

## **Caracterización de una buena pregunta en la clase de ciencias para un grupo de profesores en formación de posgrado**

### **Characterization of a good question in science class for a teachers group in graduate training**

#### **Resumen**

La formulación de buenas preguntas por parte del profesorado en la clase de ciencias es un proceso fundamental, debido a que éstas confieren un rol protagónico en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo anterior, es primordial que el profesorado conozca cómo formular una buena pregunta y qué características poseen aquellas preguntas que promueven el desarrollo de pensamiento científico en el estudiantado. En esta comunicación, se describen qué características tienen las buenas preguntas en la clase de ciencias para un grupo de profesores que cursan un programa de posgrado en didáctica de las ciencias en Santiago de Chile. Los resultados muestran que las preguntas formuladas consideran con mayor frecuencia el grado de apertura, con mediana frecuencia los indicios de la teoría y el contexto y, no consideran en su formulación una demanda clara, siendo además clasificadas mayoritariamente como preguntas de descripción, explicación causal y escasamente de predicción y generalización respectivamente.

**Palabras clave:** buenas preguntas, preguntas abiertas, clase de ciencias, lenguaje.

#### **Abstract**

The formulation of good questions by teachers in the science class is a fundamental process. This is due to the fact that good questions perform a key role in the learning and teaching processes. For this reason, it is essential that teachers know how to formulate good questions, and also what are the characteristics that the questions which promote the development of scientific thinking in students have. In this communication, the characteristics that good questions in the science class have for a group of teachers who study a master's degree in Science Education in Santiago, Chile are described. The results show that the questions formulated by the teachers consider with greater frequency the degree of openness and with less frequency, evidence for theory and context, and also that they do not include an explicit request. In addition, they were classified mostly as descriptive and causal explanation questions, and scarcely as predictive and generalization questions.

**Key words:** good questions, open questions, science class, language.

## **Introducción.**

Es imprescindible que nos sentemos a pensar y debatir sobre qué esperamos de la enseñanza de la ciencia y su rol en la formación de ciudadanos y ciudadanas que actualmente se educan en este sistema. En este contexto, creemos fundamental relevar el rol de la Alfabetización Científica que, desde la década de los 70s, es enunciada por varios autores que han puesto en la mesa cuál es el sentido de la enseñanza en de las ciencias en la escuela, permitiendo abrir la discusión acerca de qué queremos y esperamos de la educación en Ciencias. Lo anterior, ha influido en que se comience a relegar el rol más tradicionalista de su enseñanza, que centra su atención en el aprendizaje de conceptos descontextualizados, y generando un aporte considera a la ciencia como una manera de mirar el mundo natural y le entregando un sentido cotidiano a su aprendizaje, para la comprensión, significado y toma de decisiones en una sociedad altamente penetrada por la ciencia y la tecnología.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, considera la formulación de buenas preguntas como una competencia científica que debe ser desarrollada por el estudiantado, y además la considera promotora de la alfabetización científica y tecnológica. Las buenas preguntas deben estar presentes tanto en el discurso oral como escrito en las aulas de ciencias; podrán ser formuladas en distintos momentos, con propósitos diversos, y utilizarse para actividades de naturaleza experimental, de lectoescritura y evaluación.

Desde la investigación en educación científica se discuten estrategias que respondan a ciertas necesidades que requiere el profesorado en la escuela, y la promoción de buenas preguntas en el aula de ciencias es una de ellas (Joglar, 2014; Roca, Márquez y Sanmartí, 2013; Chin y Osborne 2008). Por esto, es prioritario generar espacios de enseñanza y aprendizaje que favorezcan la formulación de buenas preguntas por parte del profesorado, como parte de las experiencias de aprendizaje en ciencias, de modo que, junto al proceso de cuestionamiento de los fenómenos de la naturaleza, se puedan desarrollar habilidades de alta demanda cognitiva.

## **Marco Teórico.**

Dada la directa relación que existe entre la formulación de buenas preguntas y el desarrollo de competencias en ciencia para una real alfabetización científica del estudiantado, una gran variedad de investigaciones (Chin, 2007; Chin y Chia, 2004, 2006; Chin y Osborne, 2008; Roca et al., 2013) realzan la importancia no sólo de investigar, sino también de proponer estrategias concretas que permitan aumentar y mejorar las preguntas en la clase de ciencias, pues la investigación indica que el estudiantado realiza pocas preguntas en clases, y que éstas son generalmente cerradas, siendo aún más escasas las relacionadas con la comprensión del conocimiento científico. Esto último podría ser explicado por factores relativos al profesorado (Osborne y Dillon, 2008), así como también a la poca motivación por el saber y por encontrar nuevos significados de parte de los estudiantes (Araújo, 2005).

