



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS PEDAGÓGICOS

La pregunta desde la educación en ciencias.

Un acercamiento al aula y a voces docentes

Seminario para optar al Título de
Profesora de Educación Media En Biología y Química

FERNANDA CAROLINA INOSTROZA CARRASCO

Profesor Guía: MAURICIO NUÑEZ ROJAS

Fecha de entrega 17/12/2021

Santiago – Chile

Resumen

La investigación se enmarca en el uso de la pregunta y la metacognición en clases de biología y química. Se presentan diferentes antecedentes sobre la pedagogía de la pregunta propuesta por Freire y Faundez, realizando un registro etnográfico en clases de biología y química a diferentes profesores y además recogiendo percepciones a través de una entrevista acerca del tema. De esta manera las preguntas emanadas desde las clases se categorizan de acuerdo con su nivel de demanda cognitiva, propuesta en la literatura. Los resultados obtenidos se relacionan con la teoría desde la idea que en clases de ciencias se suelen utilizar preguntas con demandas cognitivas bajas, apelando a la búsqueda de información, memoria, capacidad de resumir y explicar fenómenos de forma aislada, dentro de esto un punto importante para el trabajo es que ambos docentes comprenden cómo la metacognición contribuye a la formación de personas, sin embargo no es incluida de forma significativa durante la práctica en aula.

Palabras clave: pedagogía de la pregunta, preguntas de calidad, educación científica, metacognición.

Abstract

The research is framed in the use of the question and metacognition in biology and chemistry classes. Different antecedents are presented on the pedagogy of the question proposed by Freire and Faundez, making an ethnographic record in biology and chemistry classes to different teachers and also collecting perceptions through an interview about the subject. In this way, the questions emanating from the classes are categorized according to their level of cognitive demand, proposed in the literature. The results obtained are related to the theory from the idea that in science classes questions with low cognitive demands are usually used, appealing to the search for information, memory, ability to summarize and explain phenomena in isolation, within this a point important for the work is that both teachers

understand how metacognition contributes to the formation of people, however it is not included in a meaningful way during classroom practice.

Keywords: question pedagogy, quality questions, scientific education, metacognition.

Introducción

En Chile, los últimos años han estado permeados por incesantes demandas provenientes desde diferentes sectores sociales, que directa o indirectamente exigen una transformación a la educación. La cual desde los 80' ha sufrido una serie de reformas que han instalado y reforzado políticas de evaluación y rendición de cuentas que se ven reflejadas, en gran medida, en el sistema de evaluaciones estandarizadas SIMCE y PSU-PDT, a esta altura ya enraizadas en el modelo educativo vigente, sin que hasta el día de hoy haya sido posible liberarse de ellas. Sin embargo, no todas las reformas han traído aparejado el conflicto. Un ejemplo virtuoso parece ser la propuesta y posterior implementación de las nuevas bases curriculares que entre el 2015 y el 2020 fueron progresivamente puestas en ejercicio, finalizando el proceso con la propuesta del enfoque de ciencias para la ciudadanía para tercero y cuarto medio. Debido al contexto socio sanitario provocado por la pandemia del COVID - 19, las bases curriculares y, por lo tanto, los objetivos de aprendizaje sufrieron una nueva transformación, favoreciendo objetivos de aprendizajes priorizados y para el caso de ciencias naturales también incluyó habilidades de investigación que se debían trabajar.

En gran medida estas acciones de la política han llevado a la educación chilena a centrar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los resultados que se obtienen, ya que, gracias a ellos es posible recibir mayores aportes económicos de parte del estado hacia las instituciones y también mayor prestigio social. En consecuencia, la mayor parte de los centros educativos en Chile prioriza saberes de corte disciplinar por sobre procedimentales o de niveles más demandantes cognitivamente.

Frente a este escenario urgen propuestas orientadas a la transformación de la educación en Chile y dicha urgencia no nos deja de interpelar. En este trabajo se propone volver la mirada sobre una práctica propia de la interacción de aula la que, repensada y

potenciada, podría abrir camino a una educación orientada a formar el pensamiento crítico, reflexivo, creativo y socialmente responsable abandonando las prácticas propias de lo que Freire llamaba “educación bancaria” (Freire, 1997). Dicha práctica es la de la pregunta como articuladora del diálogo pedagógico.

Paradójicamente hace casi un siglo, John Dewey (1928) advertía la importancia de dejar atrás la educación tradicional, centrándose en el desarrollo del pensamiento reflexivo como objetivo de la educación,

Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende [...] Una vez en marcha, éste incluye un esfuerzo voluntario y consciente. Para establecer la creencia sobre una firme base de evidencia empírica y de racionalidad o si acordamos extender el significado de la palabra «problema» a todo aquello que asombra y desafía el espíritu hasta el punto de volver incierta la creencia, no cabe duda de que toda experiencia de cambio repentino lleva implícita un problema o un interrogante. (Dewey, 1928, p. 10 - 11).

En este punto Dewey hace referencia a que los niños y niñas poseen una curiosidad innata, que los lleva a plantearse preguntas constantemente, de esa forma observar y posteriormente continuar con el uso del método científico, les permite verificar sus pensamientos con evidencia empírica. Es importante comprender que el pensamiento reflexivo que se propone está acompañado de una acción que permita involucrarse y llegar a conclusiones a través de la indagación y no simplemente de las ideas que se puedan tener acerca del problema o pregunta.

En este sentido las y los docentes deberían orientar sus clases a situaciones cotidianas y de interés del estudiantado permitiendo despertar la curiosidad y la pregunta, alejándose de la idea que todo lo importante o el conocimiento fundamental está establecido, descubierto e investigado (Dewey, 1928).

Conocer las dinámicas de aula, ayuda a comprender los fenómenos sociales que se dan en la educación y la formación de las personas que pasan por este sistema. El presente ejercicio de investigación se enmarca en un colegio de mujeres de carácter particular pagado, ubicado en la comuna de Vitacura, región Metropolitana de Chile y que propone (no impone) el uso de la metodología de educación de ciencias basada en la indagación (ECBI). El foco de investigación se encuentra en el reconocimiento del uso de preguntas por parte de un docente de química y una docente de ciencias naturales en la asignatura de biología en diferentes niveles educativos y su respectivo análisis frente a las percepciones que ambos tienen acerca de la pregunta en el aula.

Marco conceptual

El diálogo y la pregunta conforman una manera de comunicación humana, siendo utilizada en diferentes contextos a lo largo de la historia, sirviendo como estrategia de gobernabilidad dentro de las culturas e incluso permeando con discursos establecidos y aceptados por todos y todas. Sin embargo, desde una mirada crítica postmoderna, es posible cuestionar las categorías asociadas a la naturaleza social incluyendo la educación como factor importante para dicha crítica, ya que, es dentro del sistema educativo donde los seres humanos se someten a lineamientos establecidos por sus autoridades. Al cuestionar las categorías tradicionales, se busca dar lugar a la diversidad respecto a las instituciones y culturas humanas (Burbules, 1999).

Para la educación y el humano en la búsqueda del saber, las preguntas son eje fundamental del desarrollo, desde la dialéctica de Platón y Sócrates, se estableció un precedente en el que la educación o búsqueda del saber está relacionada con el arte de hacer preguntas, de preguntar, preguntarse, pensar y dialogar. Para Sócrates, el cuestionamiento fue la herramienta utilizada, para interpelar a quienes se definían como sabios (Brenifier, 2011),

en consecuencia, el arte de preguntar y pensar son inseparables, de acuerdo con Gadamer (1994, como se citó en Zuleta, 2005), al preguntar, es posible plantear nuevas preguntas, posibles respuestas y dar paso a una búsqueda reflexiva de conocimiento.

En Burbules (1999), se define el diálogo crítico - convergente y la enseñanza, de modo tal que el diálogo permite encauzar la conversación en una línea determinada, buscando alcanzar objetivos específicos de la enseñanza, por lo que la enseñanza dialógica - recíproca - se cruza con líneas de pensamiento Vygostskiano (Mota de Cabrera y Villalobos, 2007) el cual apela a un modelo constructivista del saber, donde la relación que se desarrolle entre el profesorado y el estudiantado utiliza el andamiaje como proceso cognitivo propio del aprendizaje, utilizando el lenguaje dentro del fenómeno social que se da naturalmente en la educación como piedra angular del proceso.

