



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

Ambiente y sostenibilidad: las preguntas del texto del estudiante y su rol en la formación en  
ciencias para la ciudadanía

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

NELSON JAVIER GATICA DÍAZ

Profesor Guía: Dr. Mauricio Núñez Rojas

Fecha de entrega 26 de diciembre 2020

Santiago – Chile

Hay preguntas ingenuas, preguntas tediosas, preguntas mal formuladas, preguntas planteadas con una inadecuada autocrítica. Pero toda pregunta es un deseo por entender el mundo. No hay preguntas estúpidas.  
(Carl Sagan, 1997)

**Resumen:**

La capacidad de formular preguntas es una actividad innata del ser humano, en la comunicación y el diálogo se están constantemente formulando y respondiendo preguntas. En ese sentido, la pregunta también toma lugar en la interacción didáctica entre profesores y estudiantes, sin embargo, ésta ha sido en cierta medida relegada debido a diversos factores. En el presente trabajo se utiliza como objeto de estudio un libro de texto propuesto por el ministerio de educación de Chile, del cual se recolectan y categorizan las preguntas que van apareciendo. La distribución de las preguntas en esta propuesta ministerial es bastante equitativa en cuanto a las categorías utilizadas, conteniendo un considerable número de preguntas de alta demanda cognitiva, resultando ser una propuesta bastante interesante y novedosa.

**Abstract:**

The ability to formulate questions is an innate human activity, in communication and dialogue, questions are constantly being asked and answered. In this sense, the question also takes place in the didactic interaction between teachers and students. Nevertheless, this has been somewhat relegated due to various factors. In the present work, a textbook proposed by the Chilean Ministry of Education is used as an object of study, from which the questions that appear are collected and categorized. The distribution of the questions in this ministerial proposal is quite equitable in terms of the categories used, which contains a considerable number of questions of high cognitive demand, turning out to be a quite interesting and novel proposal.

## Introducción

Formular preguntas es una actividad natural para los seres humanos, éstas siempre están surgiendo en el diálogo, repitiéndose constantemente a lo largo de nuestra vida, pues los seres humanos nos estamos siempre comunicando. Otras capacidades innatas son la curiosidad y el asombro, y es a partir de éstas que surge el interés por descubrir y aprender, entonces, para el desarrollo de la construcción del conocimiento, la curiosidad y el asombro suelen ser el efecto gatillante, donde, además, estas capacidades suelen ir acompañadas, o ser en su integridad, una pregunta (Freire & Faundez, 2013).

Trabajar con la didáctica de la pregunta, es posicionarnos en un escenario en donde le damos un valor central y fundamental a la formulación de preguntas en el conjunto de todas las interacciones que tienen lugar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hablar de la didáctica de la pregunta en este punto, es destacar el enorme valor que ésta posee a la hora de los procesos cognitivos que tienen lugar en esta interacción, refiriéndonos al encuentro de subjetividades y realidades, o como mencionan Guillén & Gutiérrez (2012) al cruce y mezcla de horizontes, entre el horizonte que posee el docente y el que poseen los estudiantes; hablar de la didáctica de la pregunta es al mismo tiempo hacer visible la relación de comunicación que tiene lugar en el aula entre profesor-estudiante, y también entre los mismos estudiantes. De esta manera entonces, se vuelve necesario y motivador repensar la pedagogía a partir de la didáctica de la pregunta, y propiciar el espacio para su estancia en el diálogo en el aula y en las interacciones que allí se van construyendo, dándole suma importancia a la comunicación a la hora del proceso de enseñanza-aprendizaje, y considerando todas estas aristas mencionadas a la hora de construir un diseño didáctico.

Es esencial mencionar que cuando hablamos de considerar y darle valor a la didáctica de la pregunta a la hora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, no es sinónimo de realizar una cuantiosa cantidad de preguntas de cualquier índole en todo momento, sino más bien de evaluar y pensar la calidad de las preguntas que estamos realizando, ya que no es lo mismo formular una pregunta memorística que consulta por un dato o una información única y fácilmente reproducible, que formular una pregunta que busca conocer cuáles serían las decisiones o gestiones que una persona tomaría frente a un determinado acontecimiento, en ese sentido, como profesores debemos ser capaces de brindar el espacio para la formulación de buenas preguntas, entendiendo las buenas preguntas como “(...) no solo las que exigen del alumno una respuesta meramente memorística sino aquellas cuestiones estimulantes que inciden en los niveles superiores de la dimensión cognitiva del ser humano, tales como el análisis, la síntesis y la capacidad crítica”. (Morón, 2015, p.1). En este mismo sentido, también resulta importante mencionar que las instancias para la formulación de buenas preguntas, además de darse en el diálogo y en las interacciones de aula, también pueden surgir a partir de los insumos didácticos, como puede ser el libro de texto o algún instrumento de evaluación.

Para este trabajo de seminario de título, debido al contexto del país en este año, se utiliza como principal objeto de estudio una unidad de la propuesta del texto del estudiante de 3ro y 4to medio de ciencias para la ciudadanía, propuesta por el ministerio de educación de Chile. A partir de esto se plantea como objetivo general la recopilación, análisis y categorización (a partir de propuestas teóricas), de todas las preguntas existentes en esta unidad, donde posteriormente se pondrá en discusión, la propuesta e intención que sugiere el texto, a partir de las preguntas que se formulan y de las metodologías que se proponen.

