



Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias  
ISSN: 1697-011X  
revista.eureka@uca.es  
Universidad de Cádiz  
España

# Un estudio de caso sobre la caracterización de las concepciones y creencias de docentes de Ciencias Naturales en formación continua desde la formulación y uso de las preguntas

**Cerquera Arias, María Paola; Cuéllar López, Zully; Cachaya Polanco, María Del Mar; Suárez Leiva, Liz Alexandra; Cuéllar Alvira, Stefania**

Un estudio de caso sobre la caracterización de las concepciones y creencias de docentes de Ciencias Naturales en formación continua desde la formulación y uso de las preguntas

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 19, núm. 2, 2022

Universidad de Cádiz, España

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92069718003>

DOI: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i2.2601](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2601)

## Un estudio de caso sobre la caracterización de las concepciones y creencias de docentes de Ciencias Naturales en formación continua desde la formulación y uso de las preguntas

A case study on the characterization of the conceptions and beliefs of teachers of Natural Sciences in continuous training from the formulation and use of questions

*Maria Paola Cerquera Arias*

*Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia*

[phaos95@gmail.com](mailto:phaos95@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-9233-0159>

DOI: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i2.2601](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2601)

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92069718003>

*Zully Cuéllar López*

*Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia*

[zully.cuellar@usco.edu.co](mailto:zully.cuellar@usco.edu.co)

 <https://orcid.org/0000-0001-9753-4559>

*Maria Del Mar Cachaya Polanco*

*Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia*

[mariacachaya1998@hotmail.com](mailto:mariacachaya1998@hotmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-7099-001X>

*Liz Alexandra Suárez Leiva*

*Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia*

[lizsuarez9808.ls@gmail.com](mailto:lizsuarez9808.ls@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-6524-9788>

*Stefania Cuéllar Alvira*

*Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia*

[Stefaniacuellara@gmail.com](mailto:Stefaniacuellara@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-2596-3773>

Recepción: 12 Abril 2021

Revisado: 18 Noviembre 2021

Aprobación: 30 Noviembre 2021

### RESUMEN:

El objetivo de esta investigación fue caracterizar las concepciones y creencias que tienen los docentes en formación continua de dos instituciones públicas de la ciudad de Neiva, en torno a la formulación y uso de las preguntas, dado que estas inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que generan una imagen distorsionada de la misma y pueden llegar a fortalecer el bajo nivel cognitivo en los estudiantes. La investigación finalizada es de carácter cualitativo, descriptivo. La recolección de datos proviene de la aplicación de una entrevista semiestructurada y la revisión de guías construidas en época de pandemia; el análisis se realizó con base a categorías preestablecidas. Los resultados muestran que las creencias y concepciones de los docentes con respecto a las categorías corresponden a un perfil *tradicional* con tinte *en tránsito*.

**PALABRAS CLAVE:** estudio de caso, concepciones y creencias, formulación y uso de preguntas, enseñanza de las ciencias.

### ABSTRACT:

The objective of this research was to characterize the conceptions and beliefs that have the teachers in continuous formation of two public institutions of the city of Neiva, around the formulation and use of the questions, since these influence the teaching

and learning process of the natural sciences, because they generate a distorted image of it and can strengthen the low cognitive level in students. The completed research is qualitative, descriptive. The data collection comes from the application of a semi-structured interview and the revision of guides built in the time of pandemic; the analysis was made based on pre-established categories. The results show that the beliefs and conceptions of teachers with respect to the categories correspond to a traditional profile with transit dye.

**KEYWORDS:** case study, conceptions and beliefs, formulation and use of questions, science teaching.

## INTRODUCCIÓN

Las preguntas en la actualidad son un punto de partida que permiten explorar y comprender como funciona el entorno, es decir, forman parte fundamental del desarrollo personal y aportan a la construcción de una mirada de la sociedad (Dor-Ziderman, Eshach y Yefroimsky 2014). De acuerdo con Brown, Isaacs y Vogt (2003) las preguntas activan la curiosidad y la creatividad; estimulando el pensamiento crítico y reflexivo que incita a la conversación e intercambio de conocimientos; permitiendo a los participantes generar procesos lingüísticos, contextuales, cognitivos y emocionales más complejos (Joglar y Rojas 2019).

Considerando lo anterior, las preguntas presentan un rol importante en el aula de clase en la educación científica como una herramienta educativa que promueve la enseñanza y aprendizaje de distintas disciplinas (Dori y Herscovitz 1999). También, consideradas importantes en el proceso de la alfabetización científica y tecnológica, (Joglar 2014; Márquez, Roca y Sanmartí 2013). Por estos motivos, los docentes las emplean con distintos objetivos en el aula de clase; por ejemplo, como señales o estímulos para transmitir a los estudiantes elementos claves del currículo escolar; así como también sobre las instrucciones de cómo y qué deben realizar; para motivar e interesar a los estudiantes sobre el tema a trabajar (Anastasio y Ingram 2018); para revisar o evaluar lecciones finalizadas (Araya 2011); para nutrir ideas o identificar concepciones alternativas que generen procesos de andamiaje (Chin 2007; Sattes y Walsh 2005). En conclusión, juegan un papel principal en el discurso del aula, pues están presentes en las actividades educativas que favorecen el diálogo entre el docente, el estudiante y el conocimiento a enseñar (Machado y Sasseron 2012).

A pesar de este potencial, se identifica como problemática importante el que las preguntas planteadas por los docentes no generan habilidades científicas en el aula, debido a que no es parte en su formación inicial y continua el estudio del uso y formulación de preguntas que logren transformar la visión ingenua de estas. Reflejo de lo anterior las preguntas formuladas en clase son de orden inferior, que solicitan información de memoria (Kinzie y Lee 2012); algo distinto sucede con las preguntas de orden superior, estas exigen al estudiante atender la pregunta, comprenderla y generar una respuesta (Marshall y Smart 2013), como consecuencia se generan respuestas con un vocabulario más variado; así como la posibilidad de plantear múltiples respuestas, fomentando de esta manera una participación más activa a través del intercambio de ideas; estimulando los procesos lingüísticos (Kinzie y Lee 2012).

También cabe señalar que, los docentes no identifican cuáles son las características de una buena pregunta presentando dudas e inseguridades al momento de plantearlas en las clases (Joglar 2015). Como lo resalta González, Manzi y Sun (2011) la formulación y la calidad de las preguntas del profesorado reflejan una debilidad enfocada en el uso de enunciados ambiguos, incompletos o confusos, que afectan la calidad de las respuestas por parte de los estudiantes y por ende su aprendizaje. Además, no contextualizan las preguntas, es decir, no señalan aspectos implícitos o explícitos que describen las características del entorno. Sin un contexto claro, las respuestas de los estudiantes tienden a ser redactadas para complacer al docente, reproduciendo lo dicho por él o transcribiendo desde un texto guía (Dupin y Johsua 1993).