Actualmente, existen diferentes organizaciones centralizadas que dan orientaciones sobre las necesidades que se viven como sociedad y la forma en que la educación, debe responder a ellas. De acuerdo con Scott (2015), en el informe *de La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), sobre el futuro del aprendizaje*, la comunicación es parte fundamental de los elementos que buscan desarrollar competencias y habilidades del siglo XXI, las cuales proponen puntos en común, que permiten a las personas desenvolverse en un mundo globalizado, preparándose para la vida, el trabajo y ciudadanía en este siglo, donde el diálogo y en consecuencia la pregunta se relaciona transversalmente con las habilidades descritas:

- *Pensamiento crítico y resolución de problemas;*
- *Colaboración y liderazgo;*
- *Agilidad y adaptabilidad;*
- *Iniciativa y espíritu empresarial;*

- *Comunicación oral y escrita eficaz;*
- *Acceso a la información y análisis de la misma;*
- *Curiosidad e imaginación.* (Scott, 2015, p. 3)

Dewey casi un siglo atrás y Freire en los 80' advertían sobre la pérdida de la última habilidad descrita para el siglo XXI, la curiosidad e interés por indagar. Por su parte Dewey, describe a los niños y niñas como curiosos innatos, cualidad necesaria para indagar y plantear preguntas, pero señala dicha cualidad es perdida con el paso del tiempo en descuido, indiferencia y superficialidad (Dewey, 1928). Por otro lado, Freire y Faundez (1986) proponen que en la escuela se provoca una “castración de la curiosidad”, donde los y las docentes suelen tener la respuesta a las preguntas que formulan, por lo tanto, no existe una disposición ingenua frente a la posibilidad de indagar.

Para Freire y Faundez (1986) es fundamental que en la escuela se enseñe a preguntar, ya que todo conocimiento tiene sus bases en la pregunta, configurándose de este modo lo que se conoce como curiosidad. Sin embargo, el fenómeno tradicional es que las y los estudiantes dejan de preguntar, se acostumbran a esta situación y se convierten en receptores de información.

Tanto Dewey como Freire comparten la idea que los y las docentes tienen la labor de despertar la curiosidad y fomentar el acto de preguntar en los y las estudiantes. A pesar de reconocer esa labor como fundamental, afirman que en la realidad de la sala de clases no ocurre y que los docentes se limitan a la transmisión del conocimiento.

Si [al estudiante] le enseñásemos a preguntar, tendría la necesidad de preguntarse a sí mismo y de encontrar en él mismo las respuestas de manera creativa. Es decir que participaría en su proceso de conocimiento y no estaría simplemente limitándose a responder a una determinada pregunta basándose en lo que le han dicho. (Freire y Faundez, 1986, p. 76).

La educación debe transitar hacia la pregunta y alejarse de la respuesta, permitiendo abrir paso al asombro, responder a ese asombro y resolver problemas “verdaderos” o esenciales, existenciales y del propio conocimiento, desde aquí se propone la pregunta como estrategia didáctica e incluso, tal como lo propone Freire, avanzando de una forma más profunda en el sentido educativo hacia una pedagogía de la pregunta (Guillén y Gutiérrez, 2012).

Desde esta perspectiva la pregunta es fundamental, convirtiéndose en un potenciador para el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de la escuela. La pregunta invita a la comprensión y a pensar, propicia la reflexión, la predicción, la expresión oral y escrita. Aplicar la pedagogía de la pregunta o utilizarla como dispositivo didáctico, coincide con las intenciones y las ideas que reviven desde la Escuela Nueva. En Zuleta (2005), se menciona que,

En este tipo de escuelas, el maestro y los alumnos establecen sinceros y fuertes lazos de amistad. Allí se reconocen y se valoran mutuamente. En la Escuela Nueva, se fomenta una educación humanista, personalizada y liberadora, que respeta al hombre como tal, y los resultados, por supuesto, son más alentadores que en la escuela tradicional. (p. 116).

Uno de los aportes que la Escuela Nueva defiende es la concepción de “vida natural”, para que los niños y niñas se puedan desenvolver libremente en el espacio, de esta forma aprender haciendo se considera como una de las premisas, utilizando en algunos casos proyectos escolares, privilegiando la cooperación frente a la competencia entre pares y la comprensión de situaciones cotidianas considerando el contexto de cada uno (Narváez, 2006).

En sentido opuesto la educación tradicional, ha eclipsado la mayoría de los aportes que se pueden recoger desde la Escuela Nueva, ubicando a la pregunta en un lugar

secundario, que no busca información, conocimiento, reflexión y análisis de forma auténtica, sino que busca evaluar y confirmar la adquisición de saberes supuestamente consagrados.

El uso de la pregunta es casi involuntario en los seres humanos, en algunos casos se han establecidos diferentes usos para ella, por ejemplo, en el mundo científico.

Desde un punto de vista positivista, la ciencia e investigación se concibe como objetiva, utilizando métodos de análisis de datos cuantitativos, donde el objeto es independiente del investigador. Desde la teoría crítica la investigación científica, tiene lugar desde un plano de acción - reflexión, se requiere del diálogo entre el investigador y el objeto. Finalmente, el constructivismo en investigación científica propone comunicar el mundo social con el mundo científico, haciendo dialogar ambas experiencias investigativas, cualquier objetivo de investigación debe analizarse desde un punto de vista científico y social (Ramos, 2015). Al igual que existen diferentes paradigmas, existen diferentes modelos de investigación. Sin embargo, independiente de cuál sea el paradigma o modelo desde el que se entienda o practique la investigación científica, la pregunta siempre tiene un rol. De acuerdo con Chamizo e Izquierdo (2007),

Las preguntas y sus soluciones, los problemas de su tiempo, las leyes y los modelos que permiten reconocer patrones y las teorías sobre el mundo forman parte de una actividad humana (la de la comunidad científica) que incluye lo que estos hacen en sus laboratorios y la manera como «viven» las preguntas que se hacen e intentan responder (p. 12).

Estas se relacionan directamente con el planteamiento de hipótesis, las cuales son necesarias para comprobar el problema en cuestión de una investigación. En Abreu (2012), se proponen diferentes definiciones para el uso de hipótesis en investigación que se relacionan directamente con la pregunta, estableciendo que la hipótesis intenta responder la pregunta inicial (CEE, 2008. Haber & LoBiondo, 2002 como se citó en Abreu, 2012).

Además, desde la hipótesis emergen los objetivos y las nuevas preguntas de investigación.

Actualmente de acuerdo con Hernández - Sampieri y Mendoza (2018), para abordar una investigación es necesario caracterizar un problema, formalizando y profundizando en la idea de investigación, desde el cual se desprenden los objetivos y en ocasiones la hipótesis dependiendo del enfoque y metodología utilizada. En consecuencia, se formulan preguntas que servirán de guía para el desarrollo de la investigación. Las preguntas planteadas normalmente cumplen ciertas características dependiendo si la investigación es cuantitativa, cualitativa o mixta, pero en general deben ser concretas, permiten establecer límites, deben estar dentro de los lineamientos éticos vigentes, aportar conocimiento, ser claras y contener variables medibles. Según Joglar et al. (2019) se debe evitar el uso de preguntas generales, pues éstas impiden seguir una línea clara de investigación. De esta manera, el uso de las preguntas en la investigación científica se limita a servir de guía y muchas veces como punto dentro de la justificación del problema. Joglar asegura que las preguntas actuales actúan como propulsor del conocimiento, avance y eje central del quehacer científico, Márquez y Roca (2006), proponen que las preguntas aportan al surgimiento de nuevas formas de explicar fenómenos.

Por otra parte, las preguntas presentes en la educación escolar científica, si bien se correlacionan en gran medida con lo planteado anteriormente, tienen sus propias particularidades. En educación, las preguntas se pueden utilizar para indagar en concepciones o conocimientos previos que tienen las y los estudiantes frente a un tema, sirven para aclarar conceptos, para que las y los docentes se aseguren que el estudiantado está siguiendo la clase, para incitar al pensamiento crítico, fomentar la reflexión y análisis sobre su propio proceso de aprendizaje (Martínez, 2012). Sin embargo, en Zuleta (2005); Joglar y Rojas (2017), se afirma que los y las estudiantes no se animan a preguntar y cuando lo hacen generalmente es para corroborar información que el o la docente ya había mencionado.

En Joglar y Quintanilla (2015) se indica que, si bien es transversal la necesidad de hacer preguntas en el aula de ciencias, éstas en su mayoría apuntan a una sola función o categoría, relacionado a la evaluación de los conocimientos del estudiantado, haciendo falta preguntas de tipo constructivista, que permitan indagar en las percepciones de los y las estudiantes fomentando la construcción de su propio conocimiento.

