



Fotografía  
*Edgar Orlay Valbuena Ussa*

# RELACIÓN ENTRE LAS PREGUNTAS QUE FORMULAN ESTUDIANTES Y LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS

## Relationship between the Questions Posed by Students and the Basic Competency Standards

## Relação entre as perguntas que formulam estudantes e os Estândares Básicos de Competência

Nicolás Ayala Tovar\*   
Ana María Clavijo Vanegas\*\* 

Fecha de recepción: 22 de junio de 2022.  
Fecha de aprobación: 10 de mayo de 2023.

### Cómo citar

Ayala Tovar, N. y Clavijo Vanegas, A. M. (2023). Relación entre las preguntas que formulan estudiantes y los Estándares Básicos de Competencias. *Bio-grafía*, 16(31), 64-71. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num31-19848>

### Resumen

Las preguntas que formulan los estudiantes en clases de ciencias han sido, por varios años, un eje en la investigación de los procesos de enseñanza-aprendizaje; esto demuestra que son útiles para generar conocimiento en el aula de clase, pero pocas veces son tenidas en cuenta por los gobiernos al momento de planificar los estándares básicos de competencias. Por este motivo, surgió el siguiente interrogante: ¿las preguntas hechas por los estudiantes en clases de ciencias están relacionadas con los estándares básicos de competencias? El trabajo se llevó a cabo en el colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño IED, con una población de 42 estudiantes entre los 11 y los 13 años de edad, en Bogotá - Colombia. Este estudio se realizó haciendo uso de métodos de recolección de datos como la libreta de campo y grabaciones auditivas de las clases. De esta forma, se categorizaron las preguntas según García González y Furman (2014), para realizar una comparación entre las preguntas que hicieron las estudiantes y los estándares básicos de competencias, donde se encontró que las preguntas no tienen una relación significativa acorde con lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), exceptuando los estándares básicos de competencia que están más ligados al contexto sociocultural en el que se encuentran las estudiantes, por lo que estrategias de enseñanza como laboratorios y salidas pedagógicas son de suma importancia para fortalecer la habilidad de generar preguntas complejas en las clases de Ciencias Naturales.

**Palabras clave:** preguntas; estándares básicos de competencias; enseñanza de la Biología, enseñanza secundaria

\* Licenciado en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: nayalat@correo.udistrital.edu.co

\*\* Licenciada en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: anamaclavijov@gmail.com

## Abstract

The questions that students ask in science classes have been an axis in the research of the teaching and learning processes for many years, demonstrating that they are useful to generate knowledge in the classroom; however, they are rarely taken into account by governments when planning basic competency standards. For this reason, the following question arose: Are the questions asked by students in science classes related to the basic competency standards? The study was carried out at Mercedes Nariño IED a women's school in Bogotá - Colombia, with a population of 42 students between 11 and 13 years. This study was carried out using data collection methods such as field notes and audio recordings of the classes. The questions were categorized according to García and Furman (2014), in order to make a comparison between the questions asked by the students and the basic competency standards. It was found that the questions do not have a significant relationship according to what was proposed by the National Ministry of Education, except for the basic competency standards that are more linked to the sociocultural context in which the students find themselves; therefore, teaching strategies such as laboratories and pedagogical outings are of the utmost importance to strengthen the ability to generate complex questions in natural science classes.

**Keywords:** questions; basic competency standards; Biology teaching; teaching-learning strategies

## Resumo

As perguntas que os alunos fazem nas aulas de ciências têm sido, há vários anos, um eixo na pesquisa dos processos de ensino-aprendizagem, demonstrando que são úteis para gerar conhecimento em sala de aula, mas raramente são levadas em consideração pelos governos ao momento de planejar os padrões básicos de competência. Por isso, surgiu o seguinte questionamento: As perguntas feitas pelos alunos nas aulas de ciências estão relacionadas aos padrões básicos de competências? O trabalho foi realizado na escola Liceo Femenino Mercedes Nariño IED, com uma população de 42 estudantes entre 11 e 13 anos de idade, na cidade de Bogotá - Colômbia. Este estudo foi realizado por meio de métodos de coleta de dados como o caderno de campo e as gravações auditivas das aulas. Desta forma, as perguntas foram categorizadas de acordo com García e Furman, (2014), para fazer uma comparação entre as perguntas feitas pelas alunas e os padrões básicos de competência, onde se verificou que as perguntas não têm uma relação significativa de acordo com o que foi proposto pelo Ministério da Educação Nacional (MEN), exceto para os padrões de competência básica que estão mais ligados ao contexto sociocultural em que as alunas se encontram; por isso, estratégias de ensino como laboratórios e saídas pedagógicas são de extrema importância fortalecer a capacidade de gerar questões complexas nas aulas de Ciências Naturais.

