



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

PEDAGOGÍA DE LA PREGUNTA

“Una Mirada hacia la Ciencia de la Pregunta en el Texto del Estudiante de Ciencias
Naturales en el Eje de Química”

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

MARÍA INÉS CERDA MARTÍNEZ

PROFESOR GUÍA:
MAURICIO ALEJANDRO NÚÑES ROJAS

28 DICIEMBRE 2020

Santiago – Chile

AGRADECIMIENTO

Agradezco a aquellos docentes, que con buenas o malas prácticas, me motivaron a escoger y luchar apasionadamente por la pedagogía.

Agradezco también a mi núcleo familiar, mis padrinos Luzmila y Domingo, Gonzalo, Paulina, Anselmo, Ximena y a mis grandes amigos Giorna y Jorge. Gracias por confiar en mis capacidades, guiarme y apoyarme en un camino que parecía desierto e inapropiado. También a mi gran amiga Stephany por ser mi cable a tierra a lo largo de la carrera y por caminar a mi lado en los momentos de debilidad y frustración.

Pero por sobre todo agradezco a mi mamá y mi marido por ser siempre mi pilar y mis más grandes admiradores. Gracias por creer en mí, en mis decisiones y por apoyarme innegablemente durante todo mi proceso. Este logro también les corresponde a ustedes por enseñarme a creer que cada persona tiene sus tiempos y que no depende de su nivel de inteligencia.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. MARCO TEÓRICO	9
3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA	13
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	17
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	22
5.1. Sobre la categorización de las preguntas del Texto del estudiante.....	22
5.2. Sobre el abordaje del currículum en química	25
6. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES	27
REFERENCIAS	29
ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorización de preguntas según el grado de interacción profesor-estudiante (Serafini, 2016).....	15
Tabla 2. Categorización según la demanda de la pregunta por Roca, et al (2013).....	16

RESUMEN

Las preguntas realizadas en clases generalmente no tienen una finalidad pedagógica perjudicando el desarrollo del pensamiento cognitivo. Por lo general, se refleja el uso de enunciados ambiguos, incompletos o confusos y sin un contexto claro, afectando las respuestas de los alumnos por la falta de claridad (Manrique, 2018). En el presente documento se recopilan y analizan los datos estadísticos atinentes al estudio de todas las preguntas encontradas en la Unidad 2 de Química Orgánica del Texto del Estudiante de Segundo Medio en el eje de Química que corresponde a una herramienta pedagógica universal. Las preguntas fueron recolectadas en una misma base de datos y se categorizaron de acuerdo a dos taxonomías diferentes, la de Serafini (2016) que se basa en el grado de interacción con el diálogo directo entre profesor y estudiante, y la de Roca, Márquez y Sanmartí (2013) que supone la demanda y la valoración de la pregunta según el aprendizaje científico.

Los resultados evidencian una gran diferencia entre ambas categorizaciones, donde en base a la clasificación de Serafini (2016), se refleja la necesidad de un alto nivel cognitivo, mientras que bajo la perspectiva de Roca, et al (2013) se encuentran, en su gran mayoría, preguntas abocadas a la descripción o explicación de procesos que no requieren razonamientos de orden superior. Si bien las taxonomías son consideradas excluyentes entre sí, las preguntas son complejas y es posible analizarlas bajo diferentes perspectivas.

PALABRAS CLAVE: pregunta, taxonomía, química orgánica, categorización.

ABSTRACT

Questions asked in classes generally do not have a pedagogical purpose, impairing the development of cognitive thinking. It usually reflects the use of ambiguous, incomplete or confusing statements and without a clear context, affecting students' responses by lack of clarity (Manrique, 2018). This document collects and analyzes statistical data for the study of all questions found in Unit 2 of Organic Chemistry of the Text of the Second Middle Student on the axis of Chemistry, corresponding to a universal pedagogical tool. The questions were collected in the same database and categorized according to two different taxonomies, Serafini (2016) which is based on the degree of interaction with direct dialogue between teacher and student, and that of Roca, Marquez and Sanmartí (2013) which implies the demand and assessment of the question according to scientific learning.

The results show a large difference between the two categorizations, where based on the classification of Serafini (2016), the need for a high cognitive level is reflected, while under the perspective of Roca, et al (2013) there are, for the most part, questions related to the description or explanation of processes that do not require higher-order reasoning. While taxonomies are considered exclusive to each other, questions are complex and can be analyzed from different perspectives.

KEY WORDS: question, taxonomy, organic chemistry, categorization.

1. INTRODUCCIÓN

“Todo conocimiento comienza por la pregunta. Se inicia con lo que tú llamas curiosidad. ¡Pero la curiosidad es una pregunta!” (Freire y Faúndez, 2013, p.69).

Martins, Torres, Moutinho, Santos y Vasconcelos (2014) explican que la formulación de preguntas resulta algo inherente y cotidiano para el desarrollo de la cognición humana y, desde una muy temprana edad, los seres humanos aprendemos a cuestionar ideas y hechos para aprender. Esta habilidad se ve desarrollada y amplificada a lo largo de la vida y el ámbito escolar resulta completamente necesario para la estimulación de los estudiantes a generar preguntas de mayor complejidad sobre el mundo que los rodea (Oliveira, 2008). El cuestionamiento o la realización de preguntas resulta una herramienta provechosa y facilitadora del aprendizaje porque incita a aquellos que las formulan a observar, analizar y relacionar contribuyendo en su propio desarrollo cognitivo (Schein y Coelho, 2006). Ahora bien, a pesar de la gran importancia para el proceso de aprendizaje que se le adjudica a la realización de preguntas, éstos no hacen demasiadas, limitando su participación en clases a responder aquellas preguntas formuladas por los profesores o existentes en los libros de texto que consultan y que guían la clase (Marbach-ad y Sokolove, 2000). Toda pregunta debe tener necesariamente un contexto claro, con indicadores implícitos o explícitos que definan dicho contexto, que puede ser histórico, cotidiano, científico, fantástico, etc., esto es necesario para que los estudiantes sean capaces de indentificar el motivo o intención de la pregunta. Además, un contexto bien definido podría resultar como motivación para que los estudiantes decidan comunicar algo y la manera en que quieren hacerlo.

A medida que crecemos, tanto emocional como físicamente, la inherencia de realizar preguntas se reduce sustancialmente y se pierde la necesidad de exteriorizar los cuestionamientos que nos inquietan. Factores sociales externos o las experiencias de vida nos han enseñado a sentir vergüenza de preguntar por el miedo a ridiculizarnos y exponer nuestras debilidades. Si bien las preguntas resultan como un proceso espontáneo ante una situación o acontecimiento, donde incluso hacemos preguntas de manera inconsciente diariamente y a cada momento, la decisión de revelarlas recae directamente sobre la persona misma y es aquí donde encontramos el gran problema y donde surge el interés y la motivación o motor principal para la realización de este trabajo. La ciencia me ha impregnado de un

sin fin de preguntas, a las que a lo largo de mi vida he buscado respuesta a través de medios que no requieran de una interacción o diálogo, sino que resulta de un proceso personal, autónomo y solitario de investigación. De esto surge el interés por despertar en mis futuros estudiantes aquella curiosidad que yo decidí esconder, y conseguir que las preguntas sean el principal actor en mis clases, donde no existan inhibiciones, miedos, ni preguntas erróneas.

En el plano de las prácticas profesionales, y en el contexto de distanciamiento derivado de la pandemia de COVID-19, se realizó una implementación didáctica virtual en Segundo año Medio del Colegio Técnico Profesional Aprender ubicado en la comuna de La Pintana, donde la unidad a cargo comprendía la Química Orgánica. Dicha unidad está constituida para ser abarcada durante todo un semestre, pero por las condiciones sanitarias y debido a la priorización curricular impuesta por el MINEDUC se comprimió sustancialmente dicho cronograma, reduciendo la cantidad de horas lectivas de todas las materias impartidas por el sistema escolar.

En Chile el acceso educación de calidad tienen directa relación con la inequidad tanto territorial como económica. Estos factores inciden, por ejemplo, en materias de infraestructura, el apoyo de los padres en el proceso educativo o los recursos materiales como computador, internet o competencias digitales. En el marco del año 2020 estas inequidades se han visto aún más presentes y agudizadas frente al escenario de educación remota, porque la gran mayoría de los estudiantes en estado de vulnerabilidad quedan en desventaja frente a aquellos que si cuentan con los recursos para afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta modalidad donde el acceso a internet, recurso indispensable bajo este contexto educativo, es indispensable pero bastante desigual en su accesibilidad según la comuna en que se resida (Quiroz, 2020). No es posible determinar por cuánto tiempo se mantendrán las condiciones actuales y por cuánto tiempo se mantendrán las clases en modalidad virtual, y es por esto que resulta de suma importancia conseguir una reducción en estas brechas tecnológicas. Es aquí donde el Texto del Estudiante juega un rol primordial ya que constituye a una herramienta de uso colectivo, con acceso universal y cumple con los requerimientos básicos para cumplir con la función de disminuir la brecha entre los sectores con mayor y menor cantidad de recursos. Dentro del marco de las prácticas profesionales en el Colegio Aprender se disponía de una hora cronológica semanal para cada materia y el libro de clases

correspondía a la herramienta utilizada como guía para la realización de estas, ya que el contexto de alta vulnerabilidad impide hacer uso de otro tipo de instrumentos pedagógicos omás bien, tecnológicos. Además, por el restringido tiempo asignado a las clases y por el ambiente de virtualidad no se promovía el intercambio de ideas, cuestionamientos o incluso interacciones menores entre profesor y estudiante, generando un discurso monologado y unilateral por parte del docente a cargo. La implementación constó de una parte muy reducida del contenido que abarca la unidad priorizada, por lo que para propósitos de esta investigación se tomó la decisión pedagógica de analizar las preguntas contenidas en toda la unidad de Química Orgánica del Texto del estudiante en Ciencias Naturales en el Eje de Química Segundo Medio y no solo aquellas contenidas en las páginas abarcadas en las clases dictadas. Se generó una base de datos con todas las preguntas comprendidas en la unidad y se clasificaron de acuerdo a dos parámetros o perspectivas diferentes. Por una parte, se utilizó la categorización de Serafini (2016) que corresponde a una clasificación basada en el tipo o grado de interacción que se puede generar entre profesor-estudiante que movilicen la clase hacia un diálogo sugestivo, y por otro lado se categorizó según Roca, Márquez y Sanmartí (2013), quienes exponen un método de análisis para valorar las preguntas de acuerdo al interés sobre el aprendizaje científico.