## **Marco Teórico**

### **La pregunta en la construcción del aprendizaje.**

Para la construcción del aprendizaje, el valor de la pregunta adquiere una importancia fundamental, pues las preguntas impulsan y estimulan el pensamiento; una mente que no formula preguntas no se encuentra viva intelectualmente (Elder y Paul, 2002).

La curiosidad es un comportamiento clave a la hora de la construcción de conocimiento, Faundez menciona: “En mi opinión, todo conocimiento comienza por la pregunta. Se inicia con lo que tú llamas curiosidad. ¡Pero la curiosidad es una pregunta!” (Freire & Faundez, 2013, p.69).

Asimismo, Bargalló & Tort (2006) indican la importancia y valor que posee la pregunta en la construcción de conocimiento, pues los procesos de construcción de conocimiento se encuentran ligados con la formulación de preguntas; “El conocimiento avanza a medida que se plantean nuevas preguntas” (p.63). Asimismo, Zuleta (2015) indica la enorme y sustancial importancia que tiene el uso de la pregunta en el aula, pues la pregunta propicia y estimula habilidades como la comunicación, reflexión, permite espacios que dan lugar a planteamiento de inferencias, problemas, generando así un ambiente que favorece la construcción de aprendizaje. Es por ello que la pregunta debiera ser un núcleo elemental a la hora de la enseñanza en el aula, su uso es una herramienta pedagógica con la que cuentan los profesores para potenciar las habilidades cognitivas del estudiante, así, existe una gran importancia en la utilización de las preguntas y del diálogo que se genera entre docentes y estudiantes, donde éste resulta ser un medio eficaz que favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues la interrogación promueve un aprendizaje en conjunto, ya que el diálogo se construye en base a experiencias compartidas, en donde cada participante aporta conocimiento al aprendizaje del otro (Morón, 2015).

## **Educación moderna enfocada en la respuesta**

Es innegable que en la educación actual moderna existe una limitación al diálogo y a la interacción interrogativa entre docentes y estudiantes, Freire & Faundez (2013) critican y cuestionan este tipo de educación, en la cual el docente da respuestas a preguntas que jamás se hicieron, Faundez nos dice “Tengo la impresión de que hoy la enseñanza, el saber, es respuesta y no pregunta” (p.69). En palabras de Freire, él se refiere a este fenómeno antes mencionado como la “castración de la curiosidad”, proceso en el cual “El educador, en general, ya trae la respuesta sin que le hayan preguntado nada” (p.69). Resulta interesante enfocarnos en esto, ya que es innegable la existencia de este fenómeno, por el cual la educación ha cerrado las puertas y negado las instancias para el diálogo y la formulación de preguntas. Para Freire, esta experiencia educativa en la cual se reprime la capacidad de preguntar empieza incluso desde antes de la escuela, cuando los niños y niñas pequeñas comienzan a formular infinidad de preguntas, los adultos en una posición de autoritarismo se niegan al diálogo y la respuesta, acabando así con esta curiosidad auténtica de los niños. Sagan (1997) hace referencia a la curiosidad y naturaleza innata por formular preguntas que poseen los niños, asevera que “no hay preguntas estúpidas” y que por supuesto los niños pequeños jamás han oído hablar de ello, sin embargo, los adolescentes de los cursos superiores ya dejan de formular preguntas, han perdido esta naturaleza innata, y por supuesto, limitado su curiosidad (Sagan, 1997). Entonces, ¿Podemos realmente pensar que la capacidad de formular preguntas se ha perdido en los adolescentes? y si así fuera, ¿Cómo la podríamos reactivar?

Lo anteriormente mencionado es llevado, eventualmente, a la escuela, construyéndose así una cultura escolar en la cual no hay un espacio auténtico para las preguntas. Al respecto, Zuleta (2005) menciona “Nuestro sistema educativo es autocrático y dogmático. Este sistema no

permite que el niño ni el joven piensen, ni hagan preguntas, ni sean críticos.” (p.118).

En este punto, el no darle la instancia al estudiante de formular preguntas, es limitar su curiosidad, al respecto, Guillén & Gutiérrez (2012) indican que, al limitar la curiosidad del estudiante, también se limita la curiosidad del profesor, negando la posibilidad de una reflexión crítica, ya que es la pregunta que formula el alumno la que permite orientar y guiar al docente al otorgarle otro ángulo desde el cual entender el conocimiento.

### **La pregunta como herramienta didáctica**

La utilización de la pregunta como una herramienta didáctica, es acreedora de un potencial enorme de estimulación de los procesos cognitivos, el dialogar, formular, y responder preguntas, son actividades cotidianas que realizamos los seres humanos, a partir de ello, Guillén & Gutiérrez (2012) proponen el uso de la pregunta como un dispositivo pedagógico, en donde en el aula se generen los espacios para la formulación de preguntas pertinentes, es decir, preguntas que nacen desde la curiosidad y el asombro, o bien, conducen a él.

“Históricamente en educación, se ha tenido el predominio de una pedagogía de la respuesta o tradicional, sobre una pedagogía de la pregunta o crítica. En aquella los modelos de aprendizaje se apoyan en meros contenidos previamente elaborados que deben ser transmitidos por el profesor. De ahí, que sea indispensable en la escuela contemporánea establecer la pregunta como método pedagógico.” (p.177)

Asimismo, Freire & Faundez (2013) promueven el ideal de una educación en la cual se le permita al estudiante ser un gran preguntador, fortaleciendo así la relación -o igualdad- entre la curiosidad y la pregunta, en lugar de reprimirla. Freire, además, señala que, para