**Palavras-chave:** perguntas; padrões básicos de competência; ensino de Biologia; estratégias de ensino-aprendizagem



## Introducción

En la actualidad se habla de la importancia que tiene el desarrollo de la competencia de elaborar preguntas en la clase de ciencias por parte de los estudiantes, ya que como se observará a continuación, estas poseen un rol protagónico en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Rojas Conejera y Joglar Campos, 2017). La curiosidad, el asombro y la capacidad de hacer preguntas han hecho parte de la construcción de saberes a lo largo de la historia, es así, como la competencia científica de preguntar (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2006), se convierte en un eje de alfabetización científica (Chin y Osborne, 2008). De ese modo, las preguntas resultan ser indispensables porque dan sentido a las experiencias que los estudiantes realizan e incluso les ayudan a ser conscientes de su proceso de aprendizaje (Leymoní Sáenz, 2009), pues están presentes en el discurso oral y escrito de los mismos en la clase de ciencias, lo que las convierte en verdaderos activadores de aprendizaje (Montenegro, 2002).

Por esto mismo es preocupante que los estudiantes tiendan a realizar pocas preguntas en el aula, además, la mayoría de estas son cerradas y poco relacionadas con la comprensión del conocimiento científico (Graesser y Person, 1994). Esto podría explicarse por factores relativos al profesorado (Osborne y Dillon, 2008), así como a la poca motivación hacia el saber y hacia encontrar nuevos significados que tengan sentido para los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, la categorización de las preguntas hechas por los estudiantes es de suma importancia para la didáctica de las ciencias (Roca *et al.*, 2013), ya que pueden considerarse un indicador de la comprensión del conocimiento científico adquirido por los estudiantes, por lo que preferiblemente se busca que se hagan preguntas cuyas respuestas se obtengan de una investigación empírica o la interrelación de diferentes áreas del conocimiento o temas propios de la clase (Harlen, 2004).

En la presente investigación se utilizará la categorización de preguntas propuesta por García González y Furman (2014; tabla 1), la cual es una modificación de las categorías propuestas por Roca *et al.* (2013), que las clasifica en tres categorías: preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto (tipo 1), preguntas que indagan por causas explicativas (tipo 2) y preguntas investigables (tipo 3). Cada una de estas categorías se definió teniendo en cuenta las siguientes características: las tipo 1 buscan obtener información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto; las tipo 2 buscan conocer las causas o explicaciones detrás de un

fenómeno o proceso, y por último, las tipo 3 son preguntas que buscan generar una situación problemática que pueda conducir a una investigación empírica. Las de este último tipo son más complejas y requieren de conocimientos teóricos y habilidades para diseñar procesos de investigación. Con el fin de encontrar una relación directa entre las preguntas y su tipo con los estándares básicos de competencia propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia para el grado sexto, retomamos la propuesta de García González y Furman (2014; tabla 1).

**Tabla 1.** Categorías de preguntas

| Categoría  | Definición  | Pregunta  |
|--|---|---|
| Pregunta orientada a obtener un dato (tipo 1)        | Pregunta que pide información sobre un fenómeno, proceso o un concepto en concreto. | ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa? |
| Pregunta que indaga por causas explicativas (tipo 2) | Pregunta que cuestiona acerca del porqué de un hecho o fenómeno.                    | ¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?            |
| Preguntas investigables (tipo 3)                     | Pregunta que invita a realizar una observación, medición o investigación.           | ¿Cómo se puede saber? ¿Cómo se hace?                  |

Fuente: García González y Furman, 2014.

