

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN  
REFLECTION REPORT

## Reflexiones en una comunidad de práctica sobre la elaboración de preguntas

*Reflections in a community of  
practice on the development  
of questions*

Rafael Escudero Trujillo  
Carlos Rojas Álvarez

zona próxima

Revista del Instituto  
de Estudios en Educación  
Universidad del Norte

n° 20 enero-junio, 2014  
ISSN 2145-9444 (electrónica)

zona  
próxima



GISELA SAVDIE

<http://www.giselasavdie.com/when-abstract-hits-concrete.html>

### RAFAEL ESCUDERO TRUJILLO

Lic. en Matemáticas y Física. Universidad del Atlántico.  
MSc en Educación. Universidad Javeriana- Universidad del  
Norte.  
Ph.D en Educación Énfasis en Educación Matemática de  
Newport International University.  
Docente de la Universidad del Norte  
rescuder@uninorte.edu.co

### CARLOS ROJAS ÁLVAREZ

Lic. en Matemáticas y Física. Universidad del Atlántico.  
Especialista en Docencia Universitaria. Universidad del Norte.  
MSc en Educación. Universidad del Norte.  
Docente de la Universidad del Norte.  
crojas@uninorte.edu.co

FECHA DE RECEPCIÓN: 10 DE SEPTIEMBRE DE 2013  
FECHA DE ACEPTACIÓN: 17 DE ABRIL DE 2014

En el presente artículo se recogen las reflexiones en una comunidad de práctica, formada por profesores de diversas divisiones de la Universidad del Norte, sobre la elaboración de preguntas. Este evento fue realizado durante el año 2012 con el apoyo del Centro de Excelencia Docente (CEDU) y tuvo como propósito reflexionar sobre la estructura de preguntas tipo test con base en el método de instrucción por pares, el modelo de evidencias del ICFES y el modelo de la Association of American Medical Colleges (AAMC).

**Palabras clave:** comunidad, práctica, elaboración de preguntas

RESUMEN

ABSTRACT

This article includes the reflections in a community of practice, formed by different faculty members of the Universidad del Norte, on the development of questions. This event was held during the year 2012 with the support of the Center for Teaching Excellence (CEDU) and the purpose was to reflect on the structure of type test questions based on the peer instruction method, evidence model of ICFES and the model of the Association of American Medical Colleges (AAMC).

**Key words:** community, practice, making questions

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se presentan las reflexiones de los autores en una comunidad de práctica acerca de la estructura de preguntas tipo test con base en el método de instrucción por pares, el modelo de evidencias del ICFES y el modelo de la *Association of American Medical Colleges (AAMC)*.

La comunidad de práctica se llevó a cabo a lo largo de 2012 en reuniones cada 15 días, y surgió a partir de las inquietudes que expresaron 12 profesores, de distintos programas de la Universidad del Norte, sobre la elaboración de preguntas, utilizando la metodología "instrucción por pares", propuesta por Eric Mazur en su visita a la Universidad en el período intersemestral del 2011.

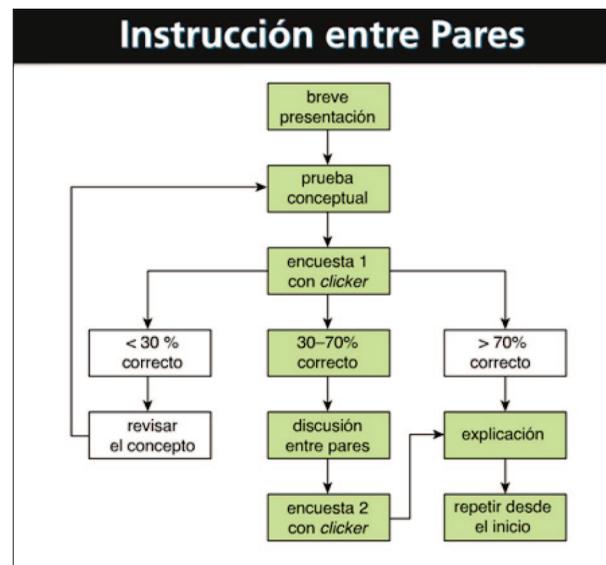
El profesor Rafael Escudero analizó la estructura de las preguntas del ICFES en las pruebas Saber Pro y las propuestas por él en sus clases con la aplicación de la metodología "instrucción por pares". El profesor Carlos Rojas analizó la estructura de las preguntas del *Medical College Admission Test (MCAT)*, revisadas por la *Association of*

*American Medical Colleges (AAMC)* y sus 21 miembros del comité consultivo.