2. MARCO TEÓRICO

Comprender el funcionamiento en una sala de clase resulta un escenario complejo. Motivación, curiosidad, interés, son acciones directamente relacionadas con el correcto aprendizaje, el aumento de la curiosidad por algún tema en específico genera un aumento en la motivación e interés. Estas acciones se han perdido paulatinamente en las salas de clases debido a diversos factores que es necesario considerar.

Según Pintrich y Schunk (2006), los estudiantes que están motivados, por lo general, demuestran mayor interés hacia las actividades que les proponen, se interesan en las instrucciones de sus docentes, están más dispuestos a tomar apuntes, trabajan con mayor esmero y dedicación, lo que les confiere mayor seguridad en sí mismos y, por consiguiente, realizan mejor las tareas y actividades propuestas. Por otro lado, aquellos estudiantes que no están motivados prestan poca atención al desarrollo de la clase y a la organización del material, además de pedir poca ayuda cuando no entienden el tema que se les está enseñando (Bonetto y Calderón, 2014). La motivación se ve notoriamente incrementada cuando los estudiantes perciben que están haciendo progresos en su aprendizaje y, a su vez, se establece que los alumnos más motivados, son los que muestran una mayor disposición para comprometerse con lo que aprenden y por tanto, mayor interés en continuar indagando sobre aquel objeto que activa su curiosidad (Pintrich y Schunk, 1996, 2006; Schunk, 1991).

Esta motivación se ve identificada por tres dimensiones que se relacionan directamente entre sí: cognitiva, afectiva y conductual. La cognitiva hace relación con la personalidad del estudiante y su forma de aprendizaje. La afectiva corresponde al enlace del estudiante con la escuela, su sensación de pertenencia y cómo se identifica con el centro de educación en el que se desarrolla. La conductual implica las acciones consideradas como correctas por parte de los estudiantes, como asistir a clases, estudiar o entregar tareas a tiempo, además del esfuerzo que colocan en el proceso educativo. Se busca que los estudiantes sean proactivos en su proceso de aprendizaje, mostrando iniciativa, dando a conocer sus preferencias e intereses, formulando preguntas y debatiendo temas, generando así que el profesor sea capaz de conocer las necesidades de los estudiantes. Esta motivación ha tenido un fuerte declive que se pueden relacionar directamente con la influencia que

generan los grupos sociales en que se desenvuelven los estudiantes, principalmente en la adolescencia en donde las relaciones interpersonales con los compañeros pareciera tomar relevancia por sobre el proceso de aprendizaje (García, F., García, O., Reeve, Veiga y Wentzel, 2015).

Para poder generar una motivación en los y las estudiantes y que estos se involucren en la tarea de aprendizaje con la finalidad de construir significados precisos acerca de los contenidos a aprender, es importante la creación de un contexto apropiado que podemos denominar “clima de clase”. En donde el encargado de generar esta instancia es el profesor, el cual debe buscar el crear las condiciones para permitir una experiencia de aprendizaje a los estudiantes y que éstos se involucren en un tema en particular. Los profesores deben proporcionar oportunidades para que las concepciones erróneas sean explicadas y tratadas de manera que se acoplen a las estructuras existentes de los estudiantes (Barragán, Aguiar, Cerpa y Núñez, 2009).

La mayor parte de las clases se desarrollan con una estructura definida que implica generalmente, inicio, desarrollo y cierre, donde un considerable porcentaje de éstas corresponde a la exposición de contenidos unilateralmente por parte del profesor y un porcentaje muy bajo del total de la clase se relaciona con las respuestas o interacciones por parte de los estudiantes. Sería posible equilibrar la balanza si consideramos una clase que favorezca el diálogo, expresión de ideas y opiniones, además de un espacio confiable donde desarrollar todo este tipo de situaciones. En general se advierte un estilo de enseñanza en donde existe poco diálogo y participación o conexión con los estudiantes donde, como Freire y Faúndez (2013) indican, “el profesor es quien posee la verdad y, como tal, tiene que decirla” (p.65) lo que implica, además, barreras que debemos derribar y que permanecen en la actualidad como que “El estudiante existe para aprender y el profesor para enseñar” (p.67)¹.

El diálogo profesor-estudiante comprende una parte importante en el incentivo de la curiosidad en el aula, según Faúndez y Freire (2013), “el diálogo sólo existe cuando aceptamos que el otro es diferente y puede decirnos algo que no sabemos” (p.57), esto podría dejar entrever que muchos docentes, probablemente no poseen la suficiente confianza para

¹ Cfr. Con concepto de educación bancaria de Paulo Freire, en Pedagogía del Oprimido.

entregar espacios de intervención estudiantil, “la curiosidad y la expresividad del estudiante a veces pueden sacudir la seguridad del profesor” (p.67), y es quizás por esto que las clases continuamente tienden a seguir siendo tradicionales y que “hoy la enseñanza, el saber, es respuesta y no pregunta” (p.69).

Freire (1985) incentiva el uso de la pedagogía de la pregunta indicando que:

“Una educación de preguntas es la única educación creativa y apta para estimular la capacidad de asombrarse, de responder a su asombro y resolver sus verdaderos problemas esenciales, existenciales y del propio conocimiento. El camino más trillado es, justamente, la pedagogía de la respuesta porque en ella no se arriesga nada. Con la pregunta nace también la curiosidad y, con ella, se incentiva la creatividad” (p.53)

La pregunta resulta ser la base para la curiosidad y por tanto para la motivación. Un estudiante que siente curiosidad sobre un tema, genera inconscientemente un sinfín de preguntas para calmar dicha curiosidad, por esto resulta tan importante aprender a encaminar la pedagogía hacia una en que se genere un ambiente propicio y cómodo, en que los estudiantes puedan despertarla sin ataduras y tapujos. Habed López (2012) habla sobre esto:

“La Pedagogía de la Pregunta es un componente de la Educación Nueva, que implica no sólo innovar programas, libros, estructuras escolares, sino también rescatar el papel crítico y constructivo de la pregunta. Las preguntas constituyen un instrumento fundamental en la formación del carácter, el desarrollo de la inteligencia y el cultivo de las relaciones de afecto y mutuo respeto de maestros y alumnos.

Es difícil imaginar una materia o situación pedagógica donde no pueda aplicarse este método, que ofrece la posibilidad de participación creativa a los estudiante” (s.p)

Es necesario no continuar con el encasillamiento respecto a las labores establecidas que tiene profesor y estudiante, debemos caminar hacia una pedagogía donde el diálogo sea la clave y donde la construcción del aprendizaje sea conjunta. Esta tarea tan importante debe ser guiada por el docente, quien, como Freire y Fáunderz (2013) indican, “el verdadero maestro no es aquel que revela el sentido del texto, sino aquel que sitúa a sus alumnos en el camino de la interrogación”(p.14). Las preguntas o interrogantes provenientes de ambas partes, confieren a la práctica de enseñanza-aprendizaje cierta fluidez, pero para que funcione, el docente debe enfrentar que “al enseñar, él también aprende” (p.67).

En relación a la realización de preguntas como base de un correcto funcionamiento para el proceso de aprendizaje, King (1999) afirma que:

“Identificar preguntas y plantear problemas forma parte del proceso de creación de conocimiento, de hacer ciencia. El saber avanza a medida que se formulan nuevas cuestiones y se dan nuevas situaciones. Plantear interrogantes es la columna vertebral de la comunicación entre alumnos y profesores en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje” (s.p)

El docente debe tener en cuenta que lo realmente importante no es la cantidad de preguntas que se realicen, sino la calidad de las mismas. Por extraño que parezca la mayoría de los docentes creen que a mayor cantidad de preguntas la clase resulta ser mejor o más interactiva, pero pierden de vista que es necesario formular preguntas que sean pertinentes a cada objetivo de aprendizaje, que deben ser apropiadas para el grupo de estudiantes al que se está dirigiendo y se debe considerar el tipo de preguntas que se realizan porque no cualquier tipo de pregunta propicia el aprendizaje (Granados, 2017).

3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

En la actualidad se utiliza una variedad de herramientas como recursos didácticos y pedagógicos, aunque los textos escolares continúan siendo el más recurrente en las salas de clase por el fácil acceso que se tiene a éstos, y porque no sólo es útil para los estudiantes, sino también para los docentes. Es justamente por su continuo uso que resulta necesario analizar cómo los textos escolares se relacionan con las aptitudes y/o habilidades de los estudiantes, y sobre todo aquellas relacionadas con el cuestionamiento que podría activar la curiosidad. Se ha comprobado en varios estudios que muchos de los temas que se incluyen en dichos textos no conducen a una reflexión, sino que se enfocan en el pensamiento cognitivo de bajo nivel (Allen y Tanner, 2002; Dourado y Leite, 2010; Leite et al., 2012).

Al ser una herramienta didáctica tan importante y universal, el libro de texto debería orientarse en contribuir al desarrollo de las capacidades relacionadas con la resolución de problemas aunque claramente apuntan hacia una variedad de preguntas sobre los diferentes temas, pero la gran mayoría de éstas comprenden un bajo nivel cognitivo por lo que no requieren una gran reflexión o comprensión de los temas que se tratan. Es por esto, que es el docente quien debe adaptar la ejecución de sus clases para conseguir suplir los defectos y las grandes brechas que generan los libros de texto, generando un entorno que propicie el desarrollo de habilidades complejas y el planteamiento de preguntas apropiadas para encaminar el aprendizaje significativo de los estudiantes (Dourado y Leite, 2010).

La situación de pandemia y confinamiento ha requerido la adaptación de propuestas pedagógicas hacia modalidades sincrónicas o asincrónicas, pero su correcto funcionamiento no depende de la disciplina impartida, ya que si lo analizamos correctamente, aquellos establecimientos educacionales que optaron por realizar clases mediante plataformas digitales tienen una gran desventaja para los docentes, cualquiera sea su área, en donde se limita la posibilidad de dialogar en vivo con los y las estudiantes, generando poca fluidez, participación y restringiendo los recursos disponibles para la dinámica de la clase.