## Metodología

El estudio se realizó en el colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño IED, con una población de 42 estudiantes de grado sexto de bachillerato, que están en un rango de edad entre los 11 y los 13 años, con un estrato socioeconómico que oscila del uno hasta el tres, con la mayoría de las estudiantes nacidas en Bogotá. Las prácticas se realizaron en la jornada de la tarde, dos días a la semana, con una intensidad horaria de una hora de Biología por clase durante un periodo escolar.

La investigación se realizó en el transcurso de la implementación de una unidad didáctica, durante la cual se realizó la toma de datos a través de dos instrumentos recurrentes en este tipo de trabajos. El primero fue un diario docente, donde, cada uno de los investigadores, tomaba nota del comportamiento de las estudiantes durante la clase, sus preguntas y observaciones complementarias, además de datos estándar, como lo es la fecha, hora de inicio de la clase y hora de finalización de la clase. El segundo instrumento fue el registro auditivo de las intervenciones realizadas, el cual se transcribió a un diario virtual; este fue de gran ayuda, ya que, en el

momento de la práctica, no se puede estar atento a todo lo que ocurre en el entorno escolar.

Dicho formato fue validado por el experto Guillermo Fonseca de acuerdo con lo propuesto por García González y Furman (2014).

Con las preguntas obtenidas en las clases, se creó un formato para organizar y categorizar las mismas (tabla 2).

**Tabla 2.** Formato de categorización de las preguntas formuladas por las estudiantes del Liceo Femenino Mercedes Nariño IED

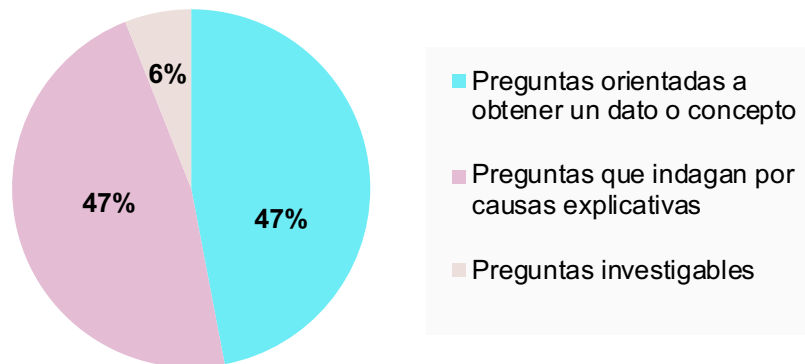
| Preguntas |   | Tipo 1 | Tipo 2 | Tipo 3 |
|-----------|---|--------|--------|--------|
| 1         | ¿Cuál es la función del metabolismo?                      |        |        |        |
| 2         | ¿Tú qué crees que es una vitamina y un mineral?           |        |        |        |
| 3         | ¿Todos los alimentos tienen proteínas?                    |        |        |        |
| 4         | ¿Cómo caben seis metros de intestino en nosotros?         |        |        |        |
| 5         | ¿Cuánto mide el intestino grueso?                         |        |        |        |
| 6         | ¿Qué son las biomoléculas?                                |        |        |        |
| 7         | ¿Qué pasa si comemos mucha azúcar?                        |        |        |        |
| 8         | ¿La membrana celular tiene grasa?                         |        |        |        |
| 9         | ¿Por qué cuando uno llora, siente un nudo en la garganta? |        |        |        |
| 10        | ¿Por qué a veces a uno le duele el corazón?               |        |        |        |
| 11        | ¿Por qué cuando despierto y respiro hondo me duele?       |        |        |        |
| 12        | ¿Por qué parpadean los ojos teniéndolos abiertos?         |        |        |        |
| 13        | ¿Por qué cuando uno suspira siente paz?                   |        |        |        |
| 14        | ¿La pupila del ojo se mueve por la luz?                   |        |        |        |
| 15        | ¿Qué pasa cuando a uno le gusta alguien?                  |        |        |        |
| 16        | ¿Por qué se arrugan los dedos en el agua?                 |        |        |        |
| 17        | ¿Uno por qué parpadea?                                    |        |        |        |
| 18        | ¿Por qué a las personas le salen canas a temprana edad?   |        |        |        |
| 19        | ¿Por qué se ponen rojos los ojos en la piscina?           |        |        |        |

**Nota.** En este caso, las preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto son el tipo 1, las preguntas que indagan por causas explicativas el tipo 2 y preguntas investigables el tipo 3.