Una buena pregunta tendría que propiciar el vínculo entre la teoría científica y las teorías implícitas que el estudiante posee (Chin y Brown, 2002), estimulando así su creatividad, curiosidad y modelización de los fenómenos científicos (Joglar, 2014). Por último, una buena pregunta tendría que llevar al estudiante a procesos metacognitivos y facilitar una conexión con el trabajo investigativo (Chin y Chía, 2004). Más aún, la realización de buenas preguntas permitiría a los estudiantes conectar conceptos nuevos con sus intereses, y sería una invitación a que, compañeros y docentes, conozcan qué están pensando y cuáles son sus argumentos (Aguilar, Mortimer y Scott, 2010).

Por la directa relación que existe entre la formulación de buenas preguntas y el desarrollo de competencias científicas para una real alfabetización científica del estudiantado, es que, un variopinto de investigaciones (Chin, 2001, 2002, 2004; Chin y Chia, 2004, 2006; Chin y Osborne, 2008, 2010; Graesser, Ozuru, y Sullins, 2010; Roca, et. al, 2013) realzan la importancia no sólo de investigar, sino también de proponer estrategias concretas que permitan al estudiantado aumentar y mejorar las preguntas en su discurso y sus interacciones, considerándose fundamental que el profesorado formule buenas preguntas en sus clases.

En consecuencia, las buenas preguntas y su rol protagónico en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (Chin y Osborne, 2008), muestran que una buena pregunta en la clase de ciencias podría promover que el estudiantado conecte conceptos nuevos, con sus intereses y es una invitación a compañeros y docentes a que conozcan qué están pensando y cuáles son sus argumentos (Aguilar y Mortimer, 2009), mejorando el nivel cognitivo de las preguntas formuladas mientras más oportunidades tengan de realizarlas en actividades intencionadas en sus clases (Rojas y Joglar, 2017). Asimismo, resulta primordial que el profesorado conozca y promueva la formulación de buenas preguntas en sus clases, pues le permitirá de vincular las ideas discutidas con las teorías científicas (Chin y Brown, 2002) y estimulará la curiosidad, creatividad y pensamiento sobre la noción científica que está trabajando en sus clases (Joglar, 2014).

Para ilustrar que características debe tener una buena pregunta, Márquez y Roca (2005) consideran que una buena pregunta debe poseer principalmente cuatro características: poseen un grado de apertura (preguntas abiertas), poseen un contexto, una demanda clara e indican los indicios de la teoría a la que se refieren. De igual manera, las preguntas abiertas fueron clasificadas por Roca, Márquez y Sanmartí (2013) según la generación de explicaciones científicas, orientadas desde niveles cognitivo más bajos como las preguntas de descripción la explicación causal, la generalización; y, de niveles cognitivos más complejos como las pruebas para la comprobación, la predicción, la gestión y la evaluación. Así, tendrían una trayectoria hacia niveles más complejos de pensamiento (Zohar, 2006).

### **Contexto y metodología de la investigación.**

Esta comunicación revisa preguntas formuladas por un grupo de profesores de ciencias, que cursan un posgrado en didáctica de las ciencias, en la ciudad de Santiago de Chile. Estas preguntas son formuladas durante una clase de didáctica de las ciencias, en la que a partir de una actividad exploratoria, se les solicita formular una pregunta que hayan utilizado en sus clases de ciencias y que a su

juicio, tenga las características de una buena pregunta. Esta actividad, es presentada por escrito, y respondida por los profesores en un documento preparado para aquel objetivo.

Posteriormente, se realiza transcripción de las respuestas y análisis del contenido de las mismas, y se presentan resultados descriptivos, considerando características que, según la literatura, debería tener una buena pregunta y qué tipo de pregunta se formula. El objetivo de esta comunicación es el siguiente:

- Caracterizar qué aspectos de una buena pregunta en la clase de ciencia están presentes en la formulación de preguntas de un grupo de profesores de ciencias que cursan un posgrado en la ciudad de Santiago de Chile.

## Resultados y conclusiones:

Luego de la transcripción de las 19 preguntas formuladas por el profesorado, se dispuso analizar los elementos que según (Márquez y Roca, 2005) posee una buena pregunta en la clase de ciencias, esto es: al grado de apertura (preguntas abiertas), contexto, demanda clara, e indicios de la teoría.

