

## La técnica de reflexión sobre el examen para mejorar el rendimiento de los estudiantes

Jorge Flores Herrera<sup>1</sup>

**Fecha de recepción:**  
28 de junio, 2019

**Fecha de aprobación:**  
23 de septiembre, 2019

### Resumen

El propósito de este estudio fue mejorar el aprovechamiento de los estudiantes en la asignatura de Física, ofrecida a las carreras de ingeniería de una universidad pública ecuatoriana, utilizando la técnica de reflexión sobre el examen en combinación con las estrategias cognitivas y metacognitivas. Los participantes fueron 33 estudiantes. La unidad instruccional fue Cinemática de la partícula en una dimensión. El tiempo dedicado a su enseñanza fue de 16 horas. Los materiales entregados fueron los siguientes: estrategia para leer un libro, para resolver problemas y de control. Los instrumentos fueron la prueba de entrada y de salida y un cuestionario para promover la autoreflexión. El procedimiento en el presente estudio fue como sigue: (1) Explicar la unidad de estudio (2) Receptar el primer examen. (3) Contestar el cuestionario para promover la autoreflexión. (4) Explicar la estrategia para leer un libro y practicar la estrategia. (5) Explicar la estrategia para resolver problemas y practicar la estrategia. (6) Explicar la estrategia de control y practicar la estrategia. (7) Receptar el segundo examen. El análisis estadístico aplicado fue la prueba t para datos pareados. Los resultados obtenidos muestran que la técnica de la reflexión del examen mejora el desempeño de los estudiantes en el siguiente examen.

**Palabras claves:** Estrategias cognitivas, Metacognición, Estrategias metacognitivas. Técnica Reflexión, Examen.

### Abstract

The purpose of this study was to improve the students' performance who are registered in a physics course offered to the engineering careers of an Ecuadorian public university using the exam wrapper in combination with the cognitive and metacognitive strategies. The participants were 33 students. The instructional unit was Kinematics of a particle in one dimension. The time spent in teaching was 16 hours. The materials delivered were as follow: strategy to read a book, to solve problems and control. The instruments were the pretest and the posttest and a questionnaire to promote self-reflection. The procedure in the present study was as follows: (1) Explain the study unit. (2) Take the first exam. (3) Answer the

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Básicas, Departamento de Física, Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador  
jrflores@utm.edu.ec

questionnaire to promote self-reflection. (4) Explain the strategy for reading a book and practicing the strategy. (5) Explain the strategy to solve problems and practice the strategy. (6) Explain the control strategy and practice the strategy. (7) Take the second exam. The statistical analysis applied was the t-test for paired data. The results obtained show that the exam reflection technique improves the performance of students on the next exam.

**Keywords:** Cognitive strategies, Metacognition, Metacognitive strategies. Exam wrapper.

## Introducción

El examen tiene tres momentos: antes, durante y después. En el primer momento los estudiantes tienen que prepararse en los procesos que demanda la asignatura de física, estos son los procesos de conceptualización y de resolución de problemas. Mediante la conceptualización los estudiantes pueden al concepto: pensarlo, utilizarlo, definirlo en sus propias palabras, encontrar una metáfora o una analogía y construir un modelo mental o físico del mismo (Konicek-Moran y Keeley, 2015). Esto les permitirá lograr la resolución de problemas, que es un proceso que demanda crear una secuencia de acciones, que le permitan a partir del estado inicial llegar al estado final (Reif, 2008). Además, para el primer proceso se necesita que los estudiantes tengan disponible una estrategia para leer un libro con comprensión y para el segundo proceso se necesita que los estudiantes tengan una estrategia para resolver problemas. Sin embargo, los estudiantes carecen de estrategias cognitivas y metacognitivas que les permita lograr un aprendizaje significativo. Para la segunda es importante que los estudiantes posean una estrategia de control, que les permita autoregular su conocimiento y de esta manera seleccionar la estrategia más apropiada para la tarea propuesta.

En el segundo momento, los estudiantes

utilizan el conocimiento de la asignatura y aplican la estrategia de control. Pero debido a que carecen de estrategias cognitivas y metacognitivas, los resultados no son los mejores para algunos estudiantes.

Finalmente, en el tercer momento para complementar estos procesos es importante que los estudiantes reflexionen sobre las estrategias de aprendizaje que utilizaron durante el examen y que no funcionaron (Lovett, 2013). De esta manera, los exámenes se convierten en una experiencia de aprendizaje para los estudiantes.

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue mejorar el aprovechamiento de los estudiantes, registrados en la asignatura de Física ofrecida a las diferentes carreras de ingeniería de una universidad pública ecuatoriana, utilizando la técnica de la reflexión sobre el examen en combinación con las estrategias cognitivas y metacognitivas.