## Instrucción por pares

La comunidad inició sus reflexiones con el estudio del método "Instrucción por pares", que tiene como propósito promover una mayor interacción entre los estudiantes y enfocar su atención en los conceptos subyacentes estudiados en una asignatura o tema, a cambio de presentar el material en secuencia como en los libros de textos y las notas de clase. Las sesiones consisten de un número corto de presentaciones de los puntos claves del material, cada uno, seguido por una prueba conceptual realizada con un test corto de opciones múltiples. Se da un tiempo para contestar individualmente cada pregunta; luego se pide a los estudiantes que discutan sus respuestas con sus pares. Este proceso promueve el pensar críticamente a través de los argumentos desarrollados en clase y les proporciona, tanto a estudiantes como a profesores, un medio para evaluar la comprensión de conceptos en tiempo real (Mazur, 2010).

El esquema del modelo se puede sintetizar así:

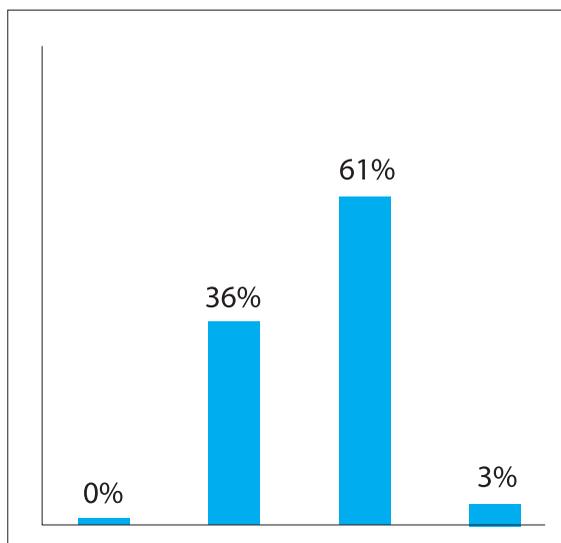


Fuente: Mazur, 2011, citado por Figueroa, 2011.

La utilización del método está apoyada por unos dispositivos de respuesta inmediata llamados *Mbclickers* y un software llamado *Turningpoint*.

Se analizó también el tipo de preguntas a construir; para ello se hizo referencia a la elaboración de pruebas objetivas eligiendo como marco de referencia la taxonomía de Bloom. Este referente se utilizó para clasificar las preguntas en las categorías de: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evolución, para promover las habilidades de pensamiento de los estudiantes, de acuerdo con los resultados de aprendizaje formulados por el profesor (Anderson & Krathwohl, 2012).

A continuación se presenta un ejemplo de una pregunta utilizando el método "Instrucción por pares" con el apoyo de *clickers*, tal como se desarrolló en una clase para que los integrantes de la comunidad de práctica la analizaran y esbozaran sus reflexiones.

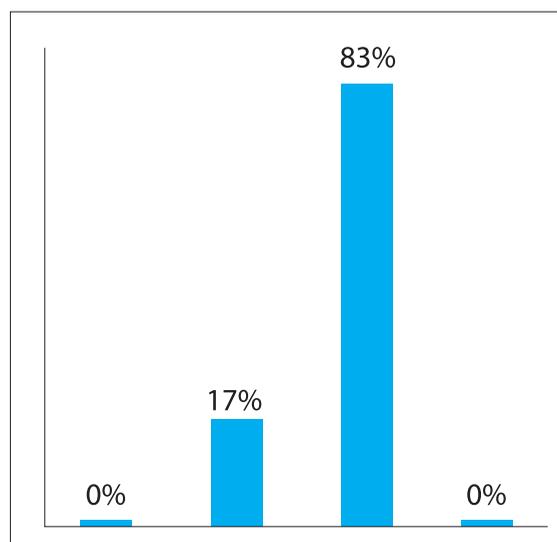


Del diagrama de barras se infiere que:

- La opción 1 fue seleccionada por el 0% de los estudiantes.
- La opción 2 fue seleccionada por el 36% de los estudiantes.
- La opción 3 fue seleccionada por el 61% de los estudiantes.
- La opción 4 fue seleccionada por el 3% de los estudiantes.

Los alumnos debían contestar inicialmente la pregunta 4.1 de manera individual; esta estaba orientada a evaluar el nivel de comprensión de un condicional expresado en su diagrama con una de sus formas equivalentes.

El sistema *Mbclick* permite entregar en tiempo real el resultado de la pregunta para su análisis, reflexión y posterior retroalimentación. Después de uno a dos minutos se repite la pregunta para que los estudiantes, entre pares, contesten la pregunta y este fue el resultado.