Desde aquí, la necesidad de formular buenas preguntas o preguntas de calidad en la educación científica escolar, tanto por parte del profesorado como del estudiantado. Cuando se realizan sólo preguntas cerradas, es decir, que posean respuesta única o por el contrario se formulan preguntas abiertas las que, tienen más la posibilidad de más de una respuesta (Roca, et al.,2013), el grado de participación del estudiantado varía, en muchas ocasiones hay más silencio cuando existe más de una respuesta aceptable.

El grado de cierre o apertura de la pregunta depende del profesorado, ya que si, al plantear una pregunta abierta, piensa que la verdadera respuesta es la suya e ignora otras, entonces se transforma en una pregunta cerrada, ya que el alumno tiene que reproducir o adivinar un texto o discurso. (Roca et al, 2013, p. 97).

Por esta razón es importante, que el o la docente tenga claridad del objetivo de la pregunta que está planteando, para evitar entramparse en su propio propósito. Si se piensa el uso de preguntas como un movilizador del pensamiento, es necesario plantearlas desde una perspectiva generadora, desde la visión del inexperto - estudiante - con sus modelos previos hacia una perspectiva compleja y multidimensional del problema (Roca et al 2013). El uso de preguntas de calidad, de acuerdo con Joglar et al. (2019), debe considerar la promoción de procesos cognitivos superiores, emocionalmente complejos y contextuales.

A través de las preguntas se le da al alumno un rol más activo en el aula: se fomenta el diálogo y la participación, lo que abre la posibilidad de debatir diferentes opiniones y perspectivas y desarrolla la toma de decisiones. (Granados y Collazo, 2017, p. 3127).

Para formular buenas preguntas, es importante que las y los estudiantes tomen conciencia sobre la importancia de preguntar a lo largo de la historia, generando instancias, que permitan plantearse sus propias preguntas en relación con el fenómeno que se está estudiando. En Márquez y Roca (2006) se proponen algunas características de las preguntas que ayudan a aprender o son de calidad, entre ellas está, el grado de apertura, objetivo de las preguntas, necesidad de un contexto, dar indicios de los conceptos implicados y poseer demanda clara.

Como ya se estableció, el uso de preguntas en el aula de ciencias es imprescindible, están presente diariamente de forma casi automática, tanto por parte del profesorado como del estudiantado, sean muchas o pocas las preguntas que se formulan, es importante establecer una forma de categorizarlas, en consecuencia, es posible generar conciencia de sus usos, propósitos y utilidad para los diferentes contextos de los y las estudiantes. Son variadas las propuestas para categorizar las preguntas disponibles en la literatura, en esta ocasión se presenta la siguiente clasificación propuesta en Granados - Sanchez (2017).

Cada nivel de categorización enmarca diferentes demandas cognitivas en orden creciente. Siendo el nivel 1 el inferior. En este se trata de preguntas que se pueden responder recurriendo a una fuente de información con una respuesta precisa, generalmente se reproduce la información, aquí se apela a utilizar la comprensión, para reconocer, memorizar y recordar información, explicando, definiendo y resumiendo los antecedentes. Se suele preguntar por lugares, fechas, características, nombres, significados, causas, etc. En el nivel 2, se demandan respuestas que impliquen correlaciones o inferencias entre lo aprendido y los conocimientos previos, donde a través del procesamiento de la información se aplican y analizan procedimientos a situaciones nuevas y problemáticas. Las preguntas en este nivel normalmente requieren representar, diferenciar, relacionar y deducir, entre otras habilidades.

El nivel 3, de aplicación y creación corresponde a preguntas que demandan respuestas abstractas que necesitan procesamiento de la información, se necesita comprobar, justificar y decidir, para aproximarse a crear, planificando, proponiendo y estimando. En general estas preguntas permiten dar argumentos, opiniones, inferencias, proponer nuevas ideas, realizar juicios de procesos o fenómenos estudiados. Por último, el nivel 4 insta a la autorreflexión sobre lo aprendido, la forma y cómo se conecta con otros aprendizajes, apelando a los objetivos del aprendizaje, conexiones con aprendizajes previos, emociones y motivaciones personales.

Finalmente se presenta la metacognición como camino a la reflexión del aprendizaje y por lo tanto, como parte de su proceso. Este no es un fenómeno reciente, hay diferentes autores que mencionan que el uso adecuado de la metacognición dentro del aula favorece el proceso de aprendizaje por parte de los y las estudiantes. Flavel, en los años 70, aportaba a la investigación en metacognición, donde definió el fenómeno como,

el conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje y, por otro, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto (Flavell, 1976, citado en Osses y Jaramillo, 2008).

Por lo tanto, la metacognición implica saber sobre qué y cómo se aprende de forma autónoma, con el objetivo de lograr la regulación de su propia comprensión (Macías et al., 2007).

Utilizar la metacognición en el aula de ciencias, de acuerdo con Pérez y González, (2020) fomentaría el desarrollo de una ciudadanía crítica, ya que, los individuos que poseen habilidades metacognitivas desarrolladas tenderán a la autorregulación de sus propios modos

de pensar y es posible que consideren situaciones propias de la ciencia para la toma de decisiones.

En ocasiones los y las estudiantes fallan en diferenciar, lo que aprendieron de lo que no saben o de lo que necesitan aprender. Para el profesorado, emplear estrategias metacognitivas (planificar, evaluar, emplear estrategias eficientes de aprendizaje), es esencial para aportar en una transición de un pensamiento simple a un pensamiento complejo (Pérez y González, 2020).

Objetivo

Reconocer el uso de la pregunta y la metacognición en clases de biología y química, para establecer relaciones entre su desarrollo en el aula y su presencia en el discurso de distintos docentes dentro de un colegio en diferentes niveles educativos.

Aproximación metodológica

El presente ejercicio de investigación se inscribe en una práctica cualitativa de análisis, las que normalmente intentan comprender el comportamiento humano evitando generalizaciones y extrapolaciones, es decir, se circunscriben a un contexto específico de trabajo (Murillo y Martínez, 2010).

Por esto en los estudios cualitativos se pretende llegar a comprender la singularidad de las personas y las comunidades, dentro de su propio marco de referencia y en su contexto histórico-cultural. (Rodríguez, 2011, p. 19).

En esta ocasión por un lado se recogen las preguntas que tanto un profesor de química como una profesora de biología realizan en sus prácticas de docencia cotidiana en diferentes niveles y cursos educativos y, por otro, se contrasta con sus discursos conscientes, por medio de una entrevista enfatizando en el uso de preguntas de metacognición.

Se trabaja con un enfoque descriptivo de investigación, en la que se busca caracterizar un fenómeno o práctica como lo es el caso del lugar de la pregunta en clases de biología y química (Hernández-Sampieri et al., 1998). En primer lugar, desde un registro etnográfico particular, en el que se pretende explorar, utilizando la observación directa como herramienta para registrar las preguntas que los docentes, que son parte de este estudio, realizan en diferentes cursos. Esta estrategia permite recoger información desde la experiencia, permitiendo aportar datos significativos, utilizando como herramienta la descripción para analizar e interpretar la particularidad del aula (Murillo y Martínez, 2010). Esta aproximación permite enfocar la investigación en los fenómenos de interés, en este caso el uso de la pregunta. En este punto de la investigación, se observan diferentes cursos de los niveles sexto, séptimo y octavo básico de acuerdo con la disponibilidad horaria de ambos docentes. Se levantan las preguntas que tanto la profesora como el profesor formulan a sus estudiantes, utilizando material de apoyo como presentaciones en Power Point o a viva voz dentro de su clase.

Como segunda instancia para la recogida de datos, se utiliza una entrevista (ver anexo 2) para recopilar información detallada de un tema específico, como una extensión de una conversación normal en la que se conduce de acuerdo con un flujo consciente por parte del entrevistador/a (Vargas - Jimenez, 2012). En esta oportunidad se plantea una pregunta semiestructurada, que permite recoger percepciones acerca de las motivaciones que tienen los individuos para actuar y construir sus representaciones, particularmente para utilizar la pregunta dentro del aula (De Toscano, 2009).

Con la conjunción de ambas instancias investigativas, es posible levantar las percepciones de ambos docentes sobre el rol de la pregunta en la educación y cómo el uso de ellas es parte de su práctica pedagógica cotidiana. Contrastar lo que ocurre en el aula durante

algunas clases y el discurso docente también abre paso para la reflexión y establecer relaciones dentro su planificación y ejecución de clases.

Resultados

Tras realizar el registro etnográfico y las entrevistas a ambos profesores se obtuvieron los siguientes resultados que serán presentados de acuerdo con el área disciplinar asociada, biología y química respectivamente.