Asistir a clases sincrónicas mediante videoconferencias grupales implica tener acceso a un dispositivo electrónico con conexión a internet por una determinada cantidad de tiempo,

y es aquí donde surgen variados problemas porque debemos considerar si todos nuestros estudiantes pueden cumplir con esta condición, si todos poseen una correcta y suficientemente estable conexión a internet, si hay alguien más en el hogar que necesite utilizar estos dispositivos o si serían capaces de interactuar correctamente si pensamos en una clase basada en el diálogo (Gagliardi, 2020). A todas estas condiciones se suma que la educación a distancia implica habilidades de independencia y autorregulación por parte de los y las estudiantes, siendo éstos los responsables de su propio aprendizaje y de la manera en que desean lograrlo con respecto a las herramientas que el docente les facilite para lograr este propósito. Esta independencia implica valerse por sí mismos cuando se estudia, tener control total de su aprendizaje y no depender de nadie más -sobre todo si hablamos de estudiantes de enseñanza media-, además esta autonomía conlleva una actitud activa y positiva hacia la adquisición de nuevos conocimientos, lo que incluye la asistencia a las clases en los horarios establecidos, prestar atención consciente del contenido que se dicta, comprensión del proceso de pensamiento y regulación de estados de ánimo y emociones (Domínguez, Fernández y Martínez, 2020). Es por todos estos asuntos que una herramienta colectiva y de acceso para todos los estudiantes es completamente necesaria y es el libro de texto el que cumple con los requerimientos básicos para suplir dicha función. Dada su importancia en el contexto en que la educación se encuentra inmersa hoy, es totalmente relevante analizar esta herramienta de trabajo tan fundamental y, bajo el marco del presente documento, el análisis se enfocará en las preguntas que contienen las unidades didácticas implementadas en las clases virtuales realizadas en contexto de educación remota, donde se clasificarán bajo ciertas categorías previamente establecidas.

Se trabajará con el Texto del estudiante en Ciencias Naturales en el Eje de Química Segundo Medio desde la página 110 a la 225, donde se analizará la Unidad 2 que comprende la materia de Química Orgánica. Se categorizará la misma base de datos que incluyen todas las preguntas encontradas en la unidad, bajo dos perspectivas diferentes. En primera instancia se utilizará la categorización planteada por Serafini (2016) que corresponde a una clasificación basada en el tipo o grado de interacción que se puede generar entre profesor-estudiante y que movilicen la clase hacia un diálogo sugestivo. Comprende desde preguntas según el contenido disciplinar y el nivel cognitivo que requieren para obtener respuesta a las

mismas, hasta preguntas que invitan a la reflexión del proceso de aprendizaje y aquellas que ayudan con la fluidez del diálogo pedagógico.

Tabla 1. Categorización de preguntas según el grado de interacción profesor-estudiante (Serafini, 2016).

Tipos de pregunta	Características
Retóricas	Son preguntas cerradas, útiles para verificar un acuerdo, o bien, son empleadas como recurso retórico para embellecer la expresión en el devenir de una conversación.
Sencillas de organización de la clase	Son preguntas que requieren respuestas breves, únicas, con información precisa. Promueven respuestas simples y se vinculan al concepto de tarea académica o el “procedimiento de rutina” que se refiere a seguir pasos o aplicar reglas para resolver un problema (Doyle, 1983).
Sencillas orientadas al contenido disciplinar	Requieren respuestas breves, únicas e información precisa, pero con respecto al contenido de la disciplina en cuestión. Promueven respuestas simples.
De mediana complejidad o de comprensión	Son preguntas que se proponen estimular el procesamiento de la información. Se usan para indagar con cierto grado de profundidad. El alumno necesita pensar, relacionar datos, clasificar y/o comparar para elaborar su respuesta.
Complejas o de orden cognitivo superior	Son preguntas que demandan respuestas que exigen interpretar, predecir y evaluar críticamente.
Metacognitivas	Son preguntas que se proponen ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su modo de aprender y de pensar. Demandan que los estudiantes analicen y revisen cómo estudian, cómo interpretan y resuelven sus tareas, qué dificultades encuentran, cuáles son sus fortalezas y qué ayuda necesitan.
De auto confirmación	Son preguntas que actúan muchas veces como “muletillas” del lenguaje. Son aquellas que

	tranquilizan al docente y que le proveen confianza acerca de lo que está diciendo. No son preguntas de comprensión, sino preguntas de “emocionalidad”.
Sugeridas	Son preguntas que sugieren de antemano la respuesta que el docente espera que los estudiantes brinden, en muchos casos adelantando la respuesta u ofreciendo palabras que sugieren abiertamente la respuesta.
Incompletas	Son preguntas que se asemejan a adivinanzas porque sus enunciados son incompletos en su formulación.

Por otra parte, se utilizará también la categorización expuesta por Roca, et al (2013), quienes exponen un método de análisis para valorar las preguntas de acuerdo al interés sobre el aprendizaje científico. En esta clasificación se entrega especial énfasis a la complejidad del tema consultado o del contenido mismo y también a la demanda propia de la pregunta, ya que surge de la necesidad de complementar y dar respuesta a las categorías establecidas por Bloom que no abarcan dichos tópicos.

Tabla 2. Categorización según la demanda de la pregunta por Roca, et al (2013).

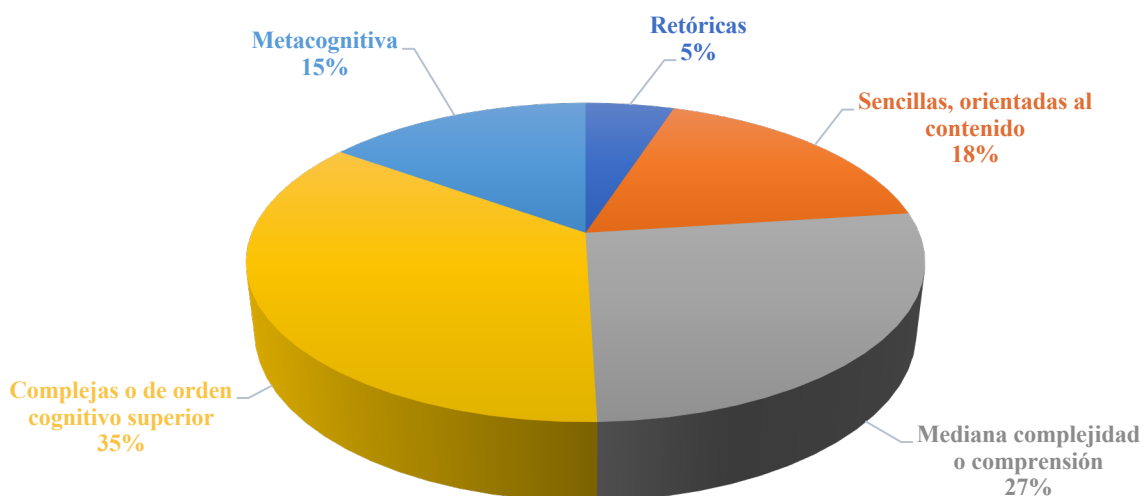
Categoría	Definición de la categoría
Descripción	Preguntas que piden información sobre una entidad, fenómeno o proceso. Piden datos que permiten la descripción o acotamiento de hecho sobre el que se centra la atención.
Explicación causal	Preguntas que piden el porqué de una característica, diferencia, paradoja, proceso, cambio o fenómeno.
Comprobación	Preguntas que hacen referencia a cómo se sabe o cómo se ha llegado a conocer o a hacer una determinada afirmación. ¿A través de qué método? ¿Qué evidencias hay?

Generalización, definición	Preguntas que piden «qué es» o las características comunes que identifican una categoría o clase. También pueden pedir la identificación o pertinencia de una entidad, fenómeno o proceso a un determinado modelo o clase.
Predicción	Preguntas sobre el futuro, la continuidad o la posibilidad de un proceso o hecho.
Gestión	Preguntas que hacen referencia a qué se puede hacer para propiciar un cambio, para resolver un problema, para evitar una situación...
Evaluación, opinión	Preguntas que puden la opinión o la valoración personal.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos estadísticos correspondientes al análisis de las preguntas encontradas en la Unidad 2 de Química Orgánica del Texto del Estudiante de Segundo Medio en Química. La unidad consta de 218 preguntas totales que se clasificaron de acuerdo a los dos métodos mencionados anteriormente. Por una parte se categorizó en base a la clasificación de Serafini (2016) y también se utilizó la categorización desarrollada por Roca, et al (2013) para obtener un análisis más completo para el estudio. Dentro de la totalidad de las preguntas analizadas solo 22 de ellas corresponden al fragmento de la unidad implementada en el proceso de práctica virtual y es por este motivo que se tomó la decisión de analizar la unidad completa, sin embargo, de todas maneras se realizará un breve análisis de estas.

Gráfico 1. Porcentaje de preguntas según la categorización de Serafini (2016).



Del gráfico anterior es posible extraer que la categoría con una mayor cantidad y porcentaje de preguntas corresponde a las *preguntas complejas o de orden cognitivo superior* alcanzando un 35% del total y dentro de esta se encuentran preguntas como “¿Qué pasa entonces con el átomo de carbono que a pesar de no tener cuatro orbitales idénticos sí es capaz de formar cuatro enlaces idénticos?” que corresponden a preguntas que demandan respuestas que exigen interpretar, predecir y/o evaluar críticamente.