Del diagrama de barras se infiere lo siguiente:

- La opción 1 fue seleccionada por el 0% de los estudiantes.
- La opción 2 fue seleccionada por el 17% de los estudiantes.
- La opción 3 fue seleccionada por el 83% de los estudiantes.
- La opción 4 fue seleccionada por el 0% de los estudiantes.

Nótese que el resultado ahora fue mucho mejor después de la discusión. Para el análisis de por qué se da esa situación se analizó la teoría *Zona de desarrollo próximo* de Vygotsky (1986), que para este método es la distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno (aquellos que es capaz de hacer por sí solo, es decir individualmente) y el nivel de desarrollo potencial (aquellos que sería capaz de hacer con la ayuda de un adulto o un compañero más capaz, es decir grupalmente).

Analizadas las fortalezas y debilidades del método por los integrantes de la comunidad, quedaron dispuestos a construir desde sus disciplinas preguntas, de acuerdo con este formato, para evidenciar su eficacia o no en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad y con el apoyo del CEDU, docentes de diversas divisiones de la Universidad del Norte han implementado proyectos utilizando esta metodología de manera total o parcial como una forma de darles variedad a los procesos de evaluación y potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### Modelo de evidencias

Se reflexionó sobre el examen tipo ICFES SABER PRO (2013) que se aplica en Colombia a los

estudiantes de Ciencias y Matemáticas al final de su carrera. El marco conceptual sobre esta clase de preguntas se organiza así:

1. Se establece(n) la(s) competencia(s) sobre la cual(es) se desea evaluar. Por ejemplo, podría ser la competencia **indagación**, por tomar una en Ciencias.
2. Se establece una **afirmación** con base en la competencia definida; por ejemplo: "Utiliza modelos matemáticos, gráficos o conceptuales para estudiar un problema específico de investigación" (ICFES, 2013).
3. Con base en la **competencia** y la **afirmación** se plantea la **evidencia** por ejemplo: "Selecciona un modelo conceptual que mejor represente las características de un fenómeno o concepto" (ICFES, 2013).
4. Integrando la **afirmación** y la **evidencia** se plantea la **tarea**: "que se refieren a situaciones en las que el estudiante selecciona el modelo que mejor explica un evento" (ICFES, 2013).

Con base en dicho marco de referencia, se construyen preguntas que buscan evaluar las competencias genéricas en una rama del saber y que integren la **afirmación**, la **evidencia** y las **tarear**s. Este marco se puede utilizar, no solo para pruebas objetivas como lo hace el ICFES, sino para pruebas abiertas o de desarrollo en alguna disciplina en particular.

En nuestra comunidad de práctica se expuso este modelo para que cada profesor ensayara la construcción de preguntas con base en él. Para reflexionar surgió la construcción de la siguiente pregunta, para discutir si cumplía con las categorías del marco de referencia:

La resistencia  $R$  que ofrece la aorta de longitud fija  $l$  de un adulto normal, al paso de la sangre con viscosidad constante  $n$ , es inversamente proporcional a la cuarta potencia del radio  $r$  de la aorta. El modelo asociado a la situación es:

$$R = \frac{8nl}{\pi r^4}$$

Si se produce un fenómeno de vasodilatación (aumento del radio de la aorta) por efecto de un medicamento.

Señale las expresiones que deben ir en los espacios en blanco que completan el fenómeno de acuerdo con el modelo:

"Un pequeño aumento en \_\_\_\_\_ produce una gran disminución en \_\_\_\_\_"

- A. el radio, la viscosidad
- B. la viscosidad, la resistencia
- C. la longitud, la viscosidad
- D. el radio, la resistencia

Clave: D

**El marco conceptual de las preguntas del Medical College Admission Test**

Las secciones de ciencias naturales, sociales y del comportamiento de la prueba se organizan en torno a tres dimensiones:

1. Conceptos fundamentales: las grandes ideas.
2. Categorías de contenido: temas y subtemas necesarios para comprender los conceptos fundamentales.
3. Indagación científica y habilidades de razonamiento: la indagación y las habilidades de razonamiento que se requieren para resolver problemas científicos. Está compuesta por cuatro habilidades de razonamiento e indagación científica:

**H1:** conocimiento de conceptos y principios científicos.

**H2:** razonamiento científico y solución de problemas basado en evidencia.

**H3:** razonamiento sobre el diseño y ejecución de la investigación.

**H4:** razonamiento estadístico basado en datos.

Cada una de estas habilidades se subdividen, a su vez, en otras habilidades que no se mencionan aquí.

En síntesis, esta es la estructura de las preguntas:

	Concepto Fundamental 1			Concepto Fundamental 2		
	Categoría de Contenido 1A	Categoría de Contenido 1B	Categoría de Contenido 1C	Categoría de Contenido 2A	Categoría de Contenido 2B	Categoría de Contenido 2C
Habilidad 1						
Habilidad 2						
Habilidad 3						
Habilidad 4						

Cada celda representa el punto en el que los **conceptos fundamentales**, las **categorías de contenido** y las **habilidades** de razonamiento e indagación científica se cruzan.