Biología

Para el área de biología se realizaron un total de cinco registros etnográficos en diferentes niveles educativos entre sexto y octavo básico, con clases de 70 minutos por sesión.

Se registró un total de 50 preguntas formuladas oralmente por la docente, de las que un 68% (34 preguntas) corresponden al nivel 1, categoría de comprensión de las propuestas en el marco conceptual (Anexo 1), por ejemplo;

*¿Qué significa Eu y Pro?
¿Cuál es la función del núcleo?
¿La piel es órgano, sistema o tejido?*

Un 22% (11 preguntas) del total resultaron para el segundo nivel propuesto que corresponde a la categoría de procesamiento, dentro de las que podemos encontrar los siguientes ejemplos;

*¿Cómo se siente uno con fiebre?
¿Por qué quienes comen mal se enferman más?
¿Cuál es la diferencia entre macrofagos y neutrófilos?*

El nivel 3, correspondiente a aplicación, se conforma por un 10% (5 preguntas) del total de preguntas formuladas, presentándose a continuación algunos ejemplos;

Einstein donó su cerebro a la ciencia y se ha estudiado y no tiene más neuronas, pero tiene más células que nutren las neuronas ¿Qué creen de eso?

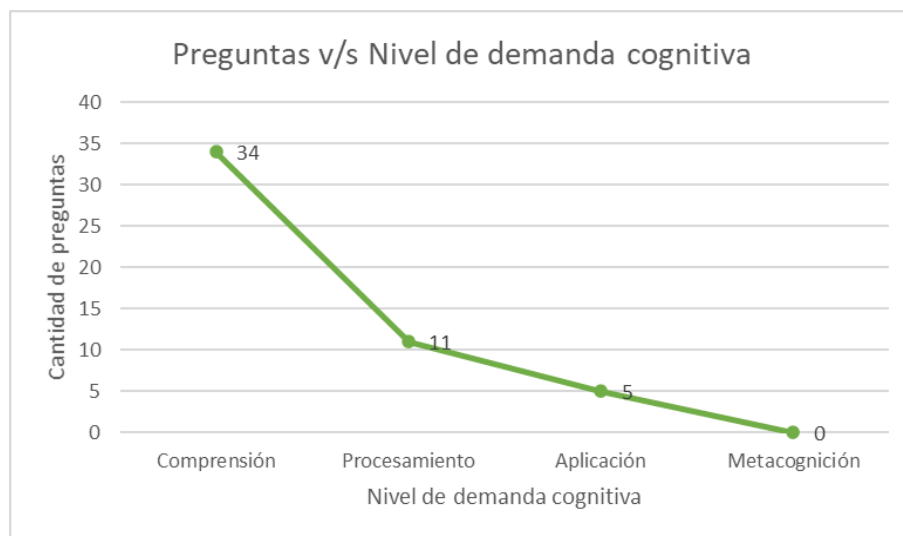
Una estudiante pregunta por dónde se elimina un dulce que se deshace en la boca, la profesora pregunta: ¿Qué crees tú?

Finalmente, para el último nivel propuesto en la categorización referido a metacognición, no se registraron preguntas.

Para los resultados presentados anteriormente se presenta un gráfico en el que se puede resumir la información;

Figura 1

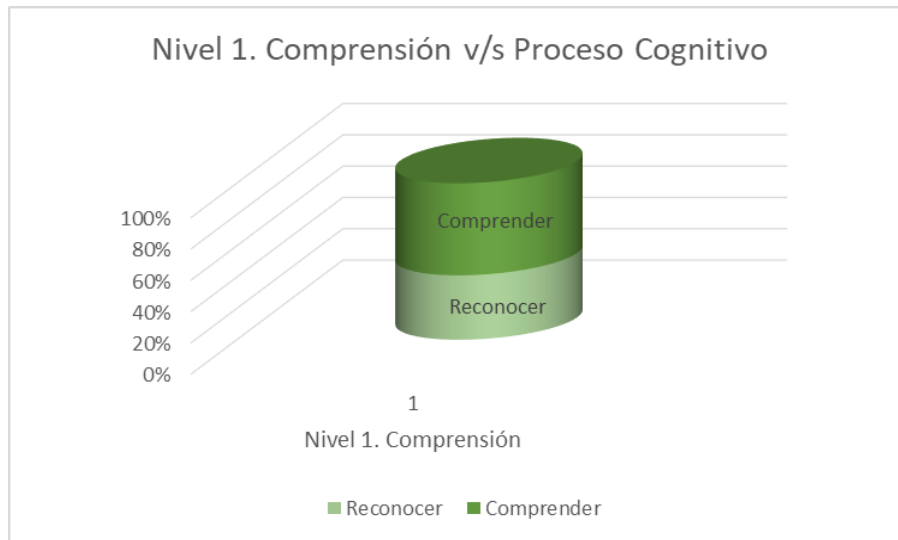
Cantidad de preguntas en biología de acuerdo con su nivel de demanda cognitiva



Adicionalmente, debido a que en el nivel 1 de comprensión se concentran más de la mitad de las preguntas realizadas por la docente, se propone realizar la subdivisión de la categoría mencionada en la literatura (Anexo 1) que se compone en primer lugar por el proceso cognitivo de recordar y memorizar, con un 41,2% del total de 34 preguntas correspondientes al nivel y en segundo lugar por comprender y comunicar la información con un 58,8% del total de preguntas del nivel 1.

Figura 2

Cantidad de preguntas en biología del nivel 1, respecto al proceso cognitivo asociado



Bajo la línea de biología y desde la entrevista realizada se levantaron algunas percepciones que la docente manifestó durante ella, referidas a la función que tiene la pregunta dentro del aula para las estudiantes y el rol que ellas deben tener frente a su aprendizaje, el rol de la pregunta frente a la práctica docente y sus saberes pedagógicos, la metacognición y algunas aproximaciones teóricas que se precisaron.

Respecto a la función de la pregunta la docente indicó lo siguiente;

... [Hacer preguntas] es una manera de incluir al estudiante dentro de la clase sea voluntaria o involuntariamente, también es una manera de llamar la atención y también de esa manera uno los hace parte de su propio aprendizaje.

En un principio me gusta para llamarles la atención, recordar, llevar a la clase los conocimientos previos o en el desarrollo, dependiendo hacia donde se vaya guiando en la misma clase, pero también suelo utilizar las preguntas cuando noto que la atención de la clase se está perdiendo un poco, como para volver a enfocarlas y para generar interés.

Pero creo que el uso de las preguntas es central para nosotros y central para ellas porque les permite tomar el camino hacia algún lugar y de esa manera ir generando los procesos que se necesitan dentro de su cerebro para alcanzar los aprendizajes así que creo que se pueden ver interpeladas las alumnas dentro de las demandas de preguntas que yo les puedo hacer.

Profesora de biología (entrevista 7 de diciembre, 2021)

Respecto a la formulación de las preguntas por parte de la docente, se menciona que;

Hay veces que sí las planifico, pero la mayoría de las veces son espontáneas.

Creo que conscientemente desde la teoría no, es más desde la experiencia y no solo haciendo clases sino que viviendo el día a día.

Creo que debemos saber y tener claro cuál es el objetivo que queremos lograr con la pregunta, para luego tener clara la categoría y también del nivel al que se quiere llegar con lo que estoy pidiendo.

[Esta pregunta], la usé porque primero la use en un 7° y justo después tenía en el otro 7° entonces como vi un buen resultado en uno, la use en el otro.

Lo que yo trato de hacer es tratar de generar el ambiente, que no importa qué es lo que respondan, lo importante es que participen.

Profesora de biología (entrevista 7 de diciembre, 2021)

En relación a las percepciones de la docente sobre las estudiantes los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes;

[La formulación de preguntas] Depende mucho de ellas porque hay veces que son ellas mismas las que proponen las preguntas y también entre ellas mismas se las van respondiendo entonces depende bastante es súper individual.

Yo creo que hay de todo, hay algunas que hacen preguntas solo para sacar la vuelta, hay otras que tienen un nivel de procesamiento mucho mayor, mientras que hay otras que no.

Creo que se pueden ver interpeladas las alumnas dentro de las demandas de preguntas que yo les puedo hacer.

Creo que responden desde cualquier parte, hay de todo hay algunas que en realidad no saben nada del tema y tratan de achuntarle hay otras que vienen con más conocimiento en alguna área que en otra entonces responden desde ahí, hay hartas que tienen como hobby intereses.

