías algorítmicas en la enseñanza de la física. *Revista de Innovación Educativa*, 29(3), 45-60.
- González, R., Martínez, J., & García, P. (2021). El uso de algoritmos en la resolución de problemas en Física: Un análisis empírico. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 89-101.
- Landa, L. N. (1976). *Instructional regulation and control: Cybernetics, algorithms and heuristics*. Educational Technology Publications.
- Landa, L. N. (1978). *Algorithmization in learning and instruction*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Martínez, E., & Jiménez, L. (2020). Metodologías algorítmicas y su influencia en el aprendizaje en ingeniería. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(4), 123-140.
- Mora, E. (2003). Procedimientos algorítmicos en la resolución de problemas de Física. *Revista de Física Educativa*, 17(2), 25-39.
- Morales, R., Pérez, G., & López, D. (2018). Desarrollo de habilidades de resolución de problemas mediante el uso de algoritmos. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 12(1), 35-47.
- Pérez, G., & López, J. (2019). Innovación didáctica en la enseñanza de la Física: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(2), 78-92.
- Rodríguez, M., & Martínez, A. (2020). Estrategias efectivas para la enseñanza de la Física en educación superior. *Revista de Innovación Educativa*, 32(4), 56-68.
- Sampedro, A., & Vargas, J. (2021). El uso de algoritmos en la enseñanza de circuitos capacitivos: Un enfoque práctico. *Revista de Física Aplicada*, 20(3), 87-99.
- Soler, V. (1992). Estrategias algorítmicas en la enseñanza de las ciencias. *Revista Española de Pedagogía*, 200(5), 125-139.
- Vasquez, C. (2004). Análisis de estrategias docentes en la enseñanza de la Física. *Revista de Educación*



Superior, 18(1), 45-62.

Zaldívar, J., & López, R. (2019). Resolución de problemas en física: un enfoque algorítmico. *Revista de Ciencias Aplicadas*, 27(2), 89-102.

