

# Implementación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de la Física

Marcela Carrivale<sup>(1)</sup>, Liliana Ortigoza<sup>(2)</sup> y Pablo Bongiovanni<sup>(3)</sup>

---

**Resumen:** La educación actual enfrenta desafíos, como el enfoque memorístico y a corto plazo en estudiantes secundarios. Esta investigación se centra en comprender los estilos de aprendizaje (EA) en dos escuelas secundarias en Santa Fe y evaluar cómo las Rutinas de Pensamiento (RdP) impactan en la enseñanza de la Física.

Las RdP son cruciales para estimular el pensamiento de estudiantes y promover un aprendizaje continuo, permitiéndoles abordar problemas y tomar decisiones fundamentadas. El estudio emplea el cuestionario de Felder y Silverman (1998) y RdP en una unidad de Física, evaluando el desempeño de los estudiantes. Los resultados revelaron perfiles de EA similares en ambas instituciones. Las RdP promovieron diversos EA y mejoraron la comprensión. En resumen, esta investigación contribuye a comprender los EA y destaca la utilidad de las RdP en la enseñanza de la Física.

**Palabras clave:** física - pensamiento - aprendizaje - procesamiento - precepción - comprensión.

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 41-42]

---

<sup>(1)</sup> **Marcela Carrivale.** Universidad Nacional del Litoral. Licenciada en Biotecnología. Profesora en Educación Superior. Docente de Física y Química (secundario) y de Prácticas Profesionales (superior). Doctorando en Educación de las Ciencias experimentales (UNL). Director PIC N°525 (UGR). Especialista en educación y TIC en nivel secundario.

<sup>(2)</sup> **Liliana Ortigoza.** Universidad Nacional del Litoral. Doctora en Educación de las Ciencias experimentales (UNL). Magister y Especialista en Docencia Universitaria. Experta en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Experto Universitario Entornos Virtuales de Aprendizaje, OEI, Virtual Educa-2011. Docente Departamento de Física (UNL). Experto disciplinar de Biofísica carrera de Medicina, FCM, UNL.

<sup>(3)</sup> **Bongiovanni Pablo.** Universidad Católica de Santa Fe. Doctor en Educación. Profesor en Ciencias de la Educación. Postítulo de Especialización en Tecnologías de la Información y Comunicación. Director: Escuela de Enseñanza Secundaria Obligatoria Particular Incorporada N° 8106 Don Bosco- Profesor Tecnología Educativa y Talleres TIC. Miembro comité académico y profesor en posgrado de Maestría en Educación, Innovación y Tecnologías. Flacso Uruguay.

## Introducción

La educación actual enfrenta desafíos significativos en la comprensión de los estudiantes secundarios, manifestándose en un enfoque memorístico y a corto plazo. Los docentes buscan soluciones formativas que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta investigación tiene como objetivo entender los estilos de aprendizaje (EA) en dos escuelas secundarias de Santa Fe y evaluar el impacto de las Rutinas de Pensamiento (RdP) en la enseñanza de la Física.

Según la Universidad de Harvard, las RdP desempeñan un papel crucial al estimular el pensamiento de los estudiantes y promover la transformación activa de la escuela y la comunidad. El propósito es preparar a los estudiantes para abordar problemas, tomar decisiones fundamentadas y mantener un aprendizaje continuo a lo largo de sus vidas (Perkins, 1998). Las RdP hacen que el pensamiento de los estudiantes sea más visible y mejore a medida que expresan sus opiniones y razonan. Esto presenta desafíos para los docentes, ya que deben adaptarse a distintos ambientes de aprendizaje para adolescentes con características cognitivas según la teoría de Piaget.

Las RdP se pueden abordar desde tres perspectivas: como herramientas repetidas en el aula para apoyar un tipo de pensamiento, como estructuras para que los estudiantes gestionen su pensamiento colectiva e individualmente, y como patrones de comportamiento que fomentan la formación de pensamientos, razonamientos y reflexiones.

Los EA se refieren a las formas en que los estudiantes recopilan, procesan y organizan información para convertirla en conocimiento. Los investigadores consideran que incorporarlos en la educación facilita el aprendizaje (Hong y Kinshuk, 2004). Los docentes deben identificar los EA de los estudiantes y ajustar sus estrategias didácticas en consecuencia.