Hay algunas que les gusta que están, yo quiero, preguntame, profe yo quiero, mientras que hay otras que no, o sea es algo que tiene que trabajarse, dentro de todos los profes y también del alumnado. Porque hay algunas que lo reciben casi como un ataque, mientras que hay otras [que lo] ven diferente que son como, oh me preguntó la profe, le respondo.

Profesora de biología (entrevista 7 de diciembre, 2021)

Respecto al uso de referentes teóricos para la formulación de preguntas o análisis de ellas, se indica que;

Por ejemplo, no va a ser lo mismo preguntar a quinto básico que a primero medio, yo creo que las de memorización no es mucho el requerimiento, pero ya cuando uno pregunta donde se requiera un mayor procesamiento cómo explicar o aplicar algo deberían ser de las más altas, incluso hay veces que no logran esa alta demanda, entonces hay que dividir las preguntas en preguntas más pequeñas.

Depende mucho del objetivo de la clase y de la habilidad que se quiere trabajar, hay ocasiones en las que se pueden prestar para ir más allá, aunque el currículum, por ejemplo, no lo requiera directamente y esta es una manera de trabajar habilidades que tal vez son más “avanzadas” y no se necesitan este año, pero que a la larga les van a servir.

Estas preguntas solo pasaron me encantaría tener tiempo para planificar

Depende de la pregunta, del momento del curso y de quien sea, quien está respondiendo porque cada una es un contexto diferente.

Profesora de biología (entrevista 7 de diciembre, 2021)

En relación a la metacognición, la docente indicó;

Creo que es el punto más bajo en la educación, o sea porque las estudiantes ni siquiera saben cómo estudiar, porque no saben cómo aprenden entonces ahí uno tiene que empezar a jugar, si uno lo viera en la clase a clase, creo que se pueden ocupar durante toda la clase dependiendo del objetivo que uno quiera buscar por ejemplo, en la introducción para recordar, en una de esas para para proponer el camino de lo que viene más adelante, para pasar algún contenido, para el cierre para englobar todo y también es muy lógico utilizarlas.

Si lo pienso desde mi área claro tiene mucho sentido pero al final este tipo de preguntas es una reflexión que las lleva a hacérselas a ella misma y es una herramienta que pueden utilizar en toda su vida.

Profesora de biología (entrevista 7 de diciembre, 2021)

Química

Durante el registro etnográfico, se observaron cinco clases de séptimo y octavo básico, en las que se disponía de 40 minutos por sesión.

Para el caso de química en el nivel 1 de comprensión se cuenta con el 68,4% (67 preguntas) del total de preguntas, donde es posible obtener los siguientes ejemplos;

*¿Dónde está la salida de agua?
¿Cuántos electrones tiene el Si?
¿Qué pasa cuando hay electrones en f?*

El segundo nivel compuesto por la demanda de procesamiento, resultó con el 27,5% (27 preguntas del total registrado durante las observaciones, algunos ejemplos para este nivel se enuncian a continuación;

*¿Ven alguna semejanza o diferencia entre los sistemas?
¿Cómo hacemos la configuración electrónica?
¿Qué tienen en común el W y el Au?*

Por otro lado, el nivel 3 obtuvo un 4,1% (4 preguntas) del total de preguntas realizadas por el docente durante las observaciones, a continuación se presentan algunos ejemplos;

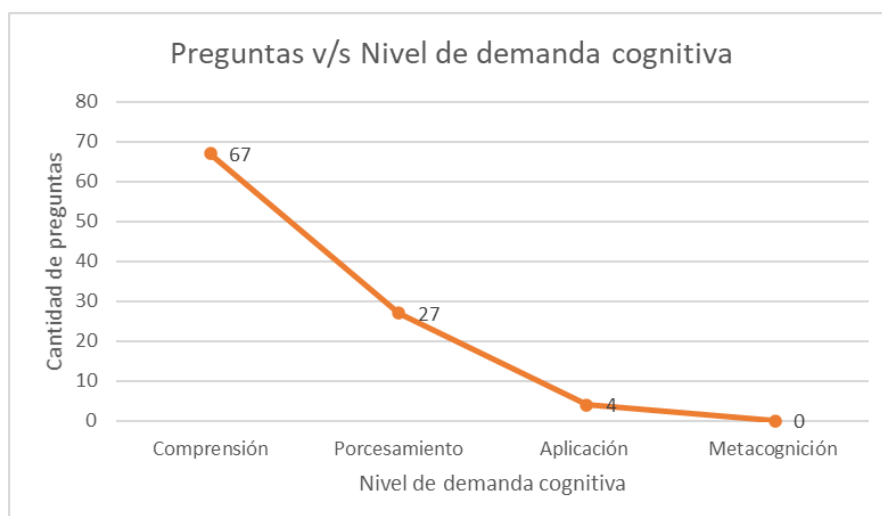
*¿Cómo podemos representar las moléculas y átomos?
Cuando el haz de luz entra por la ventana ¿Qué podemos ver? ¿Esas partículas son átomos? ¿Los podemos ver?
¿Para qué cree usted que sirve la destilación?*

Finalmente, al igual que en biología para el último nivel propuesto en la categorización referido a metacognición, no se registraron preguntas.

Los resultados presentados anteriormente se resumen en el siguiente gráfico

Figura 3

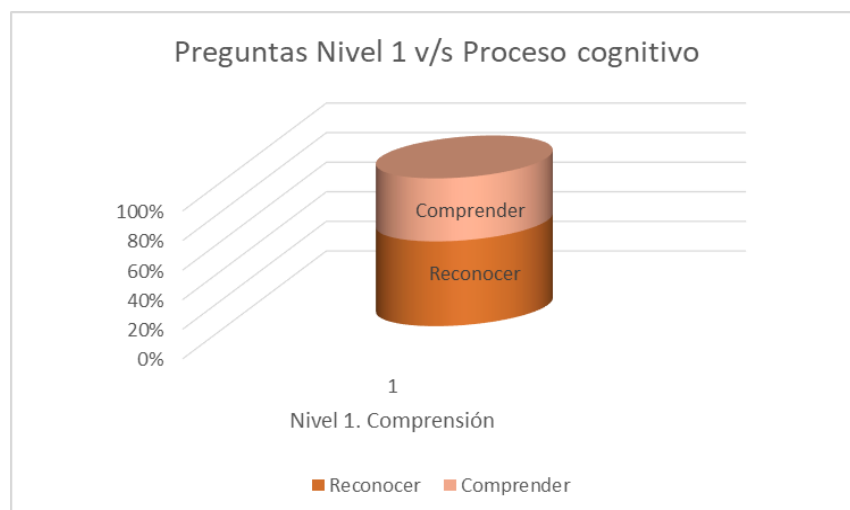
Cantidad de preguntas en química de acuerdo con su nivel de demanda cognitiva



Tal como ocurrió en biología en nivel 1 relacionado a la memoria, reconocimiento, identificación y comprensión contiene más de la mitad de las preguntas realizadas por el docente, por lo tanto, se presentan dichos resultados a modo de gráfico, permitiendo identificar los dos procesos de demanda cognitiva que se proponen en el anexo 1. De esta forma la demanda cognitiva referida al reconocimiento y memoria cuenta con 39 preguntas de un total de 69 para el nivel, que corresponde a un 57,4%. En cambio, para el caso de comprender y dar a conocer la información como proceso cognitivo se registraron 29 preguntas, conformando un 42,6% del total de preguntas para el nivel.

Figura 4

Cantidad de preguntas en química de nivel 1, respecto al proceso cognitivo asociado



Finalmente, del mismo modo que en biología, desde la entrevista realizada se levantaron algunas, percepciones que el docente manifestó en relación a la función de la pregunta en clases, el rol docente, rol de las estudiantes, saberes teóricos, experienciales y sobre metacognición.

Sobre la función de la pregunta en el aula;

Para monitorear si van aprendiendo.

Las preguntas iniciales las tengo un poco más elaboradas porque retomo lo de la clase anterior.

Creo que necesitamos interacción en clases, en ese sentido creo que, en todos los momentos de la clase.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Respecto a la formulación de las preguntas por parte del docente, se menciona que;

En general no están planificadas las preguntas.

Creo que es bueno tener algunas como caballito de batalla planificadas, pero es bueno también darle espacio a la espontaneidad, porque van saliendo cosas desde las mismas estudiantes.

En general [la formulación de preguntas proviene] desde el saber acumulado desde la profesión, en algunos casos sí tengo en cuenta el modelo teórico de metodología indagatoria, este lo tengo super consciente, mi metodología indagatoria tiene bases en ECBI Chile.