Las preguntas de las pruebas están escritas en las intersecciones de los conocimientos y las habilidades.

Los ejemplos son los siguientes:

### Ejemplo 1

Los cambios de presión y volumen que se producen durante un ciclo de respiración se ilustran gráficamente en la siguiente figura:

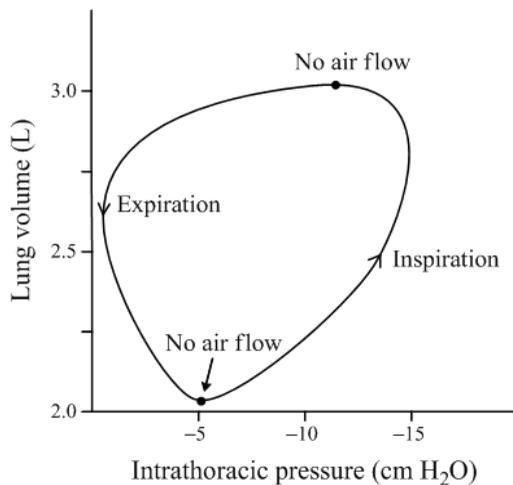


Figura lung volumen (L) vs intrathoracic pressure (cm H<sub>2</sub>O), tomada de MCAT (2012)

¿Qué representa el área dentro de la curva?

- A. El trabajo realizado.
- B. Oxígeno eliminado.
- C. Cambio de volumen pulmonar.
- D. Cambio de presión de aire.

Respuesta: A

Concepto Fundamental: 4

Categoría de contenido: 4B

Habilidad: 4

### Ejemplo 2

El radio de la aorta es de 1,0 cm y la sangre pasa a través de él a una velocidad de 30 cm/s. Un

capilar típico tiene un radio aproximado de  $4 \times 10^{-4}$  cm y la sangre que pasa a través de él con una velocidad de  $5 \times 10^{-4}$  m/s. Con esos datos, ¿cuál es el número aproximado de los capilares en el cuerpo humano?

- A.  $1 \times 10^4$
- B.  $2 \times 10^7$
- C.  $4 \times 10^9$
- D.  $7 \times 10^{12}$

Respuesta: C

Concepto Fundamental: 4

Categoría de contenido: 4B

Habilidad: 2

Todo el texto del marco conceptual de las preguntas del *Medical College Admission Test* fue traducido de MCAT (2012).

### REFLEXIONES FINALES

Después de analizar el marco conceptual de las preguntas de algunos entes - y dado que la Vicerrectoría Académica de la Universidad del Norte estableció unas operaciones mentales, divididas en nominación, acciones cognitivas y técnicas de activación (Vicerrectoría Académica, 2009) - se podría adaptar este marco conceptual, a uno de los marcos estudiados en el presente artículo para obtener más adelante una estructura en la elaboración de preguntas.

La experiencia de esta comunidad fue muy interesante porque, aunque se hizo el análisis y la reflexión con preguntas desde el ámbito de las ciencias naturales y las matemáticas, se generó un gran ambiente de aprendizaje a partir de las vivencias de cada uno y la concientización de un estudio y aprendizaje continuado sobre la difícil tarea de elaborar preguntas.

## REFERENCIAS

- Anderson, L. & Krathwohl, D. (2012). *Taxonomía de Bloom revisada*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- ICFES. (2013). *Marco de referencia de las pruebas Saber Pro*. Recuperado de [http://www.asco-fapsi.org.co/portal/asamblea\\_docs\\_2013/Informe%20Final\\_SABER%20PRO.pdf](http://www.asco-fapsi.org.co/portal/asamblea_docs_2013/Informe%20Final_SABER%20PRO.pdf)
- Mazur, E. (2010). *Peer instruction: a user's manual*. New Jersey: Prentice Hall.
- Figuerola, W. (Jun. 12, 2011). *Instrucción entre pares (Peer instruction)*. [Blog]. Recuperado de <http://willyfiguerola.wordpress.com/2011/06/12/instruccion-entre-pares-peer-instruction/>
- MCAT. (2012). *Preview guide for MCAT<sup>2015</sup> Exam*. (2.<sup>nd</sup> ed). Recuperado de <https://www.aamc.org/students/download/266006/data/2015previewguide.pdf>
- Vicerrectoría Académica. (2009). *Programa de modernización curricular. La formación de pregrado en la Universidad del Norte: Un reto del siglo XXI*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.