En el siguiente gráfico (Gráfico 1), se muestra como el aspecto más presente es el **grado de apertura** con un 43% de frecuencia, seguido por el **contexto** con un 29% e **indicios de la teoría** con un 28%, y un 0% para la **demanda clara**.

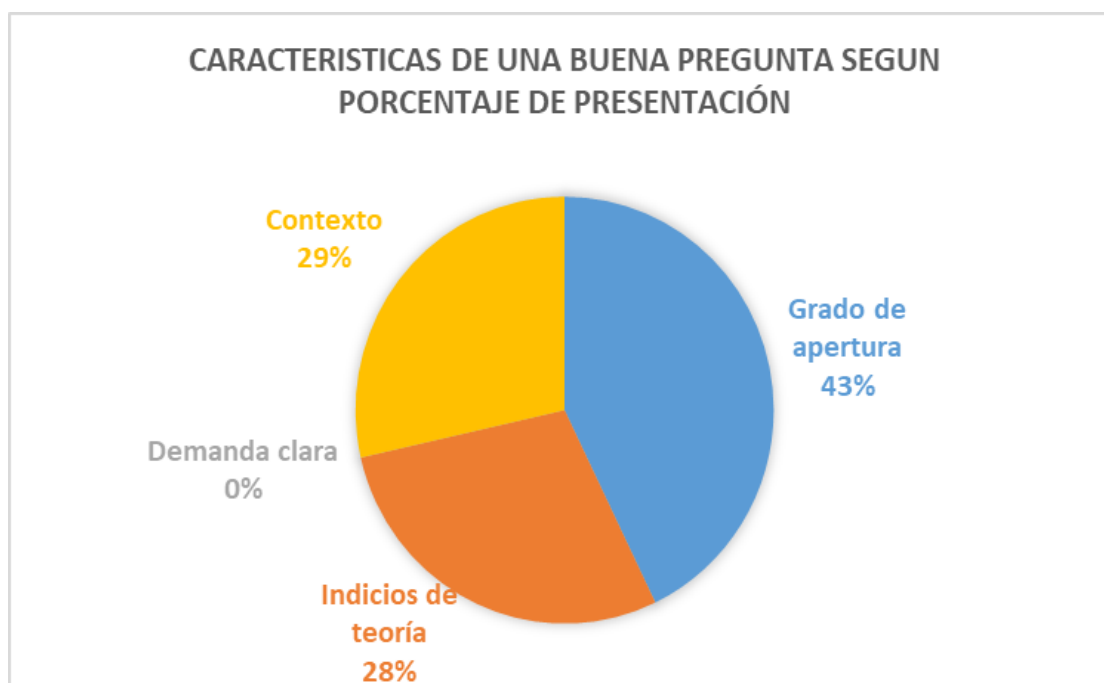
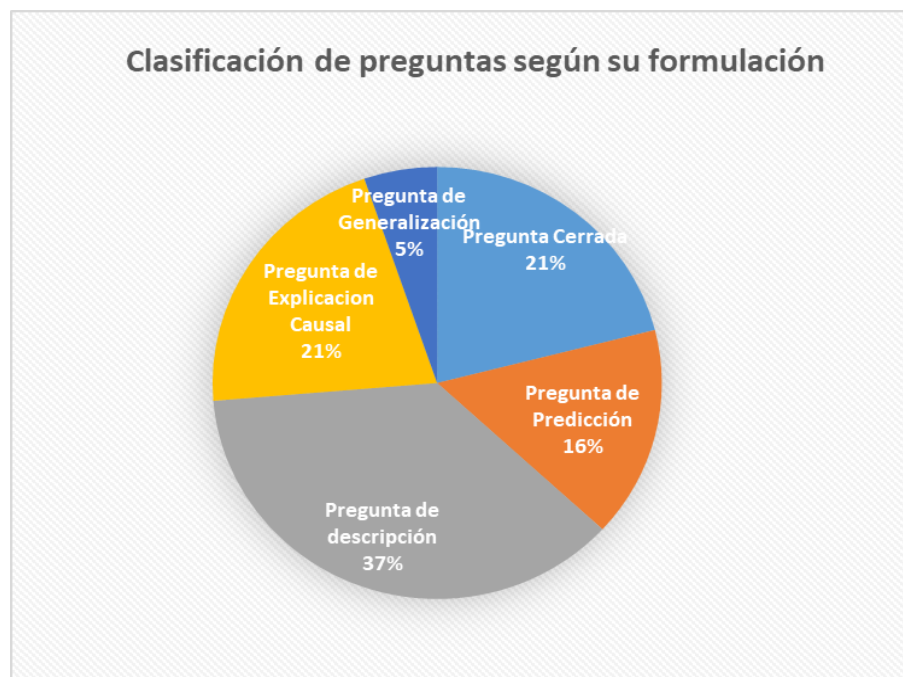


Gráfico 1: Porcentajes de presentación de características de una buena pregunta según Márquez y Roca (2005).