Generalmente las preguntas iniciales las tengo un poco más elaboradas porque retomo lo de la clase anterior y ahí hay algunas preguntas que tengo pensadas, por ejemplo, si voy a tomar configuración electrónica o el tema de la tabla periódica, entonces para ver electrones de valencia ya tengo preguntas elaboradas que apuntan a reconocer los electrones de valencia, saber dónde están ubicados, pero las demás se van dando de acuerdo a como se comporte el público.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

En relación a las percepciones del docente sobre las estudiantes y su rol en el aula se obtuvo lo siguiente;

[Uso las preguntas] en general para que los estudiantes vayan generando un feedback hacia el profesor.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Del mismo modo, señala que las estudiantes validan las preguntas hechas por él como aquellas que son importantes, lo que restringe el espectro de posibilidades de preguntas de otra fuente (por ejemplo, ellas mismas),

Finalmente es lo que dice el profe lo importante, entonces si el profe hace preguntas de este estilo, esto es lo que es importante para aprender.

Siento que las estudiantes son más instrumentales, en general son muy pocas las que empiezan a preguntar, así como profesor y ¿qué pasaría si hago esto? o ¿si cambio ésta por

otra cosa? en general son súper puntuales para preguntar y más bien preguntan cosas que son de memoria no digo que no existan de las otras preguntas, pero el grueso de las preguntas son de recordar, pocas veces se ponen en otros casos o esa impresión me da a mí.

Depende del tipo de pregunta, hay preguntas que son más de memoria las responden porque es parte de... nomas, y las otras, que son más buscando aplicaciones de la ciencia en otros contextos o lo que podría ocurrir en la casa, entonces ahí va más allá de la oportunidad de asistir al colegio que te dice que es para llenar una prueba, para hacer una tarea, sino que también es parte de la vida cotidiana.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Sobre el rol del docente en el aula, se indicó;

[Se deben formular preguntas] así el profesor puede saber si vamos por buen camino o si hay cosas débiles.

Preguntar hasta dónde entiende para poder guiar el poder avanzar hasta dónde le falta.

Lo que yo hago es la planificación más o menos de los temas de la clase, qué cosas voy a enfatizar, según las clases puede ser en octavo u otros niveles, puede ser naturaleza de las ciencias u otras cosas, pero esos tópicos de habilidades, planifico los ingredientes centrales, pero las preguntas van saliendo de forma espontánea.

Si no haces preguntas se transforma en un monólogo, en el cual no es un diálogo, creo yo que la clase tiene que ser un diálogo.

Influye mucho, porque si voy haciendo preguntas de más memoria el mensaje que voy a dar es que, esto es lo importante.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Respecto a la teoría considerada para hacer preguntas, analizarlas o planificar una clase, el docente se refiere a lo siguiente;

Yo creo que hago preguntas más de interrogación porque así voy viendo si las chicas van entendiendo van avanzando.

Para comenzar considero el modelo de la indagación científica, la fase de focalización que plantea, que al comienzo de una clase uno focalice y plantee preguntas, éste sería mi modelo teórico didáctico de la indagación científica que parte con una focalización y haciendo preguntas, esa parte sí la tengo super clara porque trato de ir preguntándole a los estudiantes y que ellos vayan sacando las respuestas, siempre hay puntos donde uno tiene que explicar un poco, pero que ellas por ejemplo, cuando veíamos el periodo entonces preguntarles a ellas ¿entonces los elementos en el mismo periodo que tienen en común? En vez de decirles yo a ellas, que tienen el mismo nivel energético, ahí las estudiantes terminan por deducirlo, entonces siento que está presente el modelo indagatorio, pero hay momentos que yo tengo que explicar algunas cosas, sin dudas.

Creo que las preguntas que formulo tienen diferentes niveles de demanda cognitiva, por ejemplo, aunque no esté preelaborado a veces hago preguntas más de memoria, pero también les pregunto por deducciones o inferencias, que van un poquito más allá del simple recordatorio de una información si no que tienen que unir diferentes elementos y distintas cosas para poder obtener, soy optimista conmigo mismo y creo que sí.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Por último, respecto a la metacognición, el docente mencionó lo siguiente;

[Las preguntas de metacognición no se deberían hacer al inicio] porque uno debe introducir el tema retomar el tema anterior entonces no cuadra, entonces cuando uno ya detecta que está cimentada cierta comprensión que podría ser desde la mitad de la clase en adelante podríamos comenzar a incluir preguntas metacognitivas, para ver si el estudiante puede analizar lo que están aprendiendo, que vayan haciéndose preguntas [...] me parece que es bien significativo si lo hacemos desde el desarrollo en adelante [...] es parte del proceso no del producto así que sería parte del proceso del aprendizaje pero no del inicio del proceso de aprendizaje.

Yo creo que esto contribuiría mucho a la formación de ciudadanas, porque al hacer preguntas metacognitivas, te permite hacer preguntas de algo que tú mismo hiciste, es decir, te permite analizarte, te enseña a re mirarte en tu quehacer de personas y ciudadanas, te da como una especie de modelo y te orienta a que si ya estoy haciendo esta pregunta en ciencia en mi vida cotidiana puedo hacer este tipo de preguntas, para hacer una ciudadana más responsable y más aún en este colegio que el lema es de “mujeres para el mundo”, creo que ahí a las chicas les serviría mucho, para formarse como ciudadanos responsables y críticas.

Profesor de química (entrevista 10 de diciembre, 2021)

Discusión

Tras la revisión de los resultados es claro que ambos docentes tienen una tendencia a realizar preguntas en el aula durante todas las sesiones ya sea, al inicio, desarrollo o cierre de las mismas. Además, en ambos casos la mayor cantidad de preguntas se dispusieron en el nivel 1 de comprensión, apelando a las demandas cognitivas inferiores. De acuerdo con los resultados de la evaluación docente en Chile (Manzi, et al. 2011) en biología y química los docentes sometidos a la evaluación que realizan preguntas de calidad con demandas claras y precisas en un nivel competente no alcanza al 30% de los y las profesoras, si bien este descriptor se enfoca en las preguntas dentro de las evaluaciones formales y no dentro de las

clases diarias, en otros estudios como en Manrique, (2019) y Joglar (2015) se establece que los profesores y las docentes realizan preguntas con menores niveles de demanda cognitiva relacionadas a la memoria y reconocimiento. En base a esto y según Chin (2007) un docente de corte tradicional realizará preguntas que apelen a los niveles cognitivos mencionados anteriormente, donde buscan la respuesta correcta, realizando valoración del discurso del estudiante de acuerdo con el nivel de acierto de lo respondido, del mismo modo Tort (2005) indica que al realizar preguntas sobre fenómenos muy fragmentados y no de una forma global del objeto de estudio se comprende la ciencia como un conjunto de verdades, permitiendo al o la estudiante buscar la información en un texto si es que no la recuerda y reelaborar sus ideas en base a eso.

Sin embargo, es importante precisar que dentro del mismo nivel en el caso de biología durante las clases observadas se trabajó con más preguntas de demanda de comprensión que de recordar, lo que indica que las estudiantes se veían constantemente enfrentadas a relacionar conceptos o fenómenos, diferenciarlos, resumirlos y explicarlos. Siempre utilizando la memoria como recurso para responder. En el caso de química la mayoría de las preguntas del nivel demandaban extraer información, en algunos casos desde la tabla periódica, o de comprender lo que se explicaba en los recursos visuales que se tenían disponibles.

Al analizar el discurso de ambos profesores sobre el uso de las preguntas en el aula, indicaron que las utilizan para monitorear el estado de comprensión que tienen las estudiantes por la clase y sus contenidos, mencionan que es una forma de mantener la atención y de hacer parte a las estudiantes de su proceso de aprendizaje. Así mismo, creen que es necesario utilizar preguntas para alejar a la clase de lo expositivo donde es el o la docente quien habla

todo el tiempo. Serafini (2016) está de acuerdo con lo indicado por ambos docentes, en su estudio los profesores utilizaban gran cantidad de preguntas con diferentes objetivos; sin embargo, menciona que no todas las preguntas son utilizadas para generar una interacción en el aula, sino que más bien son retóricas que sirven solamente para adornar el discurso, en este sentido de las clases observadas no se registraron preguntas de este estilo o fueron muy poco utilizadas. Frente a esto Freire y Faundez (1986) proponen que la educación debe avanzar hacia una pedagogía de la pregunta utilizando las preguntas para despertar la auténtica curiosidad de las y los estudiantes, no utilizándolas como dispositivos que permitan simplemente la interacción o evaluación de conocimientos.