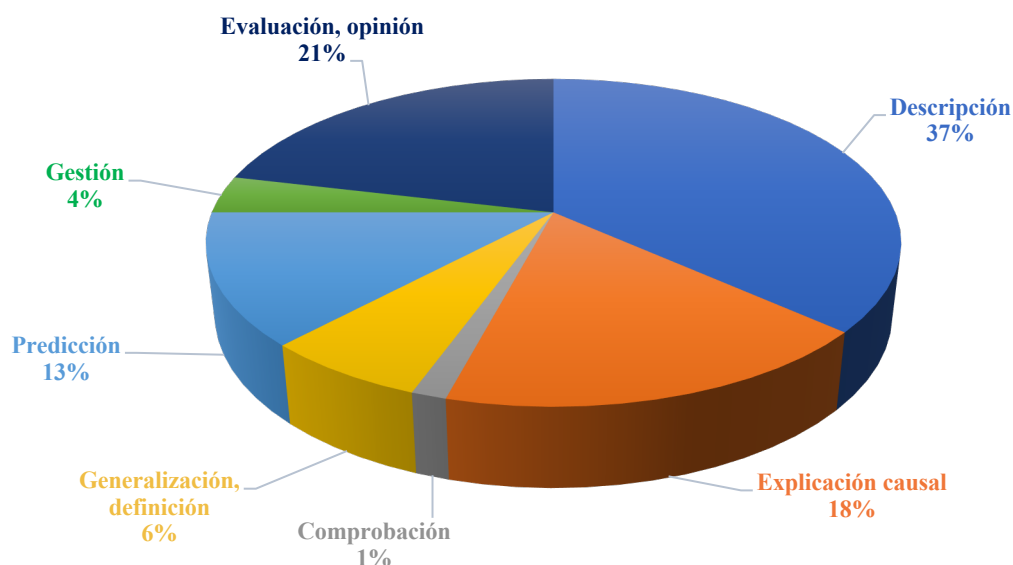
Le sigue con un 27%, las preguntas de *mediana complejidad o de comprensión* que proponen estimular el procesamiento de la información donde los estudiantes necesitan pensar, relacionar datos, clasificar y/o comparar para elaborar su respuesta en preguntas del tipo “Si un centro estereogénico de uno de estos fármacos tuviera la siguiente proyección de Newman, ¿el carbono señalado tendría estereoquímica R o S?”. La siguiente categoría comprende a las *pregunta sencillas orientadas al contenido disciplinar* como “¿cuáles son los alimentos que más consumes?” y “¿Sabías que la química orgánica es la química del carbono?”, éstas fomentan el uso de respuestas simples y precisas y abarca un 18% del total de la unidad.

Por último con los porcentajes más bajos se encuentran las categorías de *preguntas metacognitivas* y *preguntas retóricas* con un 15% y 5% respectivamente, donde la primeras apuntan hacia que los estudiantes reflexionen sobre su proceso de aprendizaje como “¿Las estrategias de solución que planificaste fueron adecuadas o debiste buscar otras?” o “¿Qué

conocimientos y habilidades debes reforzar?”, y las segundas la conforman preguntas como “¿Qué aprenderé?” o “¿Cómo terminas?” que corresponden a preguntas cerradas utilizadas como recurso retórico que no necesariamente buscan una respuesta.

Dentro de la clasificación de Serafini (2016) se contemplan, además, categorías como las *preguntas sencillas de organización de la clase* las que se vinculan a los procedimientos de rutina de la clase, *preguntas de autoconfirmación* que actúan como muletillas del lenguaje y *preguntas sugeridas* donde se alude a la respuesta de antemano. En el gráfico se observa que estas categorías no aparecen, por lo que se infiere que no se encuentran preguntas de este tipo en el transcurso de la unidad.

Gráfico 2. Porcentaje de preguntas según la categorización expuesta por Roca, et al (2013).



De acuerdo al gráfico anterior es posible identificar las 7 categorías expuestas por Roca, et al (2013). El mayor porcentaje corresponde a las *preguntas de descripción* con un 37%, que solicitan información sobre un fenómeno o proceso, donde se encuentran preguntas del tipo “Químicamente hablando, ¿qué sucedió?” o “¿Qué tiene de especial el benceno y el postulado de Kekulé?”. Las *preguntas de evaluación y opinión* constan del 27% del total con preguntas como “¿Te preocupas del cuidado de tu alimentación?” que se enfocan en aquellas que piden la opinión o una valoración personal sobre un tópico en concreto.

Le siguen las *preguntas de explicación causal* que piden la razón de un proceso o fenómeno, con un 18%, como “¿Por qué crees que la conformación anti es un poco más estables que la Gauche si en ambos casos los grupos enlazados a los carbonos analizados están alternados?” y también las *preguntas de predicción*, “¿Qué aprenderé por medio de esta investigación?”, que implican la posibilidad de un proceso o hecho, con un 13%.

Dentro de las preguntas con los porcentajes más bajos se ubican las categorías de *preguntas de generalización y definición* con un 6% y las *preguntas de gestión* con un 4%, donde las primeras buscan las características comunes de una categoría y las segundas implican los pasos a seguir para conseguir un cambio o resolver un problema. Ejemplo de la primera es “¿Qué compuesto químico se relaciona con esta enfermedad?”, y de la segunda categoría sería “¿Cómo solucionaré esas dificultades?”. Las *preguntas de comprobación* constan del 1% del total de las preguntas y son las que hacen referencia a cómo se conoce sobre algún hecho o acontecimiento, donde se encuentra la pregunta “Si sabemos que el ácido linoleico es un compuesto orgánico, ¿qué características consideras que lo colocan en esta posición?”.

Gráfico 3. Porcentaje de categorización de preguntas implementadas en la práctica virtual según Serafini (2016).

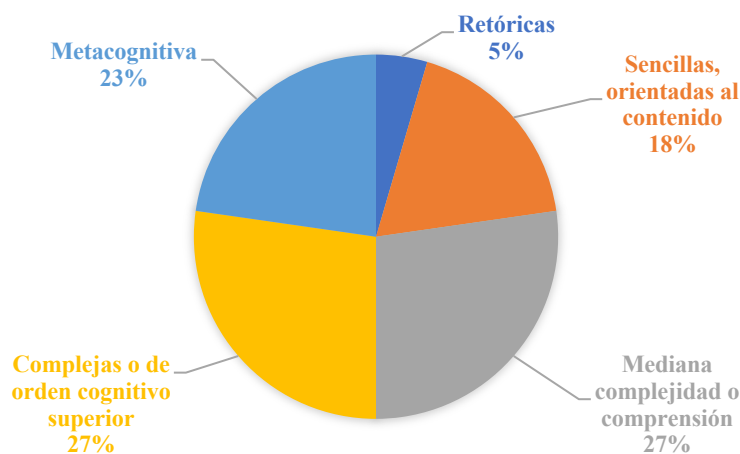
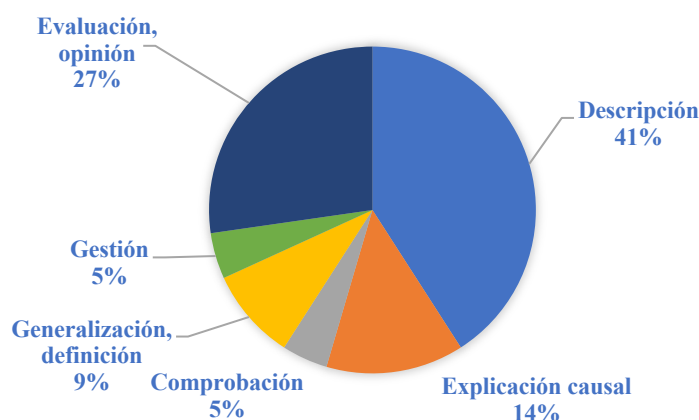


Gráfico 4. Porcentaje de categorización de preguntas implementadas en la práctica virtual según Roca, et al (2013).



Los gráfico 3 y 4 muestran los porcentajes obtenidos de la caracterización del conjunto de preguntas trabajadas en la implementación de la práctica virtual contenidas en la unidad analizada. El primero corresponde a la clasificación de Serafini (2016) donde el gran porcentaje corresponde a preguntas de un orden cognitivo superior y se encuentran algunas como “¿Se te ocurre algún recurso que puedas utilizar para comprender mejor este tema?” y “¿Al compartir los electrones serán atraídos con igual fuerza por ambos átomos?” que implican interpretar, procesar y/o reflexionar sobre la información entregada. Por otra parte se observa que, según la clasificación de Roca, et al (2013), encontramos un porcentaje bastante elevado de preguntas que requieren de descripción y valoración de fenómenos como “¿Cuál es la estructura de las moléculas que se muestran a continuación?” y “¿Cómo podríamos nombrar los aminoácidos?”.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. *Sobre la categorización de las preguntas del Texto del estudiante*

En el contexto pedagógico existen diversas maneras de realizar preguntas donde sus objetivos o enfoques pueden ser bastante diversos, y es por esto que existe una gran variedad de visiones, clasificaciones o categorizaciones que buscan asignar una taxonomía a una pregunta formulada en lenguaje natural y cotidiano.

La clasificación de preguntas se puede realizar teniendo en cuenta una pluralidad de criterios, como por ejemplo, la relación entre la información requerida por la pregunta y el texto base o la longitud de la respuesta esperada (Mazzitelli, Maturano y Macías, 2009), y es por este motivo que existen variadas maneras de clasificar las preguntas utilizadas para el proceso de enseñanza y, con la finalidad de establecer cuáles son más deseables en términos del impacto que suscitan en la promoción de habilidades de pensamiento, es que hay tantas formas de categorizarlas. Dentro de estos tipos de categorizaciones encontramos, por ejemplo, a las preguntas cerradas y abiertas según el tipo de respuestas posibles, o convergentes y divergentes según el proceso de pensamiento que se ve favorecido. Sin embargo, estas solo constituyen a dos maneras diferentes de clasificar preguntas pero resulta imposible afirmar que la gran diversidad de preguntas se agotan en estas limitadas categorías y es necesario buscar distintos autores que busquen diferentes aspectos para realizar la clasificación y así abarcar la mayor cantidad de preguntas pedagógicas que se generan dentro del espacio educativo (Torneró, Ramaciotti, Truffello y Valenzuela, 2015). Por otra parte, específicamente en el área de las ciencias, las preguntas de orden pedagógico han sido investigadas bajo una amplia variedad de miradas también, dentro de éstas encontramos el análisis de preguntas en libros de texto, diseño de preguntas para evaluaciones escritas, clasificación de preguntas en el discurso del profesorado de ciencias, análisis de preguntas del estudiantes, entre tantas otras (Manrique, 2018).