El modelo de Felder (1988) define diferentes dimensiones de EA: Procesamiento (Activo y Reflexivo), Percepción (Sensorial e Intuitivo), Entrada o recepción (Visual y Verbal) y Comprensión (Secuencial y Global). Comprender estos estilos permite a los docentes adaptar sus métodos de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes y mejorar la efectividad del proceso educativo.

## Metodología

Este estudio es una investigación-acción que emplea un cuestionario de 44 preguntas dicotómicas (a o b) basado en las cuatro escalas de Felder y Silverman (1998) para analizar EA. Se usó un nivel de significación del 5% en la interpretación de los contrastes de hipótesis basados en el coeficiente de correlación de Pearson. Luego, se implementaron RdP en una unidad didáctica sobre «Fuerza y Sistemas de Fuerza» del currículo de la Provincia de Santa Fe, evaluando el desempeño con una rúbrica. La población incluyó a 38 estudiantes de 3° año de dos escuelas ( $N_p=17$  y  $N_c=21$ ) mediante un muestreo no probabilístico.

## Resultados y discusión

El análisis exploratorio de la población total arrojó que un 55% indicó tener el sexo femenino y el restante masculino. En cuanto a las orientaciones de cada institución, la escuela P corresponde el 100% a alumnos de la orientación ciencias sociales. Sin embargo, la escuela C posee 3 orientaciones: 24% ciencias naturales (A), 43% a ciencias sociales (B), y 33% comunicación (C).

### Análisis de los EA

El análisis de los EA reveló que el estilo activo (procesamiento) predomina en ambas escuelas, con un 88% en la escuela P y un 62% en la C. En cuanto a la percepción de la información, un 12% en la escuela P y un 16% en la C muestran un estilo sensitivo, mientras que un 13% prefiere recibir información de forma visual en la escuela P y un 19% en la C. Por último, un 14% en la escuela P y un 14% en la C entienden la información de manera secuencial.

Investigaciones anteriores (Rahadian y Budiningsih, 2018; Egaña y col, 2022), han arrojado resultados concordantes, con muestras más amplias y poblaciones adolescentes similares utilizando el mismo cuestionario.

Dado que no se encontraron diferencias significativas en el análisis de las dimensiones y se observó un perfil de preferencia similar en ambas instituciones, se analizó la muestra total ( $N_{total}=38$ ). Se observó una correlación directa significativa de baja intensidad ( $p=0,030$ ) en el binomio procesamiento-recepción, lo que indica una coexistencia entre los estilos activo-visual y reflexivo-verbal. Similarmente, en el binomio percepción-recepción ( $p=0,023$ ), se encontró una correlación indirecta significativa de baja intensidad entre los estilos sensitivo-secuencial e intuitivo-global.

Esto sugiere que los estudiantes que prefieren un estilo de aprendizaje activo y visual tienden a procesar y recibir información de manera similar, al igual que aquellos con un estilo reflexivo-verbal. En otras palabras, los estudiantes que prefieren aprender de manera activa y visual también tienden a recibir información de esta manera, y lo mismo ocurre con los que prefieren un enfoque reflexivo y verbal.

En cuanto al binomio Percepción-Recepción, se observa una correlación indirecta significativa de baja intensidad, lo que sugiere que los estilos sensitivo-secuencial e intuitivo-global tienden a coexistir de manera diferente en la percepción y en la forma en que los estudiantes reciben la información. Los estudiantes con un estilo sensitivo-secuencial, que tienden a procesar la información de manera secuencial, la reciben de manera diferente a aquellos con un estilo intuitivo-global, que buscan conexiones más amplias y globales.

## Implementación de las RdP

Las RdP planificadas:

*Ver - Pensar - Preguntarse:* Se utilizaron imágenes donde debían identificar los efectos de las fuerzas y en otra instancia los distintos sistemas de fuerzas, con el fin de promover observaciones cuidadosas e interpretaciones pensantes. Esta rutina puede utilizarse al comienzo de una unidad para motivar el interés del estudiante o con objetos que conecten con el tópico de la unidad, como así también al final de la unidad.

*El juego de la explicación:* Solicita a los alumnos que fabriquen un dinamómetro casero y comparen con uno comercial. Esta rutina sirve para comprender por qué las cosas son como son, lo que permite llegar a una explicación causal. Puede aplicarse a individual o grupalmente.