En una segunda instancia sobre las preguntas en los niveles 2 y 3 se utilizaron en ocasiones en contextos que escapaban de alguna manera a los parámetros de la clase, donde debido a la demanda de las mismas estudiantes, ambos docentes eran obligados a ponerse en otros lugares y preguntar sobre aspectos más profundos y abstractos, donde las respuestas a esas preguntas eran multicausales, necesitaban del juicio de las estudiantes, llevando a la clase aprendizajes desarrollados en diferentes contextos. Estas preguntas generan mayor grado de apertura y permiten que las estudiantes puedan interactuar desde otra perspectiva dentro de la clase. De acuerdo con Tor (2005), preguntas que sean problematizadas permiten movilizar el pensamiento de los y las estudiantes, en este caso las preguntas planteadas por los docentes en los niveles de procesamiento y de aplicación cumplen en mayor medida con lo planteado, permitiendo una salida a las preguntas protagonistas de la clase, del nivel de comprensión.

Sobre las percepciones del profesor y la profesora respecto a la labor docente, es importante mencionar que por un lado la docente señala no planificar las preguntas, ni utilizar

referentes teóricos para formularlas, sino que emergen desde el saber profesional y la experiencia, por otro lado el profesor de química si bien está de acuerdo y menciona trabajar de forma similar a la docente de biología, agrega que para sus clases utiliza la fase de focalización de la estrategia didáctica de indagación específicamente ECBI, en la que de acuerdo con sus palabras y también lo expuesto en Educación en ciencias basada en la indagación (ECBI, 2021), la fase de focalización permite clarificar ideas de las y los estudiantes sobre el tema a tratar, comparten lo que saben y qué les gustaría profundizar, genera interés, curiosidad y permite generar preguntas propias. En este sentido se evidencia que para ambos docentes las preguntas son un recurso dentro de la clase y que no se encuentran revisando o utilizando constantemente las sugerencias teóricas con que se cuenta para su formulación.

Por otro lado, la metacognición es un tema que ambos profesores consideran como importante, tanto para el desarrollo de una clase como para la formación de ciudadanas críticas y responsables, los docentes tienen nociones de cuál es la utilidad y las potencialidades que tienen las preguntas de metacognición en el aula; sin embargo, no las utilizan constantemente o al menos no se registraron durante el período de investigación. Frente a esto, en un estudio realizado en Malasia sobre las percepciones que tienen docentes de ciencias sobre el uso de la metacognición (May, 2015), se estableció que, al igual que en este caso, los profesores y profesoras conocen el concepto de metacognición y saben cómo utilizarla dentro de sus planificaciones y estrategias didácticas, el estudio no contemplaba realizar una investigación in - situ sobre el uso de la metacognición, por lo tanto, no es posible comparar sus resultados. De acuerdo con Ader, (2013) hay diferentes factores que influyen en la utilización de la metacognición por parte del profesorado, en ocasiones factores externos como la presión de las instituciones, favorecer la preparación para pruebas, la

necesidad de enseñar contenidos disciplinares, todo ello termina por limitar el uso de la metacognición, ya que implica una reflexión individual y una inversión de tiempo que en ocasiones no se tiene.

Finalmente, tal como lo sentencian diferentes autores, diversificar el uso de preguntas en el aula, generar preguntas de calidad (que en muchas ocasiones no se trata de utilizar más preguntas, sino que de transitar hacia una pedagogía de la pregunta), implica movilizar el pensamiento y la reflexión por parte de los y las estudiantes. Esto se alinea por completo con prácticas propias de las ciencias como, organizar información, comparar, predecir, obtener conclusiones, extrapolar resultados, lo cual contribuye a la toma de decisiones con las competencias necesarias para enfrentarse a los problemas del siglo XXI, es por esto que la labor docente se enmarca dentro de grandes desafíos para lograrlo.

Conclusiones

Dentro de este ejercicio de investigación se reconocen el tipo de preguntas que realizan dos docentes en aula, siendo las privilegiadas aquellas de demandas cognitivas inferiores, lo cual no estaría en directa relación con apuntar a un desarrollo del pensamiento crítico o fomentar una ciudadanía socialmente responsable, que nos permitiría en parte avanzar poco a poco hacia una educación menos tradicional. Al vincular lo recogido en el aula con la experiencia docente propiamente tal, es posible recoger elementos de los discursos de ambos profesores, en los que se reconoce el potencial que avanzar hacia una pedagogía de la pregunta puede tener. Sin embargo, al realizar en mayor medida preguntas que demandan respuestas concretas, sus prácticas se alejan de las potencialidades que la pregunta tiene, una de las razones para no utilizar preguntas de niveles superiores podría ser que al no ser de uso común ni cotidiano su formulación no se da espontáneamente y en

ambos casos los docentes indican no planificar las preguntas. De este modo, al ser las preguntas que demandan niveles cognitivos inferiores de uso cotidiano son las que más se realizan en el aula.

Acerca de la metacognición los profesores al menos durante las clases observadas no utilizan esta habilidad ni apuntan a fomentarla, a pesar de eso dentro de sus discursos comprenden cuáles podrían ser los beneficios de tratarla durante clases, aquí se encuentra una oportunidad para continuar con este trabajo investigativo, ya sea, ahondando en las razones que tienen los docentes para no utilizarla o proponiendo actividades que contemple la habilidad para ser desarrollada. Como docente utilizar la metacognición como aliada al momento de estar en el aula, abrirá puertas a que las y los estudiantes puedan conocerse así mismos, permitiendo extrapolar este tipo de cuestionamientos a otros ámbitos de sus vidas.

La labor docente es fundamental para la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos, por lo tanto, es necesario como docentes mantenerse en constantes periodos de reflexión e incluso de procesos metacognitivos propios dentro del quehacer educativo. De esta manera evitar contradicciones entre las creencias y percepciones propias dentro del aula y la práctica real que se lleva a cabo. Asimismo es posible contribuir conscientemente a la preparación para el futuro de los y las estudiantes, pero también para que ellos y ellas puedan enfrentarse responsablemente al período de la vida en la que se encuentran con una mirada global e integral.

La contribución de una pedagogía de la pregunta hacia la educación en ciencias es amplia y permite a los y las estudiantes desarrollar habilidades propias de las ciencias que les permitirán utilizar esos recursos de forma transversal. Para el y la docente en ejercicio, es

importante mantener prácticas que permitan abrir los espacios de aprendizaje a los y las estudiantes para que sean capaces de cuestionar y participar activamente de la sociedad.

Bibliografía

Abreu, J. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación (hypothesis, method & research design). *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197.

Ader, E. (2013). A framework for understanding teachers' promotion of students' metacognition. *International Journal for Mathematics Teaching & Learning*.

Brenifier, O. (2011). *Filosofar como Sócrates*. Valencia: Diálogo.

Burbules, N. C. (1999). *El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica*.

Chamizo, J. A., & Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico. *Alambique*, 51(1), 9-19.

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.

De Toscano, G. T. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. Graciela Tonon (comp.), 46.

Dewey, J. (1928). *Cómo pensamos*. Ediciones de la Lectura.

Educación en ciencias basada en indagación. [ECBI], (2021). Visitado el 14/12/21.

Recuperado de: <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>

Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. siglo XXI.

- Freire, P., & Faúndez, A. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta. Conversaciones con Antonio Faundez*. Buenos Aires: Ediciones La Aurora.
- Granados Sánchez, J. (2017). La formulación de buenas preguntas en didáctica de la geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 2017, vol. 63, núm. 3, p. 545-559.
- Granados, J. S., & Collazo, E. L. (2017). La comprensión y distinción de enfoques interdisciplinarios a partir de la formulación de preguntas en educación ambiental para la sostenibilidad. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3125-3130.
- Guillén, G. V., & Gutiérrez, E. G. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo: revista de la Facultad de Educación*, 26(60), 173-191.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1998). Definición del tipo de investigación a realizar: Básicamente exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. *Metodología de la Investigación*, 60-63.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México. McGrawHill.
- Joglar, C., & Rojas, A.(2017). Promoviendo buenas preguntas en la clase de ciencias a partir de situaciones problema. *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11.
- Joglar, C. L., Rojas-Rojas, S. P., & Manzanilla, M. A. (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., & Quintanilla, M. (2015). Preguntas en la clase de biología. Concepciones del profesorado desde un taller de reflexión docente. In IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 28, 29 y 30 de octubre de 2015 Ensenada, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales.
- Macías, A., Mazzitelli, C., & Maturano, C. (2007). Las estrategias metacognitivas y su relación con el contexto educativo. Las perspectivas, los sujetos y los contextos en Investigación Educativa. I Jornadas Nacionales de Investigación Educativa. Mendoza, 3.
- Manzi, J., González, R., & Sun, Y. (2011). La evaluación docente en Chile.
- Manrique, F (2019). El estudio de las preguntas en la educación en ciencias: un espacio para la formación continua del profesorado en Chile.
- Marquez, C., & Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 61-71.
- Martínez, J. M. S. (2012). Técnica de la Pregunta. Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tecnica-De-La-Pregunta/5974756.html>.
- Mai, M. Y. (2015). Science teachers self perception about metacognition. *Journal of Educational and Social Research*, 5(1 S1), 77.
- Mota de Cabrera, C., & Villalobos, J. (2007). El aspecto socio-cultura del pensamiento y del lenguaje: visión Vygotskyana. *educere*, 11(38), 411-418.