Estas características de las preguntas formuladas en clases están mediadas por las concepciones y creencias de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje, que guían sus trayectorias, las cuales tienen un impacto sobre el modelo de enseñanza y su accionar en el aula (Contreras y Elaqua 2008) y que se podrían contrarrestar en la formación inicial y continua de los docentes explicando sus repercusiones en el diseño de las preguntas

en las clases de ciencia. Así mismo, las concepciones ingenuas dificultan comprender el verdadero papel de las preguntas en el aula, pues se asume que la elaboración de estas es una actividad natural del hombre, por ende, ya se encuentra asumida por el profesorado, de manera que no se requiere un énfasis teórico, ni un aprendizaje. Colombia, no es la excepción a esta situación en lo que respecta a la formación de docentes en el área de las ciencias naturales. En este sentido esta investigación aporta información relevante sobre la caracterización de las concepciones y creencias de un grupo de docentes en servicio de una institución pública a partir de la formulación, uso, tipología y características de las preguntas.

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la investigación es importante conceptualizar sobre aspectos clave desde un punto de vista teórico.

### Las preguntas su importancia, características y tipología

Hacer preguntas ha sido también el motor de propulsión del conocimiento, avance de la ciencia y eje central del que hacer del científico. Esta capacidad y la curiosidad, sumadas a una manera diferente de ver fenómenos considerados “normales”, son factores claves para el aporte relevante hacia el avance de la ciencia (Joglar 2015). Esto se necesita tener en cuenta en las clases de ciencias para alfabetizar científicamente a los estudiantes y de esta forma desarrollar el pensamiento crítico, que se conecta directamente con las actitudes hacia la ciencia y habilidades de investigación. Así mismo, las preguntas contribuyen al desarrollo de las Competencias de Pensamiento Científico, que según Adams, Mccrae, Mendelovits y Turner (2006) tienen que ver con los conocimientos científicos de un individuo y el uso de este para identificar problemas, adquirir nuevos saberes, explicar fenómenos y extraer conclusiones basadas en pruebas teniendo en cuenta los aspectos relacionados a las ciencias. Es decir, son destrezas de un individuo para hacerle frente a problemas cotidianos que involucren fenómenos científicos.

Además, los bajos resultados de las pruebas estandarizadas a nivel internacional están relacionados con deficiencias para formular preguntas tanto en los estudiantes como en los docentes, lo que indica que continua una educación basada en cuestiones memorísticas y mecánicas que hacen el proceso de formación de un pensamiento científico más lento (Joglar y Quintanilla 2014).

Para hacer real el valor de las preguntas, su importancia, es necesario considerar sus características y tipologías. En cuanto a las características según Márquez y Roca (2006) ayudan al alumnado a comprender los contenidos científicos, estas son: Grado de apertura, objetivo, necesidad de un contexto, indicios sobre la teoría o conceptos implicados y demanda clara.

Con relación a la tipología se toma en consideración la propuesta por Márquez *et al.* (2013) como idónea para clasificar las preguntas del profesorado de ciencias en su discurso oral y escrito, no solo por su fundamentación epistemológica y paralelismo con los procesos de generación de conocimiento científico, sino por su facilidad de comprensión para ser usada como referente teórico. Las preguntas se clasifican así: Descripción, explicación causal, predicción, comprobación, gestión, evaluación y generalización.

### Concepciones y creencias del docente sobre el uso y la formulación de preguntas

Teniendo como referente lo anterior la capacidad de diseñar y gestionar buenas preguntas en el aula debe ser una competencia característica del profesorado de ciencias (Amador, Hudson y Weiland 2014), labor para lo cual requiere contar con criterios teóricos que le permitan no solo clasificar sus preguntas, sino también de comprender sus características y propósitos con miras a mejorar la calidad de las mismas al momento de

formularlas en clases. En este sentido autores como Joglar, Manrique, Navarro y Rojas (2017) han propuesto una serie de perfiles que permitan tipificar al docente en función de los tipos de pregunta que formula y la manera en que las gestiona, de acuerdo a sus concepciones y creencias. Estos perfiles son:

*Tradicional*, donde el profesorado privilegia el uso espontáneo de preguntas esencialmente cerradas y descriptivas, centradas en el contenido y descontextualizadas. La actividad de sus clases se centra en el profesorado, característico de un modelo de transmisión-recepción de conocimientos. No suele diseñar con anticipación las preguntas a emplear en clases, y su interacción discursiva más frecuente es de tipo pregunta-respuesta evaluación (P-R-E).

*En tránsito*, se alude a un profesorado que reconoce la importancia de identificar los tipos de preguntas en clases de ciencias, así como aumentar la demanda cognitiva de las mismas, pero sin incorporarlas consistentemente en su práctica docente. Implementa actividades con grados discretos de participación activa del estudiantado, así como el empleo ocasional de preguntas contextualizadas e interacciones discursivas de tipo Pregunta- Respuesta-Pregunta-Evaluación.

*Catalizador*, cuando el profesorado reconoce, diseña e incorpora diferentes tipos de preguntas en clases. Genera diálogos productivos mediados por buenas preguntas contextualizadas y repertorios de habla implícitos o explícitos, a través de interacciones discursivas tipo pregunta -respuesta-pregunta-respuesta-evaluación. Genera conocimiento científico escolar a través de la negociación de ideas, e instancias en clase para la elaboración de preguntas del estudiantado; asigna al estudiante un papel protagónico en el proceso de aprendizaje promoviendo la autorregulación de los mismos.

En las formulación de preguntas el contexto social ha adquirido gran importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La razón de esto, se fundamenta en la percepción que tienen los estudiantes sobre la ciencia al considerarla aburrida y de difícil comprensión, lo que genera la pérdida de interés por parte de ellos; por tal motivo, se ha propuesto integrar situaciones del mundo real en la clase (Riobeco y Romero 1997). Para Peña(2016) “el contexto puede ser visto como un entorno social y como una actividad social en donde se considera que el aprendizaje, tiene lugar debido a una interacción experimental del sujeto con su entorno”(p.197). Relacionando lo anterior con la realidad Colombiana, es necesario potenciar el uso del contexto en el desarrollo del pensamiento, pues la educación en el país es tradicionalmente fragmentada, acrítica y desactualizada, lo que desmotiva la curiosidad y termina generando estructuras mentales y de comportamiento inadecuadas por parte de los estudiantes (Montoya 2007); en consecuencia los resultados detallados del área de Ciencias en las pruebas PISA aplicadas en el año 2018 permiten afirmar que los estudiantes colombianos en relación a los niveles de desempeño son mejores identificando fenómenos científicos que explicandolos y utilizando evidencias científicas (Ministerio de Educación Nacional s.f.); lo que confirma la necesidad de que los docentes formulen preguntas de orden superior que permita al estudiante desarrollar habilidades como el explicar, indagar, interpretar, experimentar, analizar, y contrastar, fundamentales para mejorar el desempeño en estas pruebas.

## METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en un estudio de caso, de carácter cualitativo, debido a que permite interpretar y comprender a profundidad el fenómeno de estudio (Barrera 2010). A su vez tiene una perspectiva interpretativa, debido a que tiene como propósito comprender e interpretar la realidad, considerando la relación existente entre el investigador y el objeto de estudio como dependiente, de manera que se ven influenciadas de forma subjetiva. En este sentido, la teoría y la práctica se retroalimentan constantemente, resaltando la relevancia del análisis del discurso tan importante para la interpretación (Stake 2007).

## Contexto y muestra seleccionada

La muestra de investigación fueron dos docentes, quienes se seleccionaron bajo los siguientes criterios: Ser docentes en ejercicio del área de Ciencias Naturales en grado noveno, en colegios públicos ubicados en contextos vulnerables de la ciudad de Neiva; contar con disponibilidad para la aplicación de los instrumentos de recolección de información y disponer de una guía de clase realizada durante la emergencia sanitaria a causa de Covid-19.

## Obtención y análisis de datos

Los instrumentos utilizados para la obtención de datos fueron una entrevista semiestructurada y una guía de aprendizaje diseñada por los docentes. La entrevista validada por dos expertos, estuvo constituida por veinte preguntas adaptadas a partir de los ítems propuestos en la escala Likert por Jóglar y Rojas (2019). La entrevista fue grabada a través de la plataforma Meet, teniendo en cuenta el consentimiento de los participantes; posteriormente fue transcrita en un documento Word 2019. Se recolectaron 30 preguntas entre las guías y la entrevista, para su análisis.

El análisis de los datos se realizó con el Atlas Ti versión 9.0, mediante la selección de unidades de análisis relevantes y representativas tanto de la entrevista como de la guía de aprendizaje (Barrera 2010); estas se seleccionaron teniendo como referentes las categorías, las subcategorías y códigos preestablecidos por las autoras, de acuerdo al marco teórico (ver Tabla 1).

**TABLA 1**  
Relación de las Categorías, Subcategorías y Códigos de Análisis.

|                                 | <i>Categorías</i>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Subcategorías</i>                                                                      | <i>Códigos</i>                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Concepciones y creencias</i> | <i>Formulación de preguntas:</i><br>Identifica y se comprende la estructura discursiva del docente partiendo del diseño de las preguntas que dice formular en el aula y lo que espera del estudiante en relación al tipo, calidad y cantidad de respuestas que este debe brindar. | <i>Razones sobre la formulación de preguntas</i>                                          | <i>Motivos para la formulación de preguntas (MFPre)</i>                                                                                                                                                                                 |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Aspectos que formula en las preguntas</i>                                              | <i>Preguntas enfocadas en el contenido (PECont).<br/>Preguntas controversiales (Pcon).<br/>Preguntas que usa el Contexto interno y/o externo (Pext:IE).</i>                                                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Manera como formula las preguntas</i>                                                  | <i>Preguntas con múltiples respuestas (PMR).<br/>Preguntas con una sola respuesta (PSR).</i>                                                                                                                                            |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Finalidades del uso de la pregunta</i>                                                 | <i>Movilizar el pensamiento (MovPe).<br/>Confirmar las explicaciones (ConEx).</i>                                                                                                                                                       |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Momentos en que se usa la pregunta:</i>                                                | <i>Preguntas planificadas (Ppla).<br/>Ocasiones uso de la pregunta (OUPre).<br/>Preguntas espontáneas (Pesp).</i>                                                                                                                       |
|                                 | <i>Características de las preguntas:</i><br>Son los rasgos distintivos que tienen las preguntas que plantean los docentes y que permiten acercar los contenidos científicos a los estudiantes ayudándoles a aprender.                                                             | <i>Percepciones de las emociones de los docentes y estudiantes al uso de la pregunta.</i> | <i>Emociones del Docente (EmD).<br/>Emociones del estudiante (EmE).</i>                                                                                                                                                                 |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Contexto.</i>                                                                          | <i>Uso del contexto (UsCon)</i>                                                                                                                                                                                                         |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Demandas claras.</i>                                                                   | <i>Exigencias concretas (ExCon).<br/>Exigencias indeterminadas (ExInd).</i>                                                                                                                                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Indicios de la teoría.</i>                                                             | <i>Marco de referencia (MaRf).<br/>Marco de referencia indeterminado (MaRfIn).</i>                                                                                                                                                      |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Grado de apertura.</i>                                                                 | <i>Preguntas abiertas (PeAb).<br/>Preguntas cerradas (PeCer).<br/>Generalización (Gen).<br/>Descripción (Des).<br/>Explicación causal (Exp).<br/>Predicción (Pre).<br/>Comprobación (Com).<br/>Evaluación (Eva).<br/>Gestión (Ges).</i> |
|                                 | <i>Tipología de preguntas:</i><br>Consiste en clasificarlas acorde al criterio determinado por Márquez et al. (2013)                                                                                                                                                              | <i>Criterios según procesos de elaboración científica.</i>                                |                                                                                                                                                                                                                                         |

Elaboración propia

Posterior al proceso de selección de unidades de análisis se transformaron los datos en redes de acuerdo a la información arrojada por el Atlas Ti, luego se realiza el proceso de escritura, interpretación y contraste de los resultados con la teoría y antecedentes para llegar a la discusión y los hallazgos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La descripción, interpretación y discusión de los resultados se realizó de acuerdo a las categorías y subcategorías de análisis anteriores, que permitieron encontrar los hallazgos siguientes:

## Categoría formulación de Preguntas

La categoría Formulación de preguntas, hace referencia a la visión epistemológica que tiene el docente desde tres ejes ¿Por qué pregunta?, ¿Qué pregunta? y ¿Cómo pregunta?, que se vinculan respectivamente con las siguientes subcategorías: Razones sobre la formulación de las preguntas, aspectos que formula en las preguntas, y manera como formula las preguntas. Así, se logró determinar que los docentes presentan concepciones tradicionales, de acuerdo a los resultados de las subcategorías, las cuales influyen en la comprensión sobre la naturaleza de la ciencia y las finalidades de la educación científica cuando son abordadas desde un enfoque dogmático en la enseñanza.