Es por lo expuesto anteriormente que podemos afirmar que utilizar diferentes categorizaciones en base a una misma base de datos resulta necesario para conseguir una correcta mirada a los tipos de preguntas que nos encontramos en el ámbito escolar, donde no todas las preguntas gravitan dentro de las categorías expuestas por un solo autor por lo que se requiere un diálogo entre diferentes perspectivas para analizarlas. Por este motivo se

decidió realizar una comparación entre dos miradas o categorizaciones que se enfocan en diferentes ámbitos a estudiar.

Por un lado, Serafini (2016) se centra en la interacción que se establece entre docentes y estudiantes en base a las interrogantes que se plantean en el transcurso de una clase, para así conseguir establecer relaciones entre el modo de preguntar del docente y los objetivos de aprendizajes relacionados a dichas preguntas. De acuerdo a esto es que dentro de las preguntas analizadas no existen preguntas que calcen en las categorías de *preguntas sencillas de organización de la clase*, *preguntas de autoconfirmación* o *preguntas sugeridas*, puesto a que dichas categorías dirigen su atención directamente al transcurso de la clase misma, donde se supone un diálogo o interacción entre docente y estudiante, o incluso, preguntas utilizadas para embellecer el discurso o a modo de autoconfirmación de ideas espontáneas sin necesidad de reflexionar o programarlas, “¿sí?”, “¿se entiende?”. Se suman además, preguntas que se adjudican a las muletillas propias del lenguaje y que se enuncian en forma de pregunta, “¿cierto?”, “¿ya?”. Entonces, esta categorización supone tanto la generación de debates sobre los temas tratados, análisis, críticas, reflexiones sobre la clase buscando que los estudiantes pregunten y se cuestionen para salir de la aceptación pasiva del contenido, y además supone preguntas propias de la continuidad y fluidez del diálogo directo establecido en la clase, por lo que no resulta una categorización idónea para clasificar preguntas pedagógicas escritas en un texto que buscan otro propósito o enfoque para la comprensión de contenidos.

Ahora bien, de acuerdo a Manrique (2018), debido a la fundamentación epistemológica y procesos de generación de conocimiento científico expuesta por Roca, Márquez y Sanmartí (2013), como por la gran diversidad de sus categorías, ésta si resulta ser una gran herramienta apta para la clasificación de preguntas pedagógicas tanto en el discurso oral y escrito de estas. Dichos autores centran su categorización en un método de análisis útil para conseguir valorar el interés de los estudiantes en el aprendizaje científico y por eso llegaron a la conclusión de que los puntos importantes a considerar son la complejidad del contenido y la demanda u objetivo de la pregunta. Es por esto que la categorización diseñada por Roca, et al (2013), resulta la mejor manera de clasificar las preguntas del libro de Texto analizado a pesar de no contener categorías que inviten a la reflexión del proceso de aprendizaje como la *metacognición* señalada por Serafini (2016).

Es aquí donde recae la gran diferencia entre los resultados obtenidos por ambas categorizaciones donde, mientras una muestra que el mayor porcentaje de las preguntas requiere de un alto nivel cognitivo para lograr comprender y dar respuesta, la otra categorización llega a contradecir dichos resultados mostrando un mayor porcentaje en categorías abocadas a la descripción o explicación de procesos que no requieren de elevados procesos cognitivos que inviten a la reflexión los aprendizajes, sin embargo, la obtención de esta diferencia tan sustancial enriquece el análisis realizado y entrega referentes para abordar bajo diferentes perspectivas una misma recopilación de datos.

Hay preguntas que caen en categorías frontera o limítrofes de acuerdo a la naturaleza de estas, pero para el propósito del análisis se consideraron y clasificaron solo en la categoría que se consideró prevalecía. Por ejemplo, la pregunta “Si pudiera extraer el ácido acético que contiene la botella de vinagre, ¿crees que este sería estructuralmente igual al que contiene la botella de ácido acético puro obtenido en un laboratorio? Explica”, podría ser clasificada como una pregunta de explicación causal porque hace referencia a *cómo* saber si el ácido acético contenido en una botella de vinagre común sería igual al de laboratorio, por lo que se pide la razón o el motivo del fenómeno analizado. Pero por otra parte podría también clasificarse como pregunta de descripción porque se solicita información respecto al tema donde tendrían que exponerse las características sobre ambos ácidos acéticos, el de vinagre común y el de laboratorio, para lograr generar una respuesta. Ambas categorías como se evidencia en la Tabla 2 están seguidas una de la otra por lo que se consideran categorías frontera y podrían, por las leves y sutiles diferencias entre ellas, generar que una pregunta pueda ser categorizada en cualquiera, dejando en evidencia que no existe una clasificación inapelable para cualquier pregunta que se desee analizar.

Campanario y Otero (2006) indican que las preguntas que incitan a la comprensión y pensamiento de orden superior son las que contribuyen en mayor porcentaje para el desarrollo cognitivo del estudiante, entonces, así como los profesores deberían apuntar a la realización de este tipo de preguntas con un alto nivel cognitivo, también los libros de texto, siendo el recurso más utilizado en la sala de clases, deberían incluir este tipo de cuestionamientos también. Según Roca, et al (2013), las preguntas encontradas en un libro de texto o hechas por estudiantes y docentes permiten identificar la imagen o visión implícita que se tiene sobre la ciencia, donde las preguntas de *descripción* o *generalización* promueven una ciencia del

tipo afirmativa, mientras que aquellas preguntas orientadas a la comprobación visualizan una ciencia dirigida hacia la existencia de pruebas y evidencias tangibles. Las preguntas de *predicción* y *gestión* entregan una mirada de las ciencias basada en la resolución de problemas y, cuando se solicita la *evaluación* u *opinión* sobre algún fenómeno o proceso se intenta favorecer la indagación y utilización de argumentos netamente científicos para conseguir justificar o valorar opiniones y posicionamientos personales. En base a los resultados obtenidos en el análisis realizado, es posible inferir que la unidad de Química Orgánica se trabaja bajo la lógica principalmente de la afirmación promoviendo el uso de la pregunta orientada a la descripción de procesos (37%) y hacia procesos de evaluación bajo la argumentación científica (21%), mientras que aquellos procesos orientados a gestionar la resolución de problemas (4%) y comprobar bajo evidencias científicas (1%) resultan casi inexistentes dentro del abordaje de la unidad. Si consideramos que nos enfrentamos a estudiantes que no preguntan o cuestionan aquello que se les enseña, es bastante evidente la obtención de estos resultados donde no se buscan procesos cognitivos complejos sino más bien, respuestas prácticamente predeterminadas.

5.2. Sobre el abordaje del currículum en química

Según Izquierdo (2004) las buenas preguntas en el área de la química son aquellas que consiguen respuestas basadas en el conocimiento químico y que además, logran movilizar acciones, donde las instancias de evaluación deben contextualizarse con un enfoque tanto teórico como práctico. El gran desafío de la química en la pedagogía es conseguir que los estudiantes puedan ser capaces de elaborar descripciones, explicaciones y predicciones a nivel macroscópico utilizando las entidades submicroscópicas características de la química como átomos, moléculas e iones, logrando así, aplicar aquellos aprendizajes que han adquirido, elaborando modelos, realizando experimentos, generando nuevas ideas y realizando análisis críticos sobre los temas que se trabajan (Dávila y Talanquer, 2009) y desde aquí es desde donde generalmente se intencionan las preguntas, tanto de los docentes como de los libros de Texto para enseñar química.

Caamaño (2006) menciona que una de las grandes debilidades del enfoque que se les entrega a las ciencias en las aulas implica que los contenidos tienen un alto nivel de

complejidad, son abstractos y están alejados de la cotidianeidad. Resulta interesante notar que la química continúa siendo vista como un cúmulo de conocimientos objetivos, con falta de contexto y que es necesario aprender sin la necesidad de entender claramente cómo afectan estos procesos en la vida diaria de los estudiantes, alejándola de la realidad y, por consiguiente, generando desinterés y poca curiosidad.

La manera en que se encuentra abordado el currículum, específicamente en la unidad de Química Orgánica, no invita a la comprensión de los contenidos desde un punto de vista crítico, sino que se enfoca y se centra demasiado en la descripción de hechos y en la resolución de problemas numéricos y/o metodológicos, olvidándonos de las implicaciones sociales que conlleva el aprendizaje de las ciencias. El contenido se orienta principalmente a la presentación de sucesos o acontecimientos, coartando así la capacidad de profesores y estudiantes de discutir y/o dialogar sobre enfoques actuales de enseñar y aprender ciencias sin poder entregarle un sentido a la ciencia cotidiana que nos rodea. Dicho enfoque limita también la capacidad de la generación de preguntas que conlleven a una clase dialogada porque no existen tópicos que logren despertar la curiosidad e interés por parte de los estudiantes. Es justamente por esto que es necesario replantearse la manera en que se propone abordar los contenidos científicos donde éstos sean planteados de manera contextualizada y aplicables a las necesidades sociales y/o medioambientales. Además, se considera completamente necesario incluir a docentes activos en el proceso de selección y renovación de contenidos curriculares, para poder aterrizar los contenidos a las salas de clases (Caamaño, 2006).

6. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La formulación de buenas preguntas promueve la motivación e interés hacia el aprendizaje, donde el diálogo entre profesor y estudiante comprende parte importante para conseguir este propósito. Las preguntas son la base para la curiosidad y la motivación, por lo que surge la necesidad de analizarlas. Para esto se utilizaron dos taxonomías diferentes, Serafini (2016) y Roca, et al (2013) donde se categorizó una misma base de datos relacionadas al Texto del Estudiante de Química dejando en manifiesto que una sola categorización es insuficiente para clasificar las preguntas, ya que depende de la perspectiva desde donde se posiciona dicha clasificación. Las preguntas pueden basarse en más de una categoría donde los autores que crean estas taxonomías dialogan entre si para su correcta y apropiada clasificación.

La mirada que propone Serafini (2016) se centra en la interacción o diálogo que se crea en el ambiente de la sala de clases donde se propician las preguntas para la continuidad y fluidez de esta. Por este motivo esta taxonomía no resulta una herramienta eficaz para poder clasificar preguntas encontradas en un manual escolar, ya que contiene categorías propias de la utilización del lenguaje oral en interacción directa. En contraste, la taxonomía desarrollada por Roca, et al (2013) supone una herramienta realmente eficiente para conseguir clasificar las preguntas pedagógicas escritas, basándose en la demanda y el interés científico que implican dichos cuestionamientos.