**Fuente:** elaboración propia.

## Resultados y discusión

Según las categorías mencionadas anteriormente, se obtuvo la siguiente información:



**Figura 1.** Porcentaje de preguntas de acuerdo con su categoría

**Fuente:** elaboración propia.

Los porcentajes reportados en la figura 1 nos permiten observar un panorama general acerca de las preguntas que realizaron las estudiantes. La categoría de preguntas orientadas a obtener un dato o concepto está representada con un 47 %; las categorías de preguntas que indagan por causas explicativas se representa con un 47 %; y las preguntas investigables, con un 6 %. Esto evidencia una marcada tendencia a preguntar por conceptos que suelen ser las preguntas más comunes en el

aula de clase (García González y Furman, 2014) y preguntas que buscan responder la causa de un fenómeno, que, como veremos más adelante, dependen en gran medida del contexto en el que se encuentren los estudiantes, ya que suelen hacer referencia a cambios en su cuerpo, comportamiento y entorno. A continuación, cada pregunta es analizada de acuerdo con la relación de los estándares básicos de competencia propuestos por el MEN para el grado sexto (ver figura 2).



**Figura 2.** Estándar 1. Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas. Estándar 2. Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen. Estándar 3. Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.

**Fuente:** elaboración propia.

Es evidente que las estudiantes plantean preguntas con base en lo que observan y lo que viven cotidianamente, por esto mismo, las preguntas resultan ser indispensables porque dan sentido a sus experiencias (Leymoníé Sáenz, 2009). Teniendo en cuenta lo mencionado por Leymoníé Sáenz, podemos observar globalmente una desarticulación parcial acerca de lo que propone el MEN, con lo que las estudiantes se cuestionan, esto evidencia que no se están desarrollando ciertas acciones de pensamiento indispensables en la clase de ciencias que logren que las estudiantes hagan preguntas que estén alineadas con los estándares básicos de competencia. Pero la razón de este hecho es que los estándares básicos de competencias son ajenos al contexto en el que se encuentran las estudiantes, como veremos más adelante.

En la figura 2, el estándar 1 es el que más relación tiene con las preguntas que indagan por causas explicativas y las preguntas investigables, sumando un total del

53 % de las preguntas. Este resultado no solamente nos indica que sí puede existir relación entre los estándares básicos de competencia y las preguntas hechas por los estudiantes, sino que, y como observamos con los otros estándares, cuanto estos más se alejen del aprendizaje basado en la investigación, la experimentación y el contexto de los estudiantes, menos preguntas de estos dos tipos se efectúan, lo cual da paso a más preguntas orientadas a obtener un dato o concepto. Para ejemplificar mejor, preguntas del tipo “¿por qué se ponen rojos los ojos en la piscina?”, o “¿por qué se arrugan los dedos en el agua?”, no se formulan cuestionando un concepto en sí, sino un fenómeno cotidiano, que puede ser explicable por medio de una práctica o laboratorio en el que se abarquen diferentes conceptos como ósmosis, permeabilidad, membrana celular y su interrelación, lo que deja de ser un aprendizaje meramente conceptual para dar paso a un aprendizaje mucho más empírico.

Continuando con la idea propuesta anteriormente, se puede apreciar que en el estándar dos, un 36 % de las preguntas hechas por las estudiantes sí están relacionadas, esto se debe a que las estudiantes que realizaron preguntas del tipo “¿qué son las biomoléculas?”, o “¿todos los alimentos tienen proteínas?”, no han generado un aprendizaje significativo y no han interiorizado dichos conceptos pese a estar viendo para entonces el tema de tejidos animales, por lo que la temática de biomoléculas ya debió haber sido vista y conceptos como proteína tuvieron que haber sido dictados para poder explicar temas como tejido como el muscular o la propia contracción muscular. Por su parte, el otro 64 % de las preguntas no está relacionada con este estándar, lo que puede deberse, como expusimos anteriormente, a la lejanía que tienen en este caso las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen con la cotidianidad de los estudiantes, por falta de experiencias empíricas que les demuestren por medio de sus sentidos que sí existe dicha relación entre lo microscópico y lo macroscópico; como por ejemplo que los dedos se arruguen si se mantienen mucho tiempo en el agua o el efecto del cloro de las piscinas en los ojos.

