



¿QUÉ PREGUNTAS REALIZAN LOS DOCENTES EN UNA CLASE DE CIENCIAS? ANÁLISIS DE ÉSTAS Y PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.

KIRA PADILLA MARTÍNEZ

FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM

kira@unam.mx

ADRIÁN EDUARDO LARA MENDOZA

FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM

adriane_mendoza@hotmail.com

Resumen

Se presenta una investigación realizada con docentes de educación primaria a lo largo de un proceso de formación docente en enseñanza de las ciencias a través de la indagación. El estudio se hizo con profesores de una zona conurbada a la ciudad de México y que es una zona de bajos recursos económicos. Una de las habilidades de pensamiento fundamentales de la indagación científica es saber preguntar, ya que las preguntas son la base para empezar a hacer ciencia, tanto en el aula como en los laboratorios de investigación; es por ello que se hizo un seguimiento sobre el tipo de preguntas que plantean los docentes, tanto en el taller como en su práctica docente y durante un año escolar. Una vez recolectadas las preguntas, éstas se analizaron desde cuatro visiones diferentes (Chamizo-Izquierdo, 2007; Hofstein, 2005; Marbach-Sokolove, 2000; Lustick, 2010) en busca de una clasificación posible; dado que no se empató con las propuestas se propuso una nueva clasificación, la cual fue construída a partir de las ya reportadas en la literatura. Como resultados se encuentra que los docentes presentan grandes dificultades para plantear preguntas que no sean cerradas, o de bajo nivel, y que en consecuencia ayuden a los estudiantes (y a los mismos docentes) a buscar respuestas a través de una investigación.

Palabras clave: Indagación, habilidades de pensamiento científico, formación docente, educación primaria, planteamiento de preguntas.





INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica ha sido y es un gran problema que enfrentan los docentes desde hace años. El poder generar en sus alumnos una clase más motivante, divertida e interesante resulta en los docentes una difícil tarea de abordar, ya que no cuentan con las suficientes herramientas para poder enfrentar esta situación en el aula; desde cómo diseñar la clase (realizar una secuencia didáctica) y hasta cómo llevarlos a un contexto propio.

Así pues, la educación en ciencias tiene como objetivos hacer que el estudiante aprenda a compartir significados en el contexto de las ciencias, interpretar el mundo desde esta perspectiva, manejar conceptos y sobre todo abordar problemas de razonamiento científico; sin necesariamente “poner al estudiante en el laboratorio ni transformarlo en un especialista en resolución de problemas tampoco verlo como futuro investigador” (Moreira, 2004).

Para García y Sánchez (2007) la enseñanza de las ciencias naturales implica que los estudiantes puedan ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos de la naturaleza, alcanzar una mayor madurez intelectual, desarrollar estrategias de pensamiento crítico, aumentar su capacidad para realizar aprendizajes significativos que impliquen mejoras en su desempeño social y en el mundo del trabajo. La ciencia propicia actitudes, sentimientos y motivaciones favorables hacia el cuidado y protección del entorno natural (García y Sánchez, 2007). Los estándares de educación en ciencias ponen una alta prioridad a la promoción de habilidades y la disposición hacia la investigación, en todo nivel de aprendizaje (Lustick, 2010). De acuerdo con el National Research Council (NRC, 1996) los profesores deben apoyar siempre el desarrollo de habilidades en sus estudiantes, relacionadas con la indagación, y a su vez se promover que los estudiantes propongan y lleven a cabo actividades de investigación para probar sus ideas.

CONTENIDO

Problema

En la historia de la educación, el formular preguntas ha sido de gran importancia desde la época de los filósofos griegos. Sócrates en la Grecia clásica planteó un método llamado mayéutica (arte de “alumbrar” a los espíritus), con el que logró que sus interlocutores





descubrieran la verdad a partir de ellos mismos a través de un proceso de preguntas y respuestas (Rojas, 2009).

Las explicaciones y respuestas que, en los inicios de la historia del conocimiento, los humanos daban a las preguntas en relación con cómo surge y se ordena el cosmos, se fundamentaban en la especulación lógica o en la observación y búsqueda de regularidades (Márquez y Roca, 2004).