Ambas RdP promueven distintos EA. Ver-pensar- preguntarse (visual y activo), el juego de la explicación (sensitivo, visual, activo y secuencial).

De la evaluación con la rúbrica se obtuvo que en la escuela P predomina el desempeño básico, siguiendo el desempeño alto. Sin embargo, en la escuela C, su predominio se encuentra entre el alto y superior. La escuela P, tiene su currículum basado en Inteligencias múltiples, y la C en aprendizaje basado en problemas.

## Conclusión

Esta investigación aporta elementos para la comprensión de los EA que presentan los estudiantes en dos escuelas secundarias de la Provincia de Santa fe. En ambas predomina el mismo perfil de EA (procesamiento de la información: activo, percepción: sensitivo, recepción: visual y entendimiento: secuencial). Se puede suponer que quienes prefieren procesar la información de una determinada manera, también la reciben de forma semejante. Se puede pensar que un alumno que prefiera reflexionar para procesar la información también la recibiría verbalmente. Por el contrario, quien sería más activo en su modo de procesar la información la recibe de un modo visual.

En cuanto a la correlación de los binomios, en procesamiento-recepción es directa significativa de intensidad baja y en el binomio percepción-recepción, la coexistencia se da de forma indirecta significativa de intensidad baja. Por lo tanto, quienes perciben la información de modo intuitivo preferirían recibir de un modo visual y aquellos que perciben de modo sensitivo, lo harían verbalmente.

En cuanto a la implementación de la RdP, los alumnos de la escuela P han obtenido mayoritariamente desempeño básico y alto. Y la escuela C mostró un desempeño predominante alto y superior. En ambas se observó un buen desempeño de los alumnos lo que permite concluir que las RdP en la física, ayudan a desarrollar habilidades de análisis a entender

mejor los conceptos y aclarar su comprensión. Como así también ayudan a organizar la información de manera lógica y coherente.

## Referencias bibliográficas

- Perkins, S. (1998). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento*. Aique. Buenos Aires.
- Felder, R., & Silverman, L. (1998). Learning and teaching styles in Engineering Education. *English Education*, 78(7), 674-681.
- Egaña, M. L. D., Abad, F. M., & González, P. P. (2022). Preferencias de estilos de aprendizaje en el alumnado español de entre 11 y 15 años. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 589-606.
- Rahadian, R. B., & Budiningsih, C. A. (2018). What are the suitable instructional strategy and media for student learning styles in middle schools? arXiv preprint arXiv:1801.05024.

---

**Abstract:** Education faces challenges such as the the short-term and rote approach in high school students. This research focuses on understanding learning styles (LS) in two high schools in Santa Fe and assessing how Thinking Routines (TR) impact Physics teaching. TRs are critical for stimulating students' thinking and promoting continuous learning, enabling them to address problems and make informed decisions.

The study uses the Felder and Silverman (1998) questionnaire and TRs in a Physics unit, assessing the students' performance. The results revealed similar LS profiles at both institutions. The TRs promoted diverse LSs and improved understanding. This research contributes to understanding LS and highlights the usefulness of TRs in the teaching of Physics.

**Keywords:** physics - thinking - learning - processing - perception - understanding.

**Resumo:** A educação atual enfrenta desafios, tais como o foco mecânico e de curto prazo nos alunos do ensino secundário. Esta pesquisa se concentra na compreensão dos estilos de aprendizagem (LE) em duas escolas secundárias de Santa Fé e na avaliação de como as Rotinas de Pensamento (Thinking Routines) impactam o ensino de Física.

Os ROTs são cruciais para estimular o pensamento dos alunos e promover a aprendizagem contínua, permitindo-lhes resolver problemas e tomar decisões informadas.

O estudo utiliza o questionário de Felder e Silverman (1998) e o RdP em uma unidade de Física, avaliando o desempenho dos alunos. Os resultados revelaram perfis de EA semelhantes em ambas as instituições. As RoPs promoveram diversas EAs e melhoraram a compreensão. Em resumo, esta pesquisa contribui para a compreensão dos EAs e destaca a utilidade do RoP no ensino de Física.

**Palavras-chave:** física - pensamento - aprendizagem - processamento - percepção - compreensão.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]

---