- Murillo, J., & Martínez, C. (2010). Investigación etnográfica. Madrid: UAM, 141.
- Narváez, E. (2006). Una mirada a la escuela nueva. *Educere*, 10(35), 629-636.
- Osses, S., & Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197.
- Pérez, G., & González Galli, L. M. (2020). UNA POSIBLE DEFINICIÓN DE METACOGNICIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1).
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17.
- Roca, M., Marquez, c & Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Rodríguez, J. M. (2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.
- Serafini, R. A. (2016). Las preguntas del docente en la interacción didáctica.
- Scott, C. L. (2015). El futuro del aprendizaje 2¿ Qué tipo de aprendizaje se necesita para el siglo XXI?.
- Tort, M. R. (2005). Las preguntas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Educar*, 25, 73-80.
- Vargas-Jiménez, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. the interview in the qualitative research: trends and challengers. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 3(1), 119-139.

Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta.: Una contribución para el aprendizaje.

Educere, 9(28), 115-119.

ANEXO 1

Tabla 1. Niveles de categorización de las preguntas de acuerdo con el proceso cognitivo

Nivel	Proceso cognitivo	Verbo indicador	Ejemplos de preguntas
1 comprensión	Reconocer, memorizar, recordar activar información relevante	identificar	¿Qué es? ¿Cómo es?
		Localizar	¿Dónde está? ¿Puedes localizar? ¿Cuándo y dónde paso?
		Describir	¿Qué características presenta este paisaje? ¿Qué nos muestra la fotografía?
		Nombrar	¿Cuál es la capital de Francia? ¿Qué población tiene Madrid?
	Comprender la información de una fuente y saberla comunicar.	Definir	¿Qué significa el término?
		Explicar	¿A qué se debe el cambio climático?
		Resumir	¿Qué título le pondrías al mapa que resumiera su contenido? ¿Cuál es la idea principal del texto?
		Distinguir	¿Qué tipos de viviendas hay en tu barrio?
2 Procesamiento	Aplicar procedimientos y conocimientos adquiridos para resolver problemas nuevos.	Aplicar, usar, implementar	¿Qué método utilizarías para resolver este problema?
		Representar gráficamente, ilustrar	¿Cómo puedes representar el conflicto de los refugiados? ¿Cómo harás un croquis?
	Analizar problemas a partir de descomponerlos en partes y conocer las relaciones entre los elementos.	Diferenciar	¿En qué son diferentes?
		Comparar	¿Conoces una situación similar?
		Clasificar	¿Cómo se clasifican los paisajes? ¿Qué tipos de estado y de gobierno existen?
		Relacionar	¿Qué relación hay entre las guerras del Oriente Próximo y los recursos energéticos?
		Deducir	¿Qué valores ideológicos reconoces que hay detrás de esta propuesta?
		Analizar	¿Qué causa la despoblación de la montaña y qué consecuencia tiene?
3 Aplicación y creación	Evaluar	Comprobar	¿Qué evidencias lo demuestran? ¿Qué contradicciones existen?

		Valorar	¿Qué valoración haces de los servicios de tu ciudad? ¿En base a qué criterios?
		Justificar	¿Cómo puedes justificar tu opinión? ¿En qué ideas datos y pruebas te apoyas?
		Decidir, escoger, recomendar	¿A qué conclusiones has llegado? ¿Cuál es tu elección?
	Crear	Planificar	¿Qué medidas y acciones son necesarias para desarrollar el proyecto? ¿Cómo, cuándo y quién las llevará a cabo?
		Proponer, mejorar	¿Qué alternativas propones para mejorar la movilidad urbana?
		Desarrollar, componer, crear	¿Qué has producido para mejorar la sostenibilidad de tu municipio? ¿Cómo lo has hecho? ¿Qué aporta tu iniciativa?
		Predecir, estimar, imaginar	¿Qué escenarios de futuro pueden derivarse de los efectos del cambio climático? ¿Cómo te imaginas los medios de transporte del futuro?
4 Metacognición	Metacognición	Objetivos	¿Qué he aprendido sobre la geografía de la población? ¿Cuál era su finalidad?
		Importancia y motivación	¿Por qué es relevante saber interpretar el paisaje? ¿Cómo me ha impactado adquirir ese conocimiento? ¿Miro el paisaje de otra forma ahora?
		Respuesta emocional	¿Cómo me ha impactado emocionalmente el estudio socioeconómico de mi barrio?
		Procesos	¿Qué mecanismo utilizas para la memorización de la localización de los topónimos en un mapa? ¿Cómo se construye un mapa? ¿Cómo sé que está bien hecho?
		Conexión	¿Cómo se conecta lo aprendido con otros aprendizajes anteriores en geografía? ¿Y con otras disciplinas?

			¿Qué lagunas has completado?
--	--	--	------------------------------

Anexo 2

Preguntas para entrevista:

1. ¿Cuál es la importancia que le otorgas a la formulación de preguntas en tus clases diariamente?
2. ¿Planificas tus preguntas o éstas brotan de forma espontánea durante la clase? ¿Sería importante para ti planificar las preguntas que llevas al aula? ¿Por qué?
3. ¿te has basado en algún enfoque teórico para formular preguntas en el aula? ¿O más bien te basas en la intuición y en tu saber profesional acumulado? ¿Por qué?
4. Existen diferentes categorías para clasificar las preguntas de acuerdo a su demanda cognitiva, por ejemplo, preguntas memorísticas, preguntas descriptivas, preguntas de aplicación, preguntas de posicionamiento crítico, entre otras ¿Qué tipo de preguntas consideras que presentan una alta demanda cognitiva? ¿Qué tipo de preguntas consideras que presentan una baja demanda cognitiva?

¿Cómo y en qué momentos incluyes en tus clases preguntas con diferentes niveles de demanda cognitiva? ¿Cómo? ¿En qué momentos (al inicio, durante la clase, al cierre)? ¿Bajo qué formatos (escrito, interrogación oral, diálogo horizontal)?

5. De las clases observadas... ¿Cómo clasificarías las preguntas que formulas en clases?

Para biología

¿Cuáles son los dos tipos de eucariotas?

¿Por qué quienes comen mal se enferman más?

Einstein donó su cerebro a la ciencia y se ha estudiado y no tiene más neuronas, pero tiene más células que nutren las neuronas ¿Qué creen de eso?

Estudiamos el concepto de salud y enfermedad ¿Cuál era la diferencia entre ellos?

Para química

¿Qué es un material?

¿Cuántos electrones tiene el Be?

¿Qué tienen en común los elementos del mismo periodo?

¿Qué es solubilidad y miscibilidad?

¿Está correcta esta configuración? muestra la configuración del La en la pizar

6. ¿Cómo clasificarías las preguntas que formulan las estudiantes?
7. ¿De qué forma crees que influye en el proceso de aprendizaje de las estudiantes la formulación de preguntas por parte del docente? ¿Se ven las alumnas interpeladas por las preguntas del/de la docente, o más bien entienden las preguntas como formas de evaluación y responden a ellas desde el deber ser? ¿Desde dónde responden las alumnas, desde el saber aprendido, desde sus creencias, desde sus inquietudes, desde las posibilidades? ¿Cómo reaccionan tus alumnas frente a tus preguntas?
8. El desarrollo de la metacognición (implica saber sobre qué y cómo se aprende de forma autónoma, con el objetivo de lograr la regulación de su propia comprensión) propicia el autoconocimiento por parte de las estudiantes ¿En qué momentos crees que es necesario utilizar preguntas relacionadas a la metacognición dentro de tus clases?
9. ¿De qué manera crees que utilizar preguntas de metacognición en aula de ciencias permite la formación de ciudadanas críticas y responsables?