### *Estrategias cognitivas*

Las estrategias cognitivas se refieren a las maneras en que los estudiantes guían su atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento. Por lo tanto, las estrategias cognitivas son una manera simple de administrar el aprendizaje, recuerdo y pensamiento. La naturaleza de las estrategias cognitivas se las puede determinar si se las compara con las habilidades intelectuales.

Las habilidades intelectuales están dirigidas hacia el entorno con el cual los estudiantes interactúan, mientras que las estrategias cognitivas regulan las maneras de como interactuar con el entorno (Aronson y Briggs, 1983; Gagné, 1985; Gagné, Perkins, 1988; Gagné, Briggs y Wager, 1988).

La lectura de un libro es un proceso activo que requiere de la atención y del pensamiento para lograr el aprendizaje, el cual es más efectivo si los estudiantes tienen a su disposición un conjunto de estrategias que les permita leer con comprensión (Gersten, Fuchs, Williams, y Baker, 2001). En este sentido, la Oficina de Acreditación para Ingeniería y Tecnología (ABET por sus siglas en inglés) recomienda el siguiente resultado de aprendizaje: Habilidad para comunicarse efectivamente con diferentes audiencias (ABET, 2018). Esta situación requiere que los estudiantes tengan fuertes habilidades comunicativas para compartir sus ideas con diferentes comunidades y por lo tanto sean capaces de leer para aprender (Gomez y Gomez, 2007).

La resolución de problemas también es un proceso activo que requiere del pensamiento y de otras habilidades intelectuales para llegar a la solución. En este sentido el ABET recomienda el siguiente resultado de aprendizaje: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de la ingeniería, ciencia y matemáticas (ABET, 2018). Esta situación requiere que los estudiantes tengan un dominio de los conceptos de la ciencia, que está relacionada con el conocimiento declarativo, los procedimientos que acompañan esos conceptos, que está conectado con el conocimiento procedimental, el conocimiento estratégico que está articulado con las estrategias para resolver problemas

y el conocimiento situacional que está enlazado con el contexto en que se plantea el problema (Ferguson y De Jong, 1990, Mayer, 1983; Solaz y Sanjosé, 2008).

### ***Metacognición***

La metacognición se refiere a “la cognición acerca de la cognición” (Furnes y Norman, 2015). La metacognición tiene el rol de formar una representación de la cognición fundamentada en el seguimiento, así como ejercer control sobre la cognición fundamentada en la representación de la cognición (Nelson, 1996). La metacognición beneficia a los estudiantes ya que les permite reflexionar sobre sus pensamientos y aprendizaje y que consta de una serie de procesos, entre los que se mencionan: (1) Determinar sus fortalezas y debilidades en la cognición. (2) Identificar las metas de aprendizaje apropiadas. (3) Planificar las tareas de aprendizaje. (4) Hacer seguimiento del progreso. (5) Evaluar el desempeño. (6) Reflexionar sobre lo que funcionó o no funcionó para prepararse para el siguiente examen (Butler y Winne, 1995; Zimmerman, 2001).

### ***Técnica de reflexión del examen***

Los exámenes son parte de la evaluación sumativa y cumplen fundamentalmente dos funciones: la primera es evaluar el desempeño de los estudiantes y la segunda promover el aprendizaje. Sin embargo, esto no es suficiente y por esta razón Marsha Lovett (2013) desarrolló la técnica de reflexión sobre el examen (*exam wrapper* en inglés) que es un conjunto de actividades reflexivas estructuradas que promueven el uso de las estrategias metacognitivas después que los exámenes han sido calificados y entregados a los estudiantes.

Por lo tanto, esta técnica se fundamenta en

la reflexión y la metacognición. La reflexión se define como una exploración consciente de las propias experiencias de uno (Boud, Keogh y Walker, 1985). Mientras que la metacognición es el acto de pensar sobre los pensamientos de uno (Flavell, 1979).

Esta técnica formula tres preguntas: ¿Cómo se preparan los estudiantes para el examen?, ¿Qué clase de errores cometieron los estudiantes en el examen? y ¿Qué haría de manera diferente para prepararse para el próximo examen? (Lovett, 2013).

### **Hipótesis**

Hipótesis de nula: La media de la prueba de salida es igual a la media de la prueba de entrada. Hipótesis de investigación: La media de la prueba de salida es mayor que la media de la prueba de entrada.

### **Metodología**

#### **Sujetos**

Los participantes fueron 33 estudiantes, 23 hombres y 10 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y 20 años, quienes cursaron la asignatura de Física ofrecida a los estudiantes que siguen las diferentes carreras de ingeniería de una universidad pública ecuatoriana.