La subcategoría razones sobre la formulación de las preguntas, reveló dos perspectivas. La primera, se relaciona con la práctica docente donde se vinculan las preguntas como una actividad que se sobreentiende es propia de la profesión; además, a través de las preguntas se puede evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas implementadas para observar el avance y comprensión de los contenidos curriculares, como se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: Las formulo porque hacen parte de la forma en la que yo oriento.

Los resultados encontrados tienen relación con los de Woodward (1992) donde se expone que las preguntas son una herramienta para que los alumnos configuren y expongan su pensamiento. Además, que se consideran como un instrumento que otorga pistas para evaluar la comprensión de los estudiantes o sus preconcepciones. En este punto los docentes siguen conservando la idea de hacer preguntas que favorecen la memorización como si los estudiantes fueran receptores de conocimientos (Arteta, Chona, Fonseca, Ibáñez, Martínez y Pedraza 2006). Una posible causa es la falta de reflexión previa sobre la naturaleza del conocimiento científico, que incide de manera directa en la forma como el docente comprende y genera las habilidades científicas en el aula (Mellado 2003).

La segunda perspectiva se relaciona con la necesidad de ubicar al estudiante dentro de un contexto y que a su vez le permita promover el auto-cuestionamiento. Esto, se justifica desde la importancia que da el docente al desarrollo de procesos metacognitivos en los estudiantes mediante el discurso y la interacción que se genera en el aula, evitando dar respuestas inmediatas o castigar el error. Lo anterior se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: porque hay muchos estudiantes que dicen las cosas, ¡eh!, sin tomarse como un espacio de organizar las ideas y las dicen como se vino a la cabeza popularmente, entonces, ¡eh!, en ese ejercicio el muchacho puede equivocarse en lo que está diciendo... Todo el tiempo estoy haciendo el ejercicio de que cada vez que el niño dice algo y puede haberse equivocado en lo que dice, yo intento a que él se cuestione lo que acaba de decir.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Albergaria (2010); Chin (2007) y Roth (1996) donde los docentes formulan las preguntas porque con ellas diagnostican las dificultades que tienen los estudiantes en términos de las explicaciones y predicciones. Aún así, se evidencia la convivencia de dos ideas contrarias en relación a las razones por las cuales formulan las preguntas.

La subcategoría aspectos que formula en las preguntas reveló tres ideas centrales. En la primera, los docentes consideran la solicitud del contenido como el eje central en la formulación de preguntas, porque les permite evaluar o emitir juicios rápidos sobre las respuestas obtenidas.

Esto, debido a que, se fundamentan en la memorización, reproducción o parafraseo de las explicaciones realizadas con anterioridad como se aprecia en la unidad de análisis:

Docente 1: Justifique o trate de explicar porque el jabón quita la mugre de las manos, entonces a través de eso, pues se motiva, bueno igual esa pregunta tiene que haberse hecho después de haber visto ¡eh! pues todas las características de los compuestos orgánicos no, para poder llegar allí, y se busca que el estudiante pues tenga la relación de poder explicar los componentes del jabón, los procesos de esterificación y la relación de todos ellos para poder dar respuesta a eso.

Los resultados coinciden con los encontrados en la literatura, donde se expone que los docentes identifican la necesidad de preguntar por el contenido de manera explícita, como una forma de evaluar el aprendizaje de los estudiantes (Joglar y Quintanilla 2015). Además, se reporta que los docentes tradicionales presentan una tendencia a privilegiar preguntas esencialmente cerradas, descriptivas, centradas en el contenido y descontextualizadas, donde la interacción discursiva más frecuente es de tipo pregunta-respuesta-evaluación (P-R-E) (Joglar *et al.* 2017).

La segunda idea, se fundamenta en la formulación de preguntas sobre temas controversiales, donde se presentan dos perspectivas. La primera, centrada en la importancia que estas tienen para el desarrollo de los temas, porque estas representan un insumo para afianzar el compromiso hacia el desarrollo social y cultural, puesto que son una manera de vincular al estudiante con el papel que desempeña la ciencia y como se inmiscuyen los aspectos éticos y morales de la sociedad, a su vez, que hacen parte de los objetivos de la educación científica. Lo anterior se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: Pues es poner al muchacho en la realidad, o sea son temas que ¡eh!, no se pueden pasar desapercibidos porque influyen en el contexto social y uno de los puntos clave en enseñar ciencias es que el niño tiene que aprender a reconocer también su entorno y su ambiente, y ese ambiente no es limitado al ejercicio de los árboles y las plantas y todo esto, si no que todo lo que le rodea, y en todo lo que le rodea, ese tipo de problemas que tu planteas allí, son lecturas de trabajo obligatorio.

En lo que refiere a la segunda perspectiva sobre las complicaciones y/o visión del docente, se describe desde tres argumentos. El primer argumento, se basa en considerar que formular preguntas sobre temas controversiales es delicado, debido a las limitaciones que se generan desde las instituciones educativas, y las susceptibilidades que estas preguntas pueden generar. En consecuencia, las creencias acerca de la enseñanza de las ciencias que los colegios tienen, inciden directamente en la praxis docente. Lo anterior justificado desde el siguiente fragmento del Docente 2 :

Docente 2: Es complicado, es un tema bastante complicado ¡mmm! El aborto es un tema que da para cuestionar y es difícil, por eso es muy importante evaluar el contexto donde se está enseñando. Por ejemplo, si usted me preguntara a mí ese tema del aborto en el colegio donde yo estaba, privado no, no se puede tocar.

Docente 2: Que se tienen que hacer en algún momento ¡no!, por ejemplo, lo que es reproducción ¡eh! ¡eh!, lo que es ciclo menstrual, todas esas cosas son temas complicados que ha tocado, en, en cierta, en cierta etapa de mí, de mi carrera tocarlas con los muchachos y las he, de pronto manejado con el vocabulario y teniendo en cuenta donde estoy laborando ¡Sí! con los estudiantes que estoy trabajando.

En el segundo argumento, el docente opta por esperar que los estudiantes sean quienes generen las preguntas sobre los temas que ellos consideran controversiales, para poder desarrollar la clase en torno a ellas.

El tercer argumento, expone que la formulación de las preguntas sobre estos temas en clase de ciencias es de carácter subjetivo, contextual y basado en las experiencias. Por tal motivo el docente espera que sean los estudiantes quienes formulen las preguntas para abordar estas desde el contenido teórico. Además, se destaca que los temas que consideran los docentes como controversiales son el ciclo menstrual, sexualidad y reproducción humana.