Una pregunta no necesariamente se encasilla en una sola categoría, de hecho, es posible encontrar preguntas que pueden ser clasificadas dentro de dos categorías próximas entre si, como por ejemplo las categorías de *descripción* y *explicación causal*, o *gestión* y *predicción*, por las sutiles diferencias que existen entre una categoría y otra. Además, podemos considerar que mientras las categorías se conciben como mutuamente excluyentes, las preguntas tienden a ser complejas, pudiendo ser analizadas desde una y otra categoría. Por esto es posible afirmar que no existe una clasificación o taxonomía inapelable para las preguntas.

Las preguntas de orden superior son las que favorecen el desarrollo cognitivo de los estudiantes, por lo que, tanto los profesores como los libros de texto deberían apuntar en esa

dirección, sin embargo, el análisis de las preguntas contenidas en la unidad de Química Orgánica indica que en realidad se promueven las preguntas orientadas a la descripción de procesos o fenómenos y a la utilización de la argumentación científica.

Finalmente, es necesario acercar y contextualizar la ciencia a la cotidianidad de los estudiantes, porque la química es vista como contenidos abstractos y complejos sin una finalidad real para su aprendizaje generando falta de motivación e interés. Por esto, el currículum requiere de cambios que inviten a la comprensión y estudio de las ciencias desde una perspectiva diferente y no solo desde la descripción de hechos o a procesos metodológicos y repetitivos. Este enfoque impide el diálogo entre los integrantes y no promueve la generación de preguntas interesantes, por lo que resulta necesario una reestructuración de los contenidos científicos, así como al abordaje que se le da en currículum.

REFERENCIAS

- Allen, D. y Tanner, K. (2002). Approaches to cell biology teaching: questions about questions. *Cell Biology Education*, 1, 63-67.
- Barragán, A., Aguiar, M., Cerpa, G., & Núñez, H. (2009). *Relaciones docente-alumno y rendimiento académico*. SciELO. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s1665-109x2009000200006&script=sci_arttext
- Bonetto, V. y Calderón, L. (2014). La importancia de atender a la Motivación en el aula. Universidad Nacional Río Cuarto/CONICET. Río Cuarto. Argentina.
- Campanario, J.M. y Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Editorial Marfil, 323-338.
- Coll, D., Pardo, M. y Pérez, G. (2018). Texto del Estudiante Ciencias Naturales Eje Química 2° medio. Santiago, Chile.
- Dávila, K.; Talanquer, V. (2009): Classifying End-of-Chapter Questions and Problems for Selected General Chemistry Textbooks Used in the United States. *Journal of Chemical Education*, 87 (1), pp. 97-101.
- Domínguez, J.; Fernández, J. y Martínez, P. (2020). De la educación presencial a la educación a distancia en época de pandemia por Covid 19. Experiencias de los docentes. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 7(14).
- Dourado, L. y Leite, L. (2010). Questionamento em manuais escolares de Ciências: que contributos para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas da ‘Sustentabilidade na Terra’? In *Congresso de Ensinantes de Ciência de Galiza*, 22, Anais, Asociación de Ensinantes de Ciência de Galiza, Naron , Espanha.
- Doyle, W. (1983). El trabajo académico. *Revisión de la Investigación Educativa*. 53, 159-199.
- García, F., García, O., Reeve, J., Veiga, F. y Wentzel, K. Cuando se pierde la motivación escolar de los adolescentes con mejor autoconcepto. *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), pp.305-320, 2015.
- Gagliardi, V. (2020). Desafíos educativos en tiempos de pandemia. Question/Cuestión. Argentina: La Plata. Question; Incidentes III. Parte I: Experiencias.
- Granados, J. (2017). La formulación de buenas preguntas en didáctica de la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 63(3), 545-449.
- Habed López, N. (10 de Octubre de 2012). Hacia una pedagogía de la pregunta. El Nuevo Diario, pág. Opinión.

- Izquierdo, M. (2004). Un Nuevo Enfoque De La Enseñanza De La Química: Contextualizar Y Modelizar. *J. Argent. Chem. Soc.* 92 (4-6), pp. 115 – 136.
- Leite, L.; Dourado, L.; Morgado, S.; Vilaça, T.; Vasconcelos, C.; Pedrosa, M. A. y Afonso, A. S. (2012). Questionamento em manuais escolares de Ciências: desenvolvimento e validação de uma grelha de análise. *Educar em Revista*, 44, 127-143.
- Marbach-Ad, G. y Sokolove, P. G. (2000). Can Undergraduate Biology Students Learn to Ask Higher Level Questions? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), pp. 854-870
- Martins, R, Torres, J., Moutinho, S., Santos, J. y Vasconcelos, C. El cuestionamiento en la clase de Ciencias: Desde los libros de texto hasta la formulación de preguntas por los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(3), pp. 251-256, 2014.
- Manrique, F. (2018). El estudio de las preguntas en la Educación en Ciencias: Un espacio para la formación continua del profesorado de Química (Tesis para obtención del grado de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Mazzitelli, C., Maturano, C. y Macías, A. (2009). Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 45-57.
- Oliveira, P. (2008). *A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário*, Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (2006). Motivación en Contextos Educativos. Teoría investigación y aplicaciones. (2o ed.) (Cap 1). Madrid: PEARSON EDUCACION, S. A.
- Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (1996). *Motivation in Education: Theory, Research & Applications*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Quiroz, C. (2020). Pandemia Covid-19 e Inequidad Territorial: El agravamiento de las desigualdades educativas en Chile. *Revista Internacional para la Justicia Social*, 9(3), pp. 2-6.
- Roca Tort, M., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 0095-114.
- Serafini, R. (2016). Las preguntas del docente en la interacción didáctica. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, año 12, nro. 11, vol. 1. pp 15-28.
- Schein, Z. y Coelho, S. (2006). O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23 (1), 68-92.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, pp. 207-231.

Tornero, B., Ramaciotti, A., Truffello, A. y Valenzuela, F. (2015). Nivel cognitivo de las preguntas que formular las educadoras de párvulos. *Educación y Educadores*, 18(2), 261-283.

ANEXOS

Tabla 3. Categorización de preguntas Unidad 2 de Química Orgánica del Texto del Estudiante.