#### **Tareas y materiales instruccionales**

La unidad instruccional fue Cinemática de una partícula en una dimensión. El tiempo dedicado a su enseñanza tuvo una duración de 16 horas. Los materiales entregados fueron: una estrategia para leer un libro, una estrategia para resolver problemas y una estrategia de control. Los instrumentos fueron dos evaluaciones relacionados con la unidad enseñada y un cuestionario para promover la autoreflexión y mejorar las técnicas de estudio.

### **Procedimiento**

El procedimiento seguido en el presente estudio fue como sigue: (1) Explicar la unidad de estudio (2) Receptar el primer examen (3) Contestar el cuestionario para promover la autoreflexión y mejorar las técnicas de estudio. (4) Explicar la estrategia para leer un libro y practicar la estrategia (5) Explicar la estrategia para resolver problemas y practicar la estrategia. (6) Explicar la estrategia de control y practicar la estrategia. (7) Receptar el segundo examen.

### **Diseño**

El estudio consistió en un solo grupo con prueba de entrada y prueba de salida. El diseño se muestra en la ecuación 1. (Tuckman, 1988).

$$O_1 \quad O_2 \quad X \quad O_3 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde  $O_1$  representa las calificaciones del primer examen;  $O_2$  es la observación mediante el cuestionario para promover la autoreflexión y mejorar las técnicas de estudio;  $X$  representa la intervención, que es la entrega de la estrategia para leer un libro, la estrategia para resolver problemas y la estrategia de control y  $O_3$  representa las calificaciones del segundo examen.

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico aplicado es la prueba  $t$  para datos pareados que se utiliza para comparar las medias de una muestra de la población cuando las medias son conocidas y son dependientes (Boslaugh, 2013; Lind, Marchall y Wathen, 2015; Triola, 2013).

### **Resultados y discusión**

Los resultados del cuestionario se presentan en las tablas 1 a la 4.

Pregunta 1. ¿Cuánto tiempo utilizó para prepararse para el examen?

Como puede notarse de la tabla 1, el tiempo dedicado al aprendizaje de la asignatura es insuficiente tomando en consideración que el material se cubrió en 16 horas de clase y que por regla práctica los estudiantes deben dedicarle el doble del tiempo. Esta situación es contradictoria, en vista de que los estudiantes se enfocan más en las calificaciones antes que en el aprendizaje. Este resultado también indica que los estudiantes tienden a posponer las actividades de aprendizaje por otras actividades ajenas al quehacer académico.

Pregunta 2. ¿Qué materiales consultó para prepararse para el examen?

Como puede notarse de la tabla 2, la mayoría de los estudiantes utilizó solamente los apuntes de clase. Esto se debe a que los estudiantes no tienen o no consultan los libros indicados en el sílabo.

¿Qué tipo de errores cometió en el examen?

Como puede notarse de la tabla 3, los errores cometidos se deben a que los conceptos de esta unidad no han sido bien comprendidos, primero por la falta de estudio y segundo por la falta de práctica. Los niveles de preparación en las áreas de álgebra son bastante bajos. Algunos de ellos no conocen cómo despejar, por ejemplo, la aceleración de la ecuación 2.

$$v = v_0 + at \quad (\text{Ecuación 2})$$

(Ecuación 2)

También tienen dificultades para construir las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. Más aun, no saben cómo interpretar las gráficas que ellos construyen.

Pregunta 4. ¿Qué planes tiene para prepararse para el próximo examen?

Si bien es cierto que todas las preguntas del

**Tabla 1.** Datos estadísticos del tiempo de estudio (minutos)

Número	Mínimo	Mediana	Media	Desviación estándar	Máximo
33	5	60	91,57	89,52	360

**Tabla 2.** Materiales bibliográficos consultados

Materiales	Cantidad
Apuntes	25
Libro	3
Videos (Internet)	6
Libros (Internet)	4
Ninguno	1

**Tabla 3.** Errores cometidos

Errores	Cantidad
Aritméticos	4
Algebraicos	6
No conocer cómo abordar el problema	3
Construcción de gráficas	8
Derivación	5
Falta de comprensión del concepto	13

cuestionario están dirigidas a fomentar la metacognición, sin embargo, esta parte es la más importante del cuestionario dado que lo hace reflexionar ya que se compromete para mejorar sus calificaciones.

Como puede notarse de la tabla 4, los estudiantes consideran que tienen que dedicar más tiempo al estudio y consultar las fuentes de información disponibles en la biblioteca de la universidad y en la Internet.

La prueba t emparejada indica que hubo una diferencia significativa entre los dos exámenes ( $t = 2,28$ ,  $p < 0.03$ ) como se observa en la tabla 5. Los resultados obtenidos muestran que la técnica de la reflexión del examen mejora el desempeño de los estudiantes en el siguiente examen.