Son pocas las investigaciones que hacen énfasis en la formulación de preguntas con temas controversiales. Sin embargo, en relación a la importancia se encuentran los resultados obtenidos por Ramos (2011) donde expresa que los docentes consideran que las preguntas sobre contenido ético o de valor pueden relacionarse con dos fundamentos que son: el aporte a la ciencia y el desarrollo de habilidades, valores y actitudes, desde el fomento de la tolerancia, la reflexión y el pensamiento crítico donde se incentive el estímulo opinión-discusión. Aun así, se presenta una contradicción desde lo planteado en el segundo argumento, dado que en el discurso el docente hace explícita la importancia de la formulación de preguntas sobre temas controversiales pero en la praxis no se evidencia lo anterior, dado que el docente presenta una serie de obstáculos que inciden en el cumplimiento de lo que él plantea. Los resultados coinciden con Joglar, Manzanilla y Rojas (2019)

quienes resaltan que a pesar del valor que dan los docentes a las preguntas con temas controversiales, persiste un enfoque tradicional.

La anterior discusión conduce a dos hallazgos. El primero, que los docentes atribuyen a factores externos las razones por las cuales no formulan preguntas sobre temas controversiales, siendo estos el nivel cognitivo del estudiante, las concepciones y limitaciones que presentan las instituciones educativas y las condiciones del contexto social en que se encuentran. El segundo hallazgo se cimenta en el carácter subjetivo, contextual y basado en las experiencias relacionadas a las preguntas con temas controversiales. Es decir, puede ocurrir que, aunque el docente considere el tema como controversial, para el estudiante puede no serlo, sino por el contrario, es considerado como un contenido curricular que debe memorizar

Respecto a la tercera idea de esta subcategoría, que se relaciona con la concepción que tienen los docentes sobre el contexto como tema de las preguntas, los docentes consideran relevante tener conocimiento acerca de este. Sobre las condiciones económicas, sociales, culturales, familiares de los estudiantes, así como la naturaleza pública o privada de la institución, y las características del curso, como fuente de información que influye de manera directa o indirecta en las preguntas, dado que al final, estas condiciones que brinda el contexto inciden en la toma de decisiones al momento de desarrollar la praxis docente. Lo anterior se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: Es importante conocer, el contexto del estudiante, porque yo no puedo hablar en el mismo nivel que le hablo a un estudiante de un colegio oficial, que, a un estudiante de un colegio privado, para bien o para mal, la brecha que hay es grandísima, los estudiantes de colegio privado tienen facilidades que los muchachos de colegio público no.

Docente 2: Uno está también pendiente que el coordinador dice esto de que usted tiene que atender esto de que tú llegas a llenar vacíos por que los muchachos desafortunadamente en colegios públicos hay muchos vacíos y usted tiene que empezar a llenarlo entonces como que el tiempo no corre a nuestro favor y tiene que uno estar como haciéndolo.

Cabe destacar que, el docente a pesar de ver la necesidad e importancia de involucrar el contexto social en la formulación de preguntas para incidir en el desarrollo del estudiante, no sabe cómo implementarlo; por lo que enfocan la enseñanza de la ciencia en el contenido, esta postura es afianzada por las exigencias de las instituciones en torno al cumplimiento de la malla curricular.

Respecto a la discusión, se destaca que es fundamental que el docente conozca el contexto para la formulación de preguntas y el desarrollo de las clases. Por ende, autores como Ramos (2011); McCormick y Pressley (1997) hacen hincapié que el conocimiento del contexto permite al docente la toma de decisiones para el desarrollo de la praxis. No obstante, es evidente que los docentes no presentan claridad sobre cómo emplear preguntas contextualizadas, por lo tanto, se limitan a enseñar el contenido de la materia, pero responsabiliza al entorno y las condiciones del mismo sobre el rendimiento de los estudiantes. Una razón es que no se comprende la finalidad de la educación científica en contextos de pobreza o vulnerabilidad, el cual es el empoderamiento para el cambio social (Bhaskar, Calabrese y Zahur 2002). Además, los docentes tienden a presentar una mirada asistencialista, donde los jóvenes se deben comprender y proteger, hasta una mirada de exclusión, donde son “jóvenes marginales” causantes de los problemas sociales de la comunidad (Haberman 2006, citado por Cuevas, Gonzales, Martínez, Martínez y Muñoz 2009). La anterior discusión conduce al tercer hallazgo el cual se fundamenta en que el docente evita formular preguntas que aborden temáticas del contexto (Interno o externo) para evitar generar susceptibilidades en el aula.

Finalmente, respecto a la subcategoría manera como formula las preguntas, los docentes consideran que estas deben ser abiertas, justificando que permiten promover el pensamiento del estudiante, la elaboración de respuestas o ideas y la construcción del conocimiento conceptual. En definitiva, el docente involucra a los estudiantes para desarrollar el pensamiento de orden superior (Baird y Northfield 1992). Esto se encuentra en sincronía con los resultados encontrados por Graml, Kotzebue, Nawani, Neuhaus y Rixius (2018), donde se menciona que los docentes consideran las preguntas abiertas como desafiantes, que posibilitan que lo

enseñado sea usado para desarrollar explicaciones científicas a través de la exploración de interconexiones entre hechos, principios e ideas básicas, anclándolas a los conocimientos de la ciencia. Pero cabe destacar que, la praxis docente se sigue limitando a formular preguntas cerradas que facilitan la reproducción de la teoría y no promueven procesos cognitivos de orden superior. Lo anterior se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: Cuando tú generas una pregunta realmente te enfrentas como a las dos caras de la moneda o la respuesta es muy buena, o la respuesta es muy mala, ¿sí?... sea uno formula una pregunta, y tú tienes una posible idea de respuesta para ti como maestro, pero realmente, no se sabe si el muchacho la está interpretando de la misma forma en la que tú la estás formulando, por eso es muy importante ver que todo ese tipo de respuestas que llegan a generar son válidas.

## Categoría uso de las Preguntas

La categoría Uso de las preguntas, hace referencia a la visión epistemológica que tiene el docente desde tres ejes ¿para qué pregunta? ¿Cuándo pregunta?, y ¿Cómo se siente él y sus estudiantes? que se vinculan respectivamente con las siguientes subcategorías: finalidades de la pregunta, momentos del uso y percepción de las emociones (experimentadas por el docente y los estudiantes), bajo estas tres miradas se puede determinar que los docentes presentan concepciones en tránsito respecto a la primera subcategoría y concepciones tradicionales en lo referente a las dos últimas subcategorías.