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
Tengo sed, ¿cuál es la mochila donde están las bebidas?	retórica	evaluación, opinión
¿Qué quieren tomar?	retórica	evaluación, opinión
¿Por qué son dulces, entonces? ¿Realmente contienen azúcar?	retórica	evaluación, opinión
¿Podemos determinar la presencia de azúcar en una muestra de bebida y otros alimentos?	retórica	evaluación, opinión
¿Cuál es mi pregunta de investigación?	mediana complejidad	generalización, definición/decripción
¿Qué aprenderé por medio de esta investigación?	compleja	predicción
¿Para qué me servirá?	compleja	predicción
¿Qué estrategias voy a seguir?	compleja	gestión
¿Qué dificultades podría tener en el proceso de investigación?	compleja	gestión
¿Cómo solucionaré dichas dificultades?	compleja	gestión
Analiza los átomos anteriores en cuanto a radio atómico y electronegatividad. El valor del radio atómico permite explicar la electronegatividad, ¿por qué?	mediana complejidad	explicación causal
Escribe la distribución electrónica del silicio y compárala con la del carbono en cuanto a niveles de energía y electrones de valencia. ¿Crees que los enlaces que formen ambos compuestos serán igualmente fuertes?, ¿por qué?	mediana complejidad	evaluación, opinión
Ya conoces que las moléculas están formadas por átomos unidos entre sí a través de un enlace químico (iónico, covalente polar y covalente apolar). ¿Qué enlace se evidencia en las moléculas anteriores?	mediana complejidad	generalización, definición
¿Qué diferencia existe entre el tipo de enlace que experimentan las moléculas anteriores y el que experimenta el cloruro de sodio?	mediana complejidad	generalización, definición
Durante la fotosíntesis, ¿qué hacen las plantas con el CO ₂ ?	sencilla	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
Los compuestos que producen las plantas durante la fotosíntesis, ¿son orgánicos o inorgánicos?	sencilla	descripción
¿Qué conocimientos y habilidades te resultaron más fáciles de trabajar?, ¿cuáles fueron más difíciles y por qué?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Qué conocimientos y habilidades debes reforzar?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿La actividad te permitió reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos?, ¿por qué?	compleja	evaluación, opinión
¿Qué significa trabajar con esfuerzo y perseverancia? ¿Trabajaste de esta forma?, ¿por qué?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Qué estudiarás en esta unidad?	retórica	descripción
¿Qué aprenderé?	retórica	descripción
¿Cómo lo aprenderé?	retórica	descripción
¿Cómo te gustaría protagonizar tu propio aprendizaje?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Cómo solucionaré esas dificultades?	compleja	gestión
¿Cuál es mi meta de estudio?	compleja	descripción
¿Qué dificultades podría tener?	compleja	descripción
¿Qué estrategias utilizaré para alcanzar?	compleja	descripción
De los compuestos anteriormente mencionados, ¿cuáles crees que son compuestos orgánicos y cuáles compuestos inorgánicos?	mediana complejidad	descripción
¿Consideras que el alimento que tenía la etiqueta es sano para la salud? ¿Por qué?	compleja	evaluación, opinión
¿Consideras que una persona que padece diabetes debería consumir un alimento con esta información nutricional? ¿Por qué?	compleja	evaluación, opinión
¿Qué compuesto químico se relaciona con esta enfermedad?	sencilla	generalización, definición
Si sabemos que el ácido linoleico es un compuesto orgánico, ¿qué características consideras que lo colocan en esta posición?	mediana complejidad	comprobación
¿Qué tipo de enlaces presenta el ácido linoleico: iónico, covalente polar y/o covalente apolar? Señala con colores en la estructura, los tipos de enlaces que encuentres.	sencilla	descripción
¿Consideras que esta molécula es capaz de generar interacciones por puentes de hidrógeno? Explica tu respuesta argumentando con la estructura anteriormente representada.	mediana complejidad	generalización, definición
¿Cómo empiezas?	retórica	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Te preocupas del cuidado de tu alimentación?	sencilla	evaluación, opinión
¿Qué prefieres beber cuando tienes sed?	sencilla	evaluación, opinión
¿Cuánta azúcar consumes al día?	sencilla	descripción
¿Cuáles son los alimentos que más consumes?	sencilla	descripción
¿Sueles revisar la información nutricional de los alimentos?	sencilla	descripción
¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos me ayudarán a realizar esta actividad? X21	compleja	predicción
¿Contienen lo mismo ambas botellas? ¿Cuáles son sus semejanzas y diferencias?	sencilla	generalización, definición
Si pudiera extraer el ácido acético que contiene la botella de vinagre, ¿crees que este sería estructuralmente igual al que contiene la botella de ácido acético puro obtenido en un laboratorio? Explica.	compleja	descripción/explicación causal
¿Qué es vitalismo?	sencilla	generalización, definición
¿Qué ejemplos cotidianos de vitalismo se pueden destacar?	mediana complejidad	descripción
¿Qué habilidades de investigación aplicaron y cuál fue su utilidad?	metacognitiva	descripción
Es conocido que tanto el diamante como el grafito están formados exclusivamente por átomos de carbono enlazados entre sí. ¿Dónde crees que radica la diferencia estructural entre el grafito y el carbono a nivel atómico?	mediana complejidad	evaluación, opinión
¿Qué son los nanotubos de carbono? ¿Son algo similar al grafito?	sencilla	generalización, definición
¿Cuáles son sus semejanzas y diferencias? ¿Es otra forma alotrópica del carbono?	mediana complejidad	descripción
¿Qué aplicaciones tienen?	sencilla	descripción
¿Cuántas formas alotrópicas tiene el carbono, además de las estudiadas en clases?	mediana complejidad	descripción
¿Qué dificultades tuviste en el proceso de búsqueda de información?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Qué átomos forman las moléculas representadas?	sencilla	descripción
Observen los enlaces en cada una de las moléculas, ¿qué tienen en común los átomos de carbono en las cuatro moléculas representadas?	mediana complejidad	generalización, definición
¿Qué utilidad tiene para el ser humano cada uno de los compuestos que se representaron?	compleja	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Qué operaciones tuvieron que llevar a cabo para analizar?	compleja	descripción
¿Qué significa analizar?	compleja	descripción
¿Qué hace del carbono un átomo tan especial? X2	mediana complejidad	explicación causal
¿Por qué se han desarrollado tantos modelos respecto del átomo?, ¿crees que podrían surgir otros nuevos?, ¿de qué podría depender eso?	compleja	predicción
¿Serán iguales los cuatro enlaces que forman la molécula de metano?	mediana complejidad	comprobación
¿Qué pasa entonces con el átomo de carbono que a pesar de no tener cuatro orbitales idénticos sí es capaz de formar cuatro enlaces idénticos?	compleja	explicación causal
¿puede el átomo de carbono formar solo enlaces simples?	sencilla	descripción
¿Qué ocurre con los orbitales del carbono?	mediana complejidad	descripción
¿Cómo se hibrida el carbono para formar este tipo de enlace?	mediana complejidad	descripción
¿Cómo se forma entonces un enlace triple entre dos átomos de carbono?	mediana complejidad	descripción
¿Qué hibridación presentan cada uno de los átomos de oxígeno y el carbono al que están unidos?	mediana complejidad	generalización, definición
En el caso del grafito, ¿consideran que las hibridaciones de los átomos de carbono tienen alguna relación con que el grafito pueda ser usado para escribir?	compleja	evaluación, opinión
¿Cuál de las actividades desarrolladas requirió la habilidad de aplicar?	compleja	descripción
¿Cuál es la diferencia entre analizar y aplicar?	compleja	explicación causal
¿Es el azúcar común un compuesto orgánico o inorgánico?	mediana complejidad	descripción
¿Por cuáles átomos está formada el azúcar?	sencilla	descripción
¿Qué tipo de hibridación presentan los átomos de carbono que la forman?	mediana complejidad	generalización, definición
¿Son el resto de los átomos que forman el azúcar, capaces de formar orbitales híbridos? ¿Cuál de ellos? ¿Qué tipo de hibridación?	mediana complejidad	descripción
¿Crees que en el cable eléctrico es posible invertir los materiales, es decir, que el material orgánico se encuentre al centro y el inorgánico por fuera? ¿Por qué?	compleja	evaluación, opinión
¿Por qué consideras que la cocina fue fabricada con vidrio (material inorgánico) y no con el material orgánico con el cual se fabrica una película de cine?	compleja	explicación causal

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Por qué es importante la curiosidad en el desarrollo de la ciencia?	compleja	evaluación, opinión
¿al compartir los electrones serán atraídos con igual fuerza por ambos átomos?	compleja	explicación causal
¿Cómo se explica que ambas moléculas presenten enlaces entre el carbono y el cloro (átomos con diferentes electronegatividades) y que el momento dipolar del tetracloruro de carbono sea tan inferior al del cloroformo?	compleja	explicación causal
¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos te ayudaron a desarrollar esta actividad?	compleja	descripción
¿Crees que podrían clasificarse como alótropos de carbono? ¿Por qué?	mediana complejidad	evaluación, opinión
Normalmente en las cocinas domésticas la sal y el azúcar se encuentran en recipientes rotulados que indican el contenido. Si llegaras a tu casa y encontraras que los recipientes de sal y de azúcar no indican el contenido, ¿cómo podrías demostrar cuál es uno y cuál es otro sin necesidad de probarlos?	compleja	comprobación
¿Cómo vas? X2	retórica	descripción
Analiza la estructura de ambas vitaminas, ¿crees que son solubles en agua?, ¿por qué?	compleja	explicación causal
¿Crees que alguna de ellas pueda ser buena conductora de la corriente eléctrica? ¿Por qué?	compleja	explicación causal
De los conocimientos explicitados al inicio de la evaluación, ¿cuál te pareció más difícil?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Se te ocurre algún recurso que puedas utilizar para comprender mejor este tema?	metacognitiva	gestión
¿Cuáles de las siguientes actitudes debes mejorar: esfuerzo, rigurosidad, perseverancia, respecto en el trabajo colaborativo, ¿curiosidad e interés por conocer y comprender fenómenos del entorno y creatividad?, ¿por qué?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Cuál crees que es la razón por la que estas dos moléculas pertenecen a la misma familia de compuestos?	mediana complejidad	generalización, definición
Si supieras que la alanina, la glicina y la cisteína también son aminoácidos, es decir, que pertenecen a la misma familia de la tirosina y fenilalanina, ¿mantendrías tu respuesta b)? En caso de cambiarla, redacta una nueva.	mediana complejidad	evaluación, opinión
¿En qué momento de la actividad aplicaste cada una de las habilidades: analizar, comparar, ¿deducir y concluir?	metacognitiva	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Cómo nombrar los alcanos lineales?	sencilla	descripción
¿Cómo nombrar los alcanos cíclicos-alicíclicos?	sencilla	descripción
¿Cómo nombrar los alquenos y alquinos lineales?	sencilla	descripción
¿Cuál es la estructura de las moléculas que se muestran a continuación?	mediana complejidad	descripción
¿Qué implica realizar un trabajo riguroso?	metacognitiva	descripción
¿Creen que sin rigurosidad podrían nombrar los compuestos orgánicos?	sencilla	evaluación, opinión
¿Cuál es la fórmula semidesarrollada del compuesto 5-etil-7-metil-3-octino?	mediana complejidad	generalización, definición
¿Cómo podríamos nombrar los aminoácidos?	mediana complejidad	descripción
¿Qué tiene de especial el benceno y el postulado de Kekulé?	metacognitiva	descripción
¿De qué forma los modelos les ayudan a comprender mejor?	metacognitiva	descripción
¿Cómo aplicaron el pensamiento crítico en esta actividad?	mediana complejidad	descripción
¿Qué ácido carboxílico generará este anhídrido?	compleja	descripción
¿Crees que también sean aminas?	compleja	gestión
Si tuvieras que clasificarlos como subgrupo de la familia de las aminas, ¿qué nombre le pondrías?	mediana complejidad	descripción
¿Qué observaste? ¿En qué tiempo ocurrió?	sencilla	descripción
¿Consideras que el compuesto A es un derivado del ácido benzoico? ¿Por qué? Nómbralo.	mediana complejidad	explicación causal
Teniendo en cuenta la hibridación de los átomos de carbono del compuesto C y el ángulo de enlace que genera, crea un modelo con un material que satisfaga estas condiciones. ¿Es plana la molécula representada? ¿Por qué?	mediana complejidad	explicación causal
¿Te resultaron complicados los conocimientos evaluados? ¿Cuál te costó más?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Qué estrategia te plantearías para resolverlo?	compleja	predicción
Explica con tus palabras en qué consiste y cómo aplicaste las habilidades de nombrar y desarrollar modelos. ¿Hay alguna de ellas que debas reforzar?, ¿cómo?	metacognitiva	explicación causal
¿Cómo fue tu desempeño en los trabajos grupales?	metacognitiva	descripción
¿consideraste la opinión y los aportes de los otros con respeto y empatía?	sencilla	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Lograste la meta que te propusiste en la página 115?	sencilla	descripción
¿han sido efectivas las estrategias que definiste al principio de la unidad?	sencilla	descripción
¿debes realizar cambios en tus estrategias?, ¿cuáles?	metacognitiva	explicación causal
¿Ha cambiado tu nivel de compromiso con el cuidado de tu salud?	sencilla	evaluación, opinión
Señala en la fórmula de líneas y ángulos el átomo o conjunto de átomos que constituye el grupo funcional. ¿A qué familia pertenece?	mediana complejidad	descripción
Suponiendo que la familia a la que pertenece el butanol es X, ¿qué tipo de X es el butanol? ¿Por qué?	compleja	explicación causal
¿Qué hibridación presentan los átomos de carbono del butanol? Crea un modelo que la represente.	mediana complejidad	descripción
Basados en las fórmulas moleculares anteriores y las estructuras de los compuestos, ¿consideran que $A = B$, $C = D$ y $E = F$? Fundamenten su respuesta.	compleja	evaluación, opinión
Reflexionen y comenten: ¿por qué es importante aprender a interpretar modelos (distintos tipos de fórmulas y representaciones) y a representar a través de ellos los nuevos conocimientos que adquieren?	metacognitiva	explicación causal
¿Cuál es la diferencia entre relacionar y comparar en esta actividad?	mediana complejidad	explicación causal
Analiza los siguientes compuestos, ¿Crees que el análisis elemental nos permita diferenciarlos? Explica detalladamente.	compleja	explicación causal
Si pudieran determinar en análisis elemental de la sacarosa, ¿cuál creen que sería el resultado? Formulen una hipótesis al respecto.	compleja	predicción
¿Qué acciones debieron realizar para relacionar? Intenten elaborar un listado con instrucciones para aprender a aplicar la habilidad de relacionar.	metacognitiva	descripción
¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos me ayudaron a realizar esta actividad?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Por qué crees que era tan importante desarrollar modelos bidimensionales para representar la tridimensionalidad de las moléculas? Piensa en tres beneficios que esto podría tener para los científicos.	metacognitiva	evaluación, opinión
Comparen los compuestos A y B y B y C. ¿Creen que entre ellos se establezca el mismo tipo de isomería?	mediana complejidad	evaluación, opinión