### Conclusiones y recomendaciones

Este estudio muestra que la técnica de la reflexión sobre el examen mejora el desempeño de los estudiantes en el siguiente examen. Esto también se debe a la aplicación combinada de las estrategias de cognitivas (estrategias de lectura de un libro de física y

**Tabla 4.** Planes para el próximo examen.

Planes	Cantidad
Estudio	26
Concentración	1
Prestar más atención a la clase	3
Consultar otras fuentes de información	9
Revisar el examen	1
Organizar el tiempo	1

resolución de problemas) y metacognitivas (estrategias de control) las cuales mejoran el aprendizaje de los estudiantes. Además, la técnica de la reflexión del examen promueve el aprendizaje de los estudiantes dado que ellos reflexionan sobre sus procesos de aprendizaje. Si bien es cierto que no todos los estudiantes alcanzaron un alto nivel de excelencia como era de esperarse, los resultados presentados confirman que la aplicación de esta intervención tiene un efecto positivo en el proceso de resolución de problemas.

Además, la estrategia de control mejora el proceso de autoregulación ya que ellos se concentran en las actividades académicas. Como esta técnica se puede aplicar en diferentes disciplinas se recomienda su aplicación para lograr un mejor desempeño de los estudiantes.

### Referencias

Accrediting Board for Engineering and Technology. (2018). *Criteria for accrediting engineering programs*. Baltimore, MD: Autor.

- Aronson, D. y Briggs, L. (1983). Contributions of Gagné and Briggs to a prescriptive model of instruction. En C. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 75-100). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Boslaugh, S. (2013). *Statistics in a nutshell: A desktop quick reference*. Sebastopol, CA: O' Reilly Media.
- Boud, D., Keogh, R. y Walker, D. (1985). *Reflection: Turning experience into learning*. New York, NY: Nichols.
- Butler, D. y Winne, P. (September 1<sup>st</sup>, 1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281. doi: <https://doi.org/10.3102/00346543065003245>
- Ferguson, M. y De Jong T. (1990). Studying physics texts: Differences in study processes between good and poor performers. *Cognition and Instruction*, 7(1), 41-54. Recuperado de <https://bit.ly/37bMAsn>
- Flavell, J. (1979). Metacognition and monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry [Abstract]. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. Recuperado de <https://psycnet.apa.org/record/1980-09388-001>
- Furnes, B. y Norman, E. (August 3<sup>rd</sup> 2015). Metacognition and Reading: comparing three forms of metacognition in normally developing readers and readers with dyslexia. *Dyslexia*, 21(3), 273-284. doi: <https://doi.org/10.1002/dys.1501>
- Gagné, R. (1985). *The conditions of learning*. New York, NY: Holt, Rinehart, and Winston.
- Gagné, R y Perkins, M. (1988). *Essentials of learning for instruction*. Englewood, NJ: Prentice Hall.
- Gagné, R. Briggs, L. y Wager, W. (1988). *Principles of instructional design*. New York, NY: Holt, Rinehart, and Winston.
- Gersten, R., Fuchs, L., Williams, J., y Baker, S. (June 1<sup>st</sup>, 2001). Teaching Reading Comprehension Strategies to Students with Learning Disabilities: A Review of Research. *Review of Educational Research*, 71(2), 279-320. doi: <https://doi.org/10.3102/00346543071002279>
- Gomez, L. y Gomez, K. (1 de noviembre, 2007). Reading for learning: Literacy supports for 21<sup>st</sup>-century work. *Phi Delta Kappan*, 89(3), 224-226. doi: <https://doi.org/10.1177/003172170708900313>
- Konicek-Moran, R y Keeley, P. (2015). *Teaching for conceptual understanding in science*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Lind, D., Marchall, W. y Wathen, S. (2015). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Lovett, M. (2013). Make exams worth more than the grade. En M. Kaplan, N. Silver, D. Lavaque-Manty y D. Meizlish (Eds.). *Using reflection and metacognition to improve student learning: Across the disciplines, across the academy* (pp. 30-45). Stirling, VA: Stylus.
- Mayer, R. (1983). *Thinking, problem solving, cognition*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Nelson, T. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*,

51(2), 102-116. Recuperado de <https://bit.ly/3798yws>

Reif, F. (2008). *Applying cognitive science to education: Thinking and learning in scientific and other complex domains*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Solaz, J. y Sanjosé, V. (2008). Types of knowledge and their relations to problem solving in science: Directions for practice. *Educational Science Journal*, 6, 105-112.

Triola, M. (2013). *Estadística*. México D.F.,

México: Pearson Educación de México.

Tuckman, B. (1988). *Conducting Educational Research*. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich.

Zimmerman, B. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. En B. Zimmerman y D. Schunk (Eds.). *Self-regulated learning and academic achievement*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Flores, J. (julio-octubre de 2019). La técnica de reflexión sobre el examen para mejorar el rendimiento de los estudiantes. *YACHANA, Revista Científica*, 8(2), 121 - 128.