Posteriormente se realizó una segunda clasificación, con las 15 preguntas abiertas formuladas, según lo planteado por Roca, Márquez y Sanmartí (2013) en: preguntas de descripción, preguntas de explicación causal, preguntas de generalización, preguntas de comprobación, preguntas de predicción, preguntas de gestión y preguntas de evaluación y opinión.

De acuerdo a esta clasificación, se muestra que mayoritariamente fueron formuladas preguntas de descripción y explicación causal, seguidas por preguntas de predicción



y preguntas de generalización.

Gráfico 2: Clasificación de preguntas abiertas según Roca, Márquez y Sanmartí (2013).

Algunos ejemplos de las preguntas formuladas por el profesorado y su clasificación se muestran en la siguiente tabla (tabla 1):

Pregunta	Tipo de pregunta abierta
¿Qué sucedería si no tuvieras sistema inmunológico?	Predicción
¿Qué pasará con la representación en la corteza cuando aprendemos a tocar guitarra?	Predicción
¿Qué procedimiento podemos realizar para describir la dirección y sentido que tiene el campo magnético generado por un imán?	Descripción
¿Qué utilidad/aplicación crees que puede tener un electroimán?	Descripción
En base a lo estudiado y observado, ¿En qué zonas del planeta crees que existe una mayor intensidad en el campo magnético?	Descripción
Si tiene una muestra de petróleo, aceite y agua, cada una de las cuales se deposita en una probeta en el mismo orden. ¿Cómo creen ustedes que van a quedar en la probeta?	Descripción

¿Cómo influyen los hábitos de alimentación de los triatomíneos los planes de fumigación de casos vulnerables por parte del Ministerio de Salud?	Generalización
---	----------------

Tabla 1: ejemplos de preguntas formuladas por el profesorado en formación de posgrado.

A partir de los resultados anteriormente expuestos, una de las principales conclusiones a partir de los resultados obtenidos, es que estos profesores en su mayoría, consideran el **grado de apertura** de las preguntas, es decir, una buena pregunta debería ser **abierta** y no cerrada. También, la mitad de las preguntas formuladas por los profesores consideró el **contexto** y los **indicios de la teoría**. Finalmente, ninguno de los profesores utilizó la presencia de una **demanda clara** en la formulación de sus preguntas.

Lo anterior se muestra como un hallazgo interesante, pues el profesorado participante de esta actividad, considera que una buena pregunta debe ser abierta y permitir la problematización de las nociones científicas. Sin embargo, sólo algunos de los profesores consideran en su formulación la existencia de un contexto particular en la que se sitúa dicha pregunta, igualando en presencia a los indicios de la teoría científica y la nula presencia de concebir una demanda clara, lo que resulta preocupante al momento de discutir sobre la importancia de las preguntas en la clase de ciencias.

## Referencias Bibliográficas

AGUIAR, O. G., MORTIMER, E. F., SCOTT, P. Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 2010, p. 174–193.

CHIN, C. Student-Generated Questions: Encouraging Inquisitive Minds in Learning Science. *Teaching and Learning*, 23(1), 2002, p. 9-67.

CHIN, C., CHIA, L. G.. Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88(5), 2004, p. 707-727. doi: 10.1002/sce.10144.

CHIN, C., OSBORNE, J. Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 2008, p. 1-39. doi: 10.1080/03057260701828101.

GRAESSER, A., OZUM Y., & SULLINS, J. What is a Good Question. In McKeown M, Kucan L, (Eds.) *Bringing Reading Research to Life*, 2010. p. 125-126. New York, NY: The Guilford Press.

JOGLAR, C. Elaboración De Preguntas Científicas Escolares En Clases De Biología. Aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. Tesis Doctoral Pontificia Universidad Católica de Chile. 2014.

MÁRQUEZ, C., ROCA, M. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 2006, p. 63-71.

ROJAS, A., JOGLAR, C., JARA, R. Promover buenas preguntas en el estudiantado de enseñanza media a partir de situaciones problema: un ejemplo para la enseñanza de membrana plasmática. *Revista de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 2017, vol. 1, no 2.

ROCA, M., MÁRQUEZ, C., SANMARTÍ PUIG, N. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 2013, p. 95-114.

ZOHAR, A. El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(2), 2006, p. 157-172.