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿A qué creen que se debe la letra que se antepone a los nombres de los compuestos A y B?	compleja	evaluación, opinión
Manipulen sus modelos y constaten cuál de los tres permite la rotación libre de los átomos de carbono alrededor del enlace. ¿A qué se debe?	compleja	explicación causal
¿Cómo se organizaron para trabajar en equipo?, ¿hay aspectos que mejorar?	mediana complejidad	descripción
¿Cómo entonces se pueden disponer los átomos en el espacio durante esta rotación?	compleja	descripción
Si el análisis conformacional en vez de ser para el etano fuera para el propano, ¿crees que las conformaciones eclipsadas serían más o menos estables que la del etano? Explica.	compleja	evaluación, opinión
¿Por qué crees que la conformación anti es un poco más estables que la Gauche si en ambos casos los grupos enlazados a los carbonos analizados están alternados?	compleja	explicación causal
¿Crees que, si el ciclohexano tuviera algún sustituyente, ambas sillas serían igualmente estables? Plantea una hipótesis al respecto.	compleja	predicción
Si analizas el diagrama de energía de las conformaciones del ciclohexano, podemos comprobar que la conformación de silla es la que tiene menor energía, lo que la hace la conformación más estable. ¿Por qué ocurre esto?	compleja	explicación causal
Si tuviéramos un ciclohexano sustituido, como, por ejemplo, el metilciclohexano, ¿qué conformación sería la preferida para ubicarse el radical metilo?	compleja	descripción
Si tenemos un ciclohexano disustituido como, por ejemplo, el 1,2-dimetilciclohexano, ¿qué orientación espacial (axial o ecuatorial) deberán tener los metilos para que el compuesto asuma su conformación más estable?	compleja	explicación causal
¿Cuál de las tres conformaciones creen que sea la más estable?	mediana complejidad	explicación causal
Los contenidos de esta lección son complejos y abstractos, ¿qué puedes mejorar en tus estrategias?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Cómo usaste la creatividad? ¿por qué es importante tener una actitud creativa en ciencias?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Lograste tu meta de estudio?, ¿por qué?	metacognitiva	evaluación, opinión

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Has aplicado alguna de las estrategias de estudio mencionadas en la página 171?	sencilla	descripción
¿Consideras que ambos esquemas son la representación de la misma molécula? Por qué.	mediana complejidad	evaluación, opinión
¿Crees que A se podría convertir en B? Justifica tu respuesta y argumenta, basado en la manipulación de tu modelo y en lo que ya conoces de la hibridación de los átomos de carbono de un alqueno.	compleja	evaluación, opinión
Explica de qué forma aplicaste el pensamiento crítico en el análisis de las representaciones, ¿Puedes mejorar en algún aspecto?	metacognitiva	evaluación, opinión
Analicemos la estructura del 1-bromo-1-cloropropeno. Este alqueno puede ser representado de dos formas, ¿qué estereoquímica (cis o trans) tendría cada uno de estos isómeros?	mediana complejidad	descripción
¿Por qué es importante consumir alimentos con caroteno? Investíguenlo con su profesor o profesora de Biología.	compleja	explicación causal
¿Consideran que podría experimentar isomería geométrica?	mediana complejidad	generalización, definición
¿Cuál es la conformación más estable del cis-1-etil-2-metoxiciclohexano?	mediana complejidad	explicación causal
A la luz de lo que hemos estudiado hasta ahora, ¿te parece que la creatividad es una cualidad que deben tener los científicos?, ¿para qué les sirve?	metacognitiva	explicación causal
¿Qué relación tiene el descubrimiento de Biot con la presencia de un centro estereogénico en la molécula?	mediana complejidad	descripción
¿Cuántos carbonos asimétricos o centros estereogénicos tiene la D-glucosa?	mediana complejidad	descripción
¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes previos te ayudaron a desarrollar esta actividad?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Cuál de los dos compuestos es quiral?	mediana complejidad	descripción
¿En qué se diferencian ambos enantiómeros?	mediana complejidad	explicación causal
Si tuviéramos una mezcla 1:1 de ambos enantiómeros, ¿Cuáles propiedades se mantendrían iguales a la de los enantiómeros puros y cuáles variarían? ¿Cuál creen que sería el valor de la propiedad que variarían?	compleja	descripción
¿Qué pasos siguieron para interpretar los datos de la tabla?	sencilla	descripción

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
Tomen la molécula de 3-pentanol y experimenten un giro de 180° alrededor del eje. Dibujen lo que ven. Realicen la misma operación con los dos isómeros del 2-butanol y comparen los resultados obtenidos. ¿Qué observan?, ¿a qué conclusión llegan?	mediana complejidad	descripción
Investiguen sobre los enantiómeros en la medicina y respondan la siguiente pregunta: ¿es habitual encontrar fármacos que sean mezclas de enantiómeros? Mencionen algunos ejemplos y explíquenlos. Elaboren un informe por escrito y preparen una presentación para exponerla frente al curso.	compleja	explicación causal
¿Crees que estamos en presencia de una mezcla racémica?	compleja	predicción
Determinen la configuración R o S de cada una de las representaciones de las actividades 2 y 3 anteriores. ¿Tienen toda la misma configuración? ¿Por qué?	mediana complejidad	explicación causal
Tomen los modelos creados en las actividades 1 y 4 y analícenlos detenidamente. ¿Son la misma molécula? ¿Habrá alguna forma de convertir una molécula en la otra? ¿Cuál?	mediana complejidad	explicación causal
¿Qué isómero está representado en la imagen? Explica detalladamente el método que seguiste para designarlo.	mediana complejidad	descripción
¿Consideras que ambos fármacos son quirales? Explica tu respuesta.	mediana complejidad	explicación causal
Si un centro estereogénico de uno de estos fármacos tuviera la siguiente proyección de Newman, ¿el carbono señalado tendría estereoquímica R o S?	mediana complejidad	descripción
¿Cómo terminas?	retórica	descripción
Explica con tus palabras en qué consiste y cómo aplicaste las siguientes habilidades de investigación en esta lección: interpretar, analizar, deducir y concluir a partir de evidencias. ¿Hay alguna de ellas que debas reforzar?, ¿cómo lo podrías hacer?	metacognitiva	gestión
¿Comprendiste mejor los contenidos desarrollando y usando modelos?	sencilla	evaluación, opinión
¿En qué consiste y para qué sirve la actitud de valoración y cuidado de la salud?	metacognitiva	explicación causal/descripción
¿Lograste la meta que te propusiste en la página 112?, ¿fueron efectivas las estrategias que definiste al principio de la unidad?	sencilla	evaluación, opinión

Pregunta	Serafini (2016)	Roca, Márquez y Sanmartín (2013)
¿Existen en Chile otras fuentes de energía, además de los paneles solares que no involucren el uso de combustibles fósiles? Investiga al respecto y prepara una disertación.	mediana complejidad	descripción
¿Sabías que la química orgánica es la química del carbono?	sencilla	descripción
¿Sabías que los compuestos orgánicos ocupan un lugar en el espacio?	sencilla	descripción
¿Qué aprendiste en la unidad?	sencilla	descripción
¿En qué consiste? X2	sencilla	descripción
¿Por qué es importante? X2	sencilla	explicación causal
¿Cómo podrías sintetizar lo aprendido en la unidad?	sencilla	gestión
¿Qué diferencias y similitudes existen con el que construyeron en la actividad anterior?	mediana complejidad	explicación causal/descripción
¿Le agregarían algo más? ¿Qué y por qué?	mediana complejidad	explicación causal/descripción
Químicamente hablando, ¿qué sucedió?	compleja	descripción
Lo que quedó, luego del incidente en la cocina, ¿sigue siendo azúcar?, ¿qué crees que sea?	compleja	explicación causal/descripción
Si tuvieras que dar un título a la representación, ¿cuál le darías?	mediana complejidad	descripción
¿Qué tipo de relación existe entre los compuestos de una misma caja?	mediana complejidad	explicación causal
¿Es el limonero un compuesto ópticamente activo? Explica por qué.	compleja	explicación causal
Analiza la molécula de la derecha, ¿guarda alguna relación estructural con el limonero? Responde planteando si es un enantiómero, un diastereoisómero o si es la misma molécula de limonero.	compleja	generalización, definición
¿Lograste las metas de aprendizaje personales que definiste? Explica.	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Fueron eficaces las estrategias de estudio que definiste al inicio? ¿Por qué?	metacognitiva	evaluación, opinión
¿Tuviste las dificultades predichas al inicio?	sencilla	evaluación, opinión
¿Las estrategias de solución que planificaste fueron adecuadas o debiste buscar otras?	metacognitiva	evaluación, opinión
A partir de estos resultados, ¿cuáles son tus desafíos para el próximo año?	metacognitiva	descripción
¿Qué aprendiste en esta unidad sobre los medicamentos?	compleja	descripción

Nota. Las preguntas coloreadas son las abarcadas en la implementación durante la práctica profesional en modalidad virtual.