En la primera subcategoría sobre las finalidades de la pregunta, el docente plantea las preguntas para promover el pensamiento crítico en el estudiante; desarrollar la curiosidad; promover el interés, la participación y el debate en las clases, así como también desarrollar la capacidad en el estudiante de brindar opiniones informadas sobre las temáticas planteadas en las clases. Lo anterior, al considerar que estos procesos cognitivos dependen de la participación del estudiante en clase, puesto que permiten el auto cuestionamiento de las ideas y respuestas brindadas como se expone en la siguiente unidad de análisis:

Docente 2: Ese espíritu de criticar y no masticar, y no tragar entero ¿sí? ¡eh!, cuando usted genera una pregunta o cuando yo se las doy a los muchachos ¡mmmm! ellos se cuestionan ¡no! Entonces en ese momento en el que ellos se cuestionan los muchachos no están tragando entero de lo que usted le está diciendo, sino que va teniendo una visión más, más amplia de lo que estamos trabajando, de lo que se está llevando al aula.

Esto, coincide con lo encontrado por Cotton (1988) donde se expresa que uno de los propósitos de las preguntas de los maestros en el aula es desarrollar habilidades de pensamiento crítico y actitudes inquisitivas. Además, lo expresado por Roca (2005) afirma que uno de los objetivos de las preguntas es provocar la curiosidad del alumno y conseguir que active sus conocimientos y los expresen. Las preguntas se utilizan para diagnosticar y ampliar las ideas, así como para andamiar el pensamiento de los estudiantes (Chin 2007).

Los resultados también se relacionan con los de Joglar y Quintanilla (2015) quienes expresan que los docentes usan las preguntas en clase para fomentar la discusión, el debate, aumentando la calidad del discurso y la participación en el aula, puesto que uno de los propósitos de las preguntas de los maestros es desarrollar interés y motivar a los estudiantes a participar activamente en las lecciones.

En la segunda subcategoría referente a los momentos del uso de las preguntas, solo un docente hace énfasis en la planificación previa de estas. Por el contrario, el otro docente no lo considera importante, porque da prioridad a las preguntas espontáneas que surgen del interés de los estudiantes. Las únicas preguntas previamente planificadas, solo son empleadas y desarrolladas en propuestas de investigación transversales, que involucran un grupo limitado de estudiantes, quienes participan en concursos a nivel regional sobre investigaciones científicas, dado que la responsabilidad, incluso la propuesta de la pregunta surge principalmente del docente. Por consiguiente, no hay una participación activa por parte de los estudiantes en su formulación.

Adicionalmente, hacen uso de las preguntas al iniciar y al finalizar el tema; lo anterior porque al iniciar el tema les permite conocer las ideas previas de los estudiante y al finalizar pueden evaluar la temática abordada. Conjuntamente, los docentes utilizan las preguntas durante el desarrollo de la clase para controlar y fomentar la participación en el aula, debido a que esta estrategia le permite identificar los estudiantes aún no están comprendiendo la temática abordada. Lo anterior se evidencia en las siguientes unidades de análisis:

Docente 1: Normalmente, pues, hay preguntas al iniciar un tema, hay preguntas al finalizar el tema, no para decir que el ejercicio del tema quedó mal hecho, sino, que es la forma de poder llegar a entender si realmente hubo esa apropiación por parte del estudiante... voy a sonar odioso yo normalmente le hago preguntas al que no me participa, y no con el fin de perjudicar sino de poder mirar qué es lo que pasa con este niño...

Según Godoy (2015) se deben realizar preguntas en los distintos momentos de la clase, para generar un ambiente favorable para el aprendizaje de todos los estudiantes. Aun así, los docentes siguen centrando la utilización de la pregunta como un mecanismo de evaluación o retroalimentación (Chin 2007). Lo cual coincide con Morata y Rodríguez (1997) donde expresa que las preguntas del docente van encaminadas a comprobar si la explicación está siendo comprendida, con la intención de reforzar aquellos aspectos de difícil comprensión. Estas acciones generan en los estudiantes deficiencias para redactar y plantear preguntas que traten un problema o que propongan una investigación debido a que el docente no ha posibilitado este proceso (Márquez *et al.* 2013). En consecuencia, no se aprovecha el potencial que tienen estas en las clases de Ciencias (en especial las formuladas por los estudiantes) como recurso para la enseñanza y el aprendizaje.

Con relación a los resultados encontrados en la tercera subcategoría percepción de las emociones, que refiere a las emociones que experimentan los docentes y estudiantes al usar las preguntas, se dividen en sensaciones positivas y negativas. Entre las sensaciones positivas se encuentran: sensación de sorpresa o satisfacción cuando las respuestas de los estudiantes superan sus expectativas o son acordes con las respuestas que el docente a pensado previamente; sensación de felicidad cuando es cuestionado o se genera un debate en clase; no siente preocupación y actúa de forma relajada o tranquila cuando no conoce la respuesta a una pregunta planteada por el estudiante; el docente no experimenta nervios cuando los estudiantes formulan preguntas inesperadas. Lo anterior se evidencia en las siguientes unidades de análisis:

Docente 1: Se han generado preguntas de manera azarosa de tal forma que he encontrado respuestas que te dejan a ti como que ¡plop!, y no ¡plop! en el sentido que estén mal, si no de que a veces el concepto que el estudiante logró hacer fue tan elaborado que uno no cree que el pelao, hubiese sido posible llegar a esa conjectura, entonces es muy agradable.

Respecto a las sensaciones negativas se evidencia la incertidumbre, específicamente frente a las respuestas que puedan generar los estudiantes a las preguntas que él formula en clase como se aprecia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 2: Pero a mí no, a mí no me da nervios, pues, porque sí, si yo no soy perfecta.

Se coincide con los resultados de la investigación desarrollada por Watson (2017) quien a través de un estudio fenomenológico describe las sensaciones que experimenta un docente cuando los estudiantes formulan preguntas inesperadas, sus resultados expresan que los docentes sienten gran incertidumbre, sorpresa y angustia dado que desde la imagen que tienen los estudiantes de los docentes, es que ellos son los guardianes y poseedores de conocimiento, frente a esto, los docentes siguen conservando esta concepción, por lo tanto tienden a tomarse un tiempo para pensar las respuestas, en este sentido los docentes tienden a conservar la estructura discursiva P-R-E.

Respecto a las emociones que el docente considera experimentan los estudiantes cuando él hace uso de las preguntas en clase, entre las sensaciones positivas se encuentran aquellas donde los estudiantes no experimentan pánico ni miedo al participar en clase, porque se desenvuelven en mayor medida frente al contenido abordado por el docente. Caso contrario, en los estudiantes que no participan, quienes experimentan nervios, pánico, miedo, ansiedad y que en algunos casos se puede expresar en llanto. La razón de este comportamiento se puede argumentar desde dos miradas, la primera donde el estudiante no tiene claro

el tema abordado y evita participar para no ser juzgado por el docente o la personalidad tímida del estudiante que limita su aporte a la clase y una segunda mirada se debe a las experiencias negativas que los estudiantes han experimentado con los docentes, al punto que han condicionado la manera en la que actúan cuando el docente hace uso de las preguntas. Lo anterior se evidencia en la siguiente unidad de análisis:

Docente 1: si son los estudiantes que no hablan sienten pánico y mucho miedo, (risas), eso es el terror que el profe pregunte, (risas).