Es importante mencionar que las preguntas significativas de la ciencia surgen del diálogo entre la teoría y los fenómenos observables (Rojas, 2009). Las preguntas actúan como generadoras y organizadoras del saber escolar, con la finalidad de despertar en los alumnos un deseo de conocer cosas nuevas, ayudarlos a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje. Las preguntas, en definitiva, dan sentido a la educación escolar (Muñoz, et al., 1996). Sin embargo, uno de los problemas a los que se enfrenta la educación básica en México es que los docentes presentan dificultades para generar preguntas que tengan un impacto real en su práctica docente y que les ayuden a motivar a los estudiantes a aprender a través de la generación de preguntas y la búsqueda de respuestas.

Objetivos

1. Proponer una clasificación de las preguntas que realicen los docentes durante un proceso de formación en ciencias, analizando cada una de ellas.
2. Analizar si durante el proceso de formación se llevó a cabo una modificación en la formulación de las preguntas realizadas por los docentes.

Preguntas de investigación

¿Es posible que, a través de un proceso de formación en ciencias, los docentes realicen preguntas que conlleven un trabajo de indagación?

¿Cuál sería la mejor manera de poder clasificar las preguntas realizadas por los docentes en una clase de ciencias?

Metodología

La realización de este proyecto consistió en llevar a cabo un taller de aprendizaje con el nombre de “Taller de Aprendizaje y Enseñanza de la Ciencia mediante Indagación” (TAECI) con la





finalidad de analizar las concepciones que tienen los docentes sobre la enseñanza de las ciencias en la educación básica y analizar la utilización y desarrollo de habilidades que se sugieren trabajar en un proceso de indagación. Durante el taller se motivó a los docentes a participar en todas las actividades que se realizaran, el trabajo en las sesiones fue dividido en tres fases:

- Sesiones de resolución de problemas de algunos tópicos en específico.
- Sesiones de importancia de habilidades a desarrollar por parte de los docentes en una clase de ciencias.
- Sesiones de elaboración y revisión de secuencias didácticas propuestas por los docentes.

Las primeras sesiones que se llevaron a cabo fueron sesiones de resolución de problemas en donde se le asignaba a cada equipo formado por 3 o 4 docentes una situación problemática acerca de un tópico en específico.

En otras sesiones se hizo hincapié en la importancia de desarrollar habilidades de pensamiento científico en la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de ejercicios que permitían al docente reconocer esta importancia. Una sesión de habilidades consistió en generar preguntas en clase de ciencia, lo que provocaría en sus alumnos un interés y participación en el aula, cómo poder llevar a cabo una formulación, qué características deben tener estas, qué apertura se debe considerar.

Finalmente, las sesiones de elaboración y revisión de secuencias didácticas, cada docente escogió una unidad para poder realizar la secuencia de ésta, se llenaron dos tablas en donde se concentran los aprendizajes esperados en los alumnos, el contenido, las competencias y las habilidades a desarrollar.

En todas las sesiones se manejó que los docentes tratarán de formularse todas las preguntas posibles. Desde el inicio del TAECI se realizó un banco de preguntas realizadas por los docentes las cuales provienen de los trabajos que realizaban antes, durante y después de cada sesión. Estas preguntas fueron tomadas a partir de:

- a) Preguntas realizadas a partir de artículos de divulgación científica.
- b) Preguntas que surgieron antes, durante y después de cada sesión acerca de la situación problemática con la que se trabajó.
- c) Preguntas que realizan en su práctica docente.





- d) Preguntas formuladas durante una entrevista a mitad del taller.
- e) Preguntas realizadas en el desarrollo de su secuencia didáctica.

Con éste banco de preguntas, éstas se analizaron con base en las clasificaciones propuestas por: Marbach-Sokolove (2000), Hofstein(2005), Chamizo-Izquierdo (2007) y Lustick (2010) (ver Tabla 1) con el fin de identificar cuál de ellas era la más conveniente o bien si se podría estructurar una clasificación que permitiera identificar claramente el tipo de preguntas que se realizaron por parte de los docentes durante este periodo del TAECI. También se observó si en el transcurso del taller se presentó una mejora en la manera de formular preguntas, tanto en el número de preguntas que realizaba cada docente como en la calidad de éstas.

Resultados

El banco de preguntas que se obtuvo a lo largo de las sesiones del TAECI facilitó su análisis en dos aspectos importantes: cantidad y sobre todo calidad; además de permitir hacer una clasificación coherente y precisa. En total se analizaron 250 preguntas que fueron tomadas de 7 docentes del taller durante las actividades realizadas en el mismo. Los criterios que se tomaron en cuenta para clasificar las preguntas son:

Chamizo-Izquierdo (2007):

- La pregunta es clara y precisa
- La respuesta a la pregunta es corta o larga
- En dónde encuentro la respuesta de la pregunta
- La palabra con la que comienza la pregunta es...

Hofstein (2005) y Lustick (2010):

- La pregunta es clara y precisa
- En dónde puedo encontrar la respuesta
- El grado de nivel de aprendizaje

Marbach-Sokolove (2000):

- La pregunta es clara y precisa
- En dónde puedo encontrar la respuesta





Los resultados se presentan de una manera consecutiva comenzando con un análisis a partir de las preguntas que se realizaron en las actividades propuestas a trabajar.

Con la clasificación de Chamizo-Izquierdo (2007) (ver Tabla 2) es posible decir que los docentes, en la mayoría de las ocasiones, tienden a generar preguntas que son consideradas como cerradas, es decir, aquellas en donde la información para ser respondida no requiere de un argumento bien desarrollado, sino que la respuesta es sencilla y fácil de encontrar. En el caso de las sesiones de TAECI en donde se trabajó directamente con ellos se puede apreciar que hubo una mayor producción de preguntas abiertas aunque el porcentaje es bajo; también en el caso de los artículos los docentes tienden a dirigirse a formular preguntas en donde la respuesta se encuentra dentro del mismo artículo lo que solamente están evaluando la habilidad lectora, ni siquiera la comprensión lectora.

En cuanto a las secuencias didácticas que ellos mismos realizaron podemos observar que no formularon ninguna pregunta abierta, aquella que motivara a sus estudiantes a realizar un proceso de indagación

En el caso de Hofstein (2005) el propone una clasificación rápida e inmediata en donde divide las preguntas en dos categorías: bajo nivel y alto nivel; los resultados en las cinco actividades realizadas por los docentes se concentran en la tabla 2. En ésta se puede observar que las preguntas realizadas por los docentes caen, la mayor parte, en preguntas de bajo nivel; es decir, aquellas en donde la respuesta es corta y se encuentra fácilmente. En cambio, un porcentaje mínimo requiere de una investigación para poder ser contestada. Esta categorización es rápida para un análisis inmediato pero dentro de las preguntas de bajo nivel se puede aún seguir una categorización para dar una mayor posibilidad de preguntas en diferentes subcategorías.

El tercer caso es Marbach-Sokolove (2000) los resultados de las preguntas realizadas por los docentes sometidas a esta clasificación se muestran en la tabla 4, en ésta se observa una mayor posibilidad de clasificación de las preguntas realizadas por los docentes con cuatro categorías propuestas. En este caso los docentes realizaron en mayor cantidad de preguntas que caen dentro de la categoría de preguntas de Tipo II, aquellas en donde la respuesta se encuentra posiblemente en una determinada fuente de información y es fácil de responder. Las preguntas





que interesan más son las de Tipo IV, sin embargo, éstas preguntas suelen ser muy pobres en cuanto a la producción por parte de los docentes.

En tanto Lustick (2010) presenta una clasificación mucho más amplia en las preguntas, él sugiere cinco categorías, en la tabla 5 se observan las preguntas realizadas por los docentes y la clasificación de éstas en las cinco actividades realizadas durante el taller. Sin embargo, como se muestra en algunos casos de las Sesiones de TAECI (resolución de problemas) y en la entrevista las preguntas que realizaron los docentes no entran dentro de la clasificación propuesta por él. Estas preguntas requieren ser contestadas a partir de una experiencia experimental por lo que ninguna de las categorías presenta éstas consideraciones; en el caso de las sesiones del TAECI casi la mitad de las preguntas realizadas por los docentes necesitan de la observación de la práctica experimental.

Propuesta de clasificación

Teniendo el análisis y la clasificación, de las preguntas realizadas por los docentes durante el desarrollo del TAECI, se propone una nueva clasificación (ver tabla 6) en la cual se puedan considerar todas las preguntas realizadas por los mismos y tenerlas dentro de una categoría. Es muy importante mencionar que esta nueva clasificación está considerada a partir de los autores con los que se trabajó durante el análisis de las preguntas. Así pues se realizó un análisis de las preguntas (ver figura 1) y se observó que esta nueva clasificación integra mucho mejor a las preguntas que los docentes hicieron durante el taller. Hay tres categorías que coinciden en el número de preguntas que caen dentro de ellas, estas categorías son Tipo C, D y E1 con 19 preguntas cada una, después sigue la categoría E2 con 12 preguntas, en seguida la categoría B2 con 10 preguntas, después con 8 preguntas hay dos categorías B1 y F, por último la categoría A con 6 preguntas.

Esta nueva propuesta tiene una mayor posibilidad de poder clasificar preguntas que realizan los docentes durante una clase de ciencias.

CONCLUSIONES

Los docentes tienden a generar preguntas muy cerradas las cuales no permitirían que el estudiante pueda alcanzar un proceso de indagación; en el que ellos mismos, con la guía del docente, vayan creando su conocimiento acerca de un tópico en particular.





Se tuvo una gran muestra de preguntas con la finalidad de observar si hubo un desarrollo en el tipo de preguntas que realizaban los docentes, si cada vez que ellos realizaban una pregunta, ésta iba encaminada a una investigación. Sin embargo, se observó muy poco avance en el tipo de preguntas que plantean, la mayoría se queda en las primeras clasificaciones.

Las cinco actividades en las cuales los docentes generaron preguntas sirvió para poder tener diferentes contextos de éstas, por ejemplo: aquellas que surgieron de un experimento, las que surgieron de la lectura de un artículo, el haber realizado una secuencia didáctica y dentro de su aula de clases en una práctica docente.

La cantidad de preguntas que realizó cada docente varió, ya que no están acostumbrados a realizar preguntas y esto ocasionó que en ocasiones realizaran pocas preguntas y de la categoría más baja.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Fragmento del cuadro comparativo entre las diferentes clasificaciones de preguntas

Sokolove(2000)	Hofstein (2005)	Chamizo (2007)	Lustick (2010)
Tipo I Preguntas de cuestiones de gramática pobre	Preguntas de bajo nivel Se basan en un texto.	Preguntas Cerradas Aquellas que generalmente se pueden contestar a partir de una o dos palabras. La respuesta se encuentra en un libro o diccionario determinado. Generalmente la respuesta es correcta.	Preguntas Diccionario Aquellas preguntas básicas No hay promoción de razonamiento. Preguntas Enciclopedia Requieren un poco más de información para ser contestadas.
Tipo II y III	Hechos y explicaciones de	¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuándo?	Preguntas de Libro de texto





Preguntas tomadas de lecturas, libros y enciclopedias	fenómenos que se observan en un experimento.	Preguntas Semiabiertas Aquellas que necesitan de una o dos oraciones para ser contestadas. La respuesta no está en un determinado libro o diccionario. Generalmente la respuesta puede ser correcta si se justifica adecuadamente. ¿Cómo?	Son las más comunes. Conducen a un aprendizaje y enseñanza. Preguntas Google Requiere para ser contestada más de una fuente de información. Desarrolla una habilidad de búsqueda de información.
---	--	--	---

Tabla 2. Porcentajes de preguntas totales hechas por los docentes en las diferentes actividades del TAECI. Clasificación de Chamizo-Izquierdo (2007)

Actividad	Preguntas Cerradas (%)	Preguntas Semiabiertas (%)	Preguntas Abiertas (%)
Sesiones de TAECI	49	37	14
Artículos	73	18	9
Entrevista	72	26	2
Secuencia Didáctica	78	22	0
Práctica Docente	76	20	4

Tabla 3. Porcentajes de preguntas totales hechas por los docentes en las diferentes actividades del TAECI. Clasificación de Hofstein (2005).

Actividad	Bajo Nivel (%)	Alto Nivel (%)
Sesiones de TAECI	91	9
Artículos	89	11
Entrevista	83	17
Secuencia Didáctica	88	12
Práctica Docente	95	5

Tabla 4. Porcentajes de preguntas totales hechas por los docentes en las diferentes actividades del TAECI. Clasificación de Marbach-Sokolve (2000).

Actividad	Tipo I(%)	Tipo II(%)	Tipo III(%)	Tipo IV(%)
Sesiones del TAECI	5	50	37	8
Artículos	5	84	0	11
Entrevista	4	32	38	26
Secuencia Didáctica	0	56	40	4
Práctica Docente	19	41	37	3





Tabla 5. Porcentajes de preguntas totales hechas por los docentes en las diferentes actividades del TAECl. Clasificación de Lustick (2010).

Actividad	Diccionario	Enciclopedia	Libro de texto	Google	Corto argumento	Diccionario - enciclopedia	Enciclopedia - google	No entran
Sesiones de TAECl	7	12	0	24	2	4	8	43
Artículos	9	5	59	20	7	0	0	0
Entrevista	34	23	0	32	4	0	0	7
Secuencia Didáctica	38	34	0	25	3	0	0	0
Práctica Docente	43	49	0	3	5	0	0	0

Tabla 6. Propuesta de clasificación de preguntas basada en los autores estudiados.

Categoría	Descripción
Tipo A	Preguntas que no están bien formuladas, presentan una gramática pobre.
Tipo B1	Preguntas cuya respuesta es un si o un no.
Tipo B2	Preguntas cuya respuesta es de una o dos palabras y no se requiere de alguna fuente de información para ser contestada.
Tipo C	Preguntas cuya respuesta se encuentra en una fuente de información, por lo general son definiciones; aquellas tomadas de textos.
Tipo D	Preguntas cuya respuesta se encuentra en más de una fuente de información, deben estar bien justificadas.
Tipo E1	Preguntas que requieren ser contestadas a partir de la realización y/u observación de un experimento.
Tipo E2	Preguntas que requieren ser contestadas a partir de la realización de un experimento, pero que también necesiten ir a diversas fuentes de información para ser contestadas.
Tipo F	Preguntas que requieren ser contestadas a partir de una investigación, hacer uso de diferentes fuentes de información, promover una indagación en la cual se dé una argumentación sólida de la respuesta.





BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Chamizo, J. A., Izquierdo, M. (2007). Evaluación de competencias de pensamiento científico. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*. 51:, 9-19.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry- type chemistry laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*; 42: 7, 791-806
- Lustick, D. (2010). The Priority of the Question: Focus Questions for Sustained Reasoning in Science. *Journal of Science Teacher Education*, 21: 495-511
- García, M., Sánchez, B. (2007). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria, *Perfiles Educativos*, 25: 114, 61-89
- Marbach-Ad, G., Sokolove, P. G. (2000). Good science begins with good questions, *Journal of College Science Teaching*, 30: 3, 192-195.
- Marquez, C., Roca M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, XVIII: 45, 61-71.
- Moreira, M. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: Una visión personal. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS, 1-11.
- Muñoz, D., Sbert, C., Sbert, M. (1996). La importancia de las preguntas. *Cuadernos de Pedagogía*, 243, 73-77.
- NRC (1996). National Research Council, National Science Education Standards. Washington, DC: Academic Press.
- Rojas, S. P., (2009). Las preguntas y la ciencia escolar: una experiencia con la segunda infancia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TEΔ No. Extraordinario*.