Por último, claramente se observa que las preguntas planteadas por las estudiantes no tienen ninguna relación con el estándar tres propuesto por el MEN. No hay una sola pregunta que abarque temas de recursos naturales, desarrollo tecnológico y el impacto medio ambiental que tiene el hombre en los diferentes ecosistemas. Este es el estándar que mejor ilustra que la falta de experiencias que permitan a los estudiantes conocer los fenómenos de forma empírica se ve reflejada en las preguntas que formulan en clase de ciencias, que como hemos visto están enfocadas en fenómenos cotidianos que tienen que ver directamente con el contexto de los estudiantes y como exponen Pickett *et al.* (1994), el conocimiento avanza a medida que se plantean nuevas preguntas, preguntas que pueden surgir en algunos casos de la observación, experimentación y percepción de los fenómenos por medio de los sentidos. Por este motivo las salidas pedagógicas a museos, exposiciones científicas, reservas naturales, humedales, embalses, entre otros, al ser experiencias que puedan ser disfrutadas y recordadas, podrán ser usadas por los estudiantes para generar nuevas preguntas que apelen a su curiosidad y que ayuden a mejorar su cultura científica como indican Márquez y Roca (2006), mientras que al mismo tiempo se relacionan con este estándar básico de conocimiento.

Así pues, entender que las preguntas son un eje clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje ayudaría a comprender las razones del bajo rendimiento de nuestro país

en las pruebas PISA. Según la OECF (2006), la formulación de preguntas investigables es una competencia que se debe desarrollar en la clase de ciencias. Sin embargo, en nuestro caso, solo un 6 % de las preguntas realizadas por las estudiantes se relaciona con esta competencia internacional. Si logramos fomentar en todo el país la capacidad de formular buenas preguntas en las clases de ciencias, podemos esperar un mejor resultado en este tipo de pruebas internacionales.

## Conclusión

Es evidente que los estándares básicos de competencia establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia para la enseñanza de ciencias no siempre están alineados con el contexto de los estudiantes, lo que dificulta su integración efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, los resultados de la investigación sugieren que es importante adaptar los estándares básicos de competencias al contexto específico de los estudiantes para lograr un mejor desarrollo de la habilidad de generar preguntas con características investigables. Es decir, se propone que en lugar de enfatizar en la formulación de preguntas que se ajusten a los estándares básicos de competencia, se debe trabajar en el desarrollo de habilidades y competencias que permitan a los estudiantes generar preguntas relevantes y significativas dentro de su contexto social y cultural. De esta manera, se puede lograr una educación más efectiva y adaptada a las necesidades y características de cada estudiante, y no solo a las expectativas generales del sistema educativo.

## Referencias

- Chin, C. y Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- García González, S. y Furman, M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5(10), 75-91.
- Graesser, A. y Person, N. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31(1), 104-137.
- Harlen, W. (2004). Teachers' summative practices and assessment for learning--tensions and synergies. *The Curriculum Journal*, 15(2), 205-223. <https://doi.org/10.1080/09585170500136093>
- Leymoníé Sáenz, J. (2009, 28 - 30 de octubre). Enseñar para comprender la biología: las situaciones

problema como tópicos generativos. *II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el Campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, La Plata, Argentina. [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.614/ev.614.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.614/ev.614.pdf)

Márquez, C. y Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 13(45), 61-71.

Montenegro Aldana, I. A. (2002). Preguntas cognitivas y metacognitivas en el proceso de aprendizaje. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (11), 1-12. <https://doi.org/10.17227/ted.num11-5602>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). *OECD Annual Report 2006*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/annrep-2006-en>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Science, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. [https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book\\_final.pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf)

Osborne, J y Dillon, J (2008). Teacher professional development in outdoor and open learning environments: A research Based model, *Science Education in Europe. Nuffled Foundation*. 7(10), pp 1392-1403.

Pickett, S., Kolasa, J. y Jones, C (1994), *Ecological understanding*. Academic Press, Inc

Roca, M., Márquez, C. y Sanmartí Puig, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 95-114.

Rojas Conejera, A. y Joglar Campos, C. (2017). Buenas preguntas del estudiantado en clases de biología a partir de cuestiones socio-científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 4665-4670, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337647>