Las investigaciones sobre la relación entre las prácticas de cuestionamiento y las actitudes de los estudiantes es prácticamente inexistente (Joglar 2015; Cotton 1988). Por lo tanto, el cuarto hallazgo de esta investigación se enfoca en las emociones que perciben los docentes acerca de sus estudiantes, siendo este un primer acercamiento para describir estas actitudes.

## Categorías tipología y características de las preguntas.

Aquí se categorizan y caracterizan las 30 preguntas planteadas por los Docentes 1 y 2 en la entrevista y las guías, de acuerdo con Márquez *et al.* (2013).

**TABLA 2**  
Clasificación de preguntas del Docente 1 y 2, según Márquez *et al.* (2013)

| <i>Docente/Código</i> | <i>Entrevista/Guía</i> | <i>Des</i> | <i>Gen</i> | <i>Exp</i> | <i>Pre</i> | <i>Com</i> | <i>Eva</i> | <i>Ges</i> | <i>Total</i> |
|-----------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| 1                     | 13                     | 11         | 1          | 1          | -          | -          | -          | -          | 13           |
|                       | 3                      | 3          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 3            |
| 2                     | 10                     | 10         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 10           |
|                       | 4                      | -          | 1          | 2          | 1          | -          | -          | -          | 4            |
| <b>Total</b>          | <b>30</b>              | <b>24</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>-</b>   | <b>30</b>    |

Elaboración propia.

**Nota:** Las abreviaturas significan: Descripción (Des); generalización (Gen); explicación Causal (Exp); predicción (Pre); comprobación (Com); Evaluación (Eva); gestión (Ges).

En la Tabla 2, se evidencia que los Docentes 1 y 2 usan con más frecuente cuatro tipos de preguntas siendo estas de descripción (80%), generalización (6.6%), explicación causal (10%) y predicción (3.3%), la mayoría de estas son de orden inferior, según la taxonomía de Bloom. Los tipos de preguntas ausentes fueron de gestión, evaluación, comprobación, las cuales exigen un nivel cognitivo más alto.

De acuerdo a las características que deben tener las preguntas, se encontró que, en términos de la demanda clara no especifican una exigencia concreta sobre como deben entregar la respuesta, en su mayoría son preguntas sin un indicio de la teoría o marco de referencia, además en torno al grado de apertura existe una tendencia de preguntas cerradas. Conjuntamente, el 93,3% de las preguntas analizadas presentan ausencia de la característica contexto, es decir que los docentes no utilizan al momento de formular la pregunta. Lo anterior genera en las clases una enseñanza-aprendizaje de ciencia descontextualizada.

En términos de la discusión estos resultados coinciden con los de Joglar *et al.* (2017) donde se expresa que el docente tradicional privilegia preguntas esencialmente cerradas, descriptivas, centradas en el contenido y descontextualizadas, donde la interacción discursiva más frecuente es de tipo pregunta-respuesta-evaluación (P-R-E).

## CONCLUSIONES

Con relación a la primera categoría referente a la *formulación de preguntas*, las creencias y concepciones de los docentes se caracterizan dentro de un perfil tradicional. Puesto que, privilegian la formulación de preguntas espontáneas, descontextualizadas, basadas exclusivamente en el contenido curricular, evitan el uso de temas controversiales por su concepción asistencialista; además, formulan preguntas que confirman la información dada en las clases, siendo esto característico de un modelo transmisión-recepción, donde el docente es el validador del conocimiento y el centro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las creencias y concepciones de los docentes respecto a la categoría de *uso de las preguntas*, se caracterizan dentro de dos perfiles: Tradicional y en tránsito, dado que los docentes expresan de manera explícita unas finalidades respecto al uso de las preguntas, pero estas, no son coherentes con las preguntas que gestionan y aunque son conscientes de ello no realizan un proceso de análisis y reestructuración de la praxis; además los momentos en que hacen uso de la pregunta responden a procesos evaluativos donde se valoran las ideas previas o se mide el nivel de comprensión de las temáticas.

Para finalizar en torno a las categorías de *tipología y características*, se concluye que las creencias y concepciones que tienen los docentes en relación a la formulación de las preguntas son coherentes con la tipología y características de las mismas dado que ambos docentes presentan un perfil tradicional, donde se privilegian las preguntas descontextualizadas, de estructura cerrada y descriptivas que solicitan información exclusiva del contenido promoviendo desarrollos cognitivos de nivel inferior.

Los resultados y conclusiones llevan a pensar en la proyección de próximas investigaciones con los docentes participantes, que ya están en diseño, donde se realice un proceso de reflexión sobre los resultados obtenidos, que permita reestructurar las guías a utilizar, al regreso a clase luego de la pandemia, e implique una transformación de sus prácticas docentes de tal manera que se logre identificar los impactos de las nuevas formas de formular y usar las preguntas en las clases de Ciencias Naturales.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Ministerio de Ciencia, tecnología e innovación y a la Universidad Surcolombiana que mediante la convocatoria 856 de jóvenes investigadores e innovadores permitió la ejecución de este proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams R., Mccrae B., Mendelovits J., Turner R. (2009) OCDE of the PISA (Programme for international student assessment) Official Journal European Union.
- Albergaria P. (2010) Classroom questioning: teachers' perceptions and practices. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2(2), 305-309.
- Amador J.M., Hudson R.A., Weiland I.S. (2014) Preservice entrevistas de evaluación formativa: el desarrollo del cuestionamiento competente. *Revista Internacional de Educación Científica y Matemática* 12, 329–352 .
- Anastasio D., Ingram E. L. (2018) Mejores preguntas: Una oportunidad de aprendizaje. Manhattan:Idea center
- Araya R. G. (2011) El papel de la teoría crítica en la investigación educativa y cualitativa. *Diálogos educativos* 21, 48-64.
- Arteta J., Chona G., Fonseca G., Ibáñez X., Martínez S., Pedraza M. (2006) ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?.*Tecné, Episteme y Didaxis* 20,62-79.
- Baird J. R., Northfield, J. R. (1992) *Learning from the PEEL experience*. Melbourne: Imprenta de la Universidad de Monash.

- Bhaskar R., Calabrese A., Zahur R. (2002) Educación científica para el empoderamiento y el cambio social: un estudio de caso de un formador de docentes en Pakistán urbano. *Revista Internacional de Educación Científica* 24(9),899-91.
- Barrera J. H.(2010) *Metodología de la investigación: guía para la comprensión holística de la ciencia*. Venezuela:Quirón Ediciones
- Brown J., Isaacs D., Vogt E. E. (2003). *El arte de las preguntas poderosas. Ingenio catalizador, innovación y acción*. Estados Unidos: Whole Systems Associates.
- Cotton K. (1988) Classroom questioning. *School improvement research series* 5, 1-22.
- Contreras D., Elaqua G (2005) Calidad y equidad:el desafío de la educación chilena. Repositorio academico universidad de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152145>.
- Cuevas K., González C., Martínez M.T., Martínez C., Muñoz C.L. (2009) La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* 35(1), 63-78.
- Chin C.(2007) Teacher questioning in science classrooms:Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching* 44(6), 815-843.
- Dori J. Y., Herscovitz O (1999) Question posing capability as an alternative evaluation method: analysis of an environmental case study. *Journal Res Sci Teach* 36(4),411–430
- Dor-Ziderman Y., Eshach H., Yefroimsky Y. (2014) Pregunta en el aula de ciencias: Actitudes y prácticas del maestro. *Revista de Educación y Tecnología científica* 23(1), 67-81.
- Dupin J. J., Johsua S. (1993) *Introducción a la didáctica de la ciencia y las matemáticas*. Buenos Aires: Colihue
- Graml M., Kotzebue L., Nawani J., Neuhaus B. J., Rixius J., (2018) Teachers' use of focus questions in german biology classrooms: A video-based naturalistic study. *International Journal of Science and Mathematics Education* 16(8), 1431-1451.
- Godoy M. F. (2015) Las preguntas de los docentes como estrategia para el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes en la asignatura Historia, Geografía y Ciencias Sociales. *Revista Foro Educacional* 24,57-76.
- González R., Manzi J., Sun Y. (2011) *La evaluación docente en Chile*. Chile: MIDE UC.
- Joglar C. (2014) *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). Santiago de Chile:Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Joglar C., Quintanilla ( 2014) Aprendiendo a promover competencias científicas escolares mediante el diseño de preguntas con sentido, en M. Quintanilla (coord.), *Las competencias de pensamiento científico desde 'las emociones, sonidos y voces' del aula*, (pp. 121-153). Santiago de Chile.
- Joglar C.L. (2015) Elaboración de preguntas científicas escolares en clases de biología: aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias* 33 (3), 205-206.
- Joglar C., Quintanilla M.(2015) Preguntas en la clase de biología. Concepciones del profesorado desde un taller de reflexión docente. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. La Plata:Repositorio Universidad Nacional de la plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59381>.
- Joglar C., Manrique F., Navarro M., Rojas S. (2017) Preguntar en el aula desde las creencias del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*,4593-4598
- Joglar C., Manzanilla A., Rojas S. (2019) Formulación y Uso de las Preguntas en la Clase de Ciencias Naturales a Partir de las Creencias de los Profesores. Un Estudio en la Región Metropolitana de Santiago, Chile. *Información tecnológica* 30(5), 341-356.
- Joglar C., Rojas S.P. (2019) Overcoming Obstacles to the Formulation and Use of Questions in the Science Classroom: Analysis from a Teacher Reflection Workshop. *Res Sci Educ* 49, 1125–1139

- Kinzie M. B., Lee Y. (2012) Teacher question and student response with regard to cognition and language use. *Instructional Science* 40(6), 857-874.
- Machado V. F., Sasseron L. H. (2012) Las preguntas en las clases de investigación científica: la construcción teórica de categorías. *Revista Brasileña de Investigación en Educación Científica* 12(2), 29-44.
- Márquez C., Roca M. (2006) Plantear Preguntas: Un Punto de Partida para Aprender Ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 61-71.
- Márquez C., Roca M., Sanmartí N. (2013) Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias* 31(1), 0095-114.
- Marshall J.C., Smart J.B. (2013) Interacciones entre el discurso en el aula, el cuestionamiento de los maestros y el compromiso cognitivo de los estudiantes en la ciencia de la escuela media. *Revista de Educación del profesorado de Ciencias* 24(2), 249-267.
- McCormick C., Pressley M. (1997) *Psicología educativa:aprendizaje,instrucción, evaluación*. Washinton: Addison-Wesley
- Mellado V. (2003) Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias* 21 (3), 343-358
- Ministerio de educación Nacional (s.f.). Pruebas Pisa Mayo-2018: Un reto por la calidad. Consultado el 3 de Noviembre de 2021. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/391050:Pruebas-Pisa-Mayo-2018-Un-reto-por-la-calidad>.
- Montoya J.I. (2007) Primer avance de investigación. Acercamiento al desarrollo del pensamiento crítico, un reto para la educación actual. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 21.
- Morata S., Rodríguez M. (1997) La interrogación como recurso didáctico. Análisis del uso de la pregunta didáctica practicado en dos áreas de conocimiento en el nivel de Formación Profesional. *Didáctica, lengua y literatura* 9,153-170.
- Peña J. Z. (2016) Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias* 11(2), 193-211.
- Ramos M.C. (2011) *Las preguntas que utiliza el profesorado de ciencias de secundaria, al trabajar documentos de tipo socio científicos en el aula*. (Tesis de Maestría). Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Rioseco M., Romero R. (1997) La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. En Universidad de Burgos, servicio de publicaciones (Eds), Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo, 253-262.
- Roca M. (2005) Las preguntas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Educar* 33, 73-80
- Roth W. M. (1996) Teacher questioning in an open - inquiry learning environment: Interactions of context, content, and student responses. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching* 33(7), 709-736.
- Sattes B. D., Walsh J. A. (2005) *How can quality questioning transform classrooms? questioning to advance thinking, learning, and achievement. Quality questioning: research-based practice to engage every learner*. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.
- Watson E. (2017) Unexpected Questions:Reflecting on the Teacher's Experience of Responding in Class. *High School Journal* 1, 49-61.
- Woodward C. (1992) Raising and answering questions in primary science: Some considerations. *Evaluation y Research in Education* 6(2-3), 145-153.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Para citar este artículo: Cerquera Arias, M. P., Cuéllar López, Z., Cachaya Polanco, M. M., Suárez Leiva, L. A., y Cuéllar Alvira, S. (2022) Un estudio de caso sobre la caracterización de las concepciones y

creencias de docentes de Ciencias Naturales en formación continua desde la formulación y uso de las preguntas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 19(2), 2601. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2022.v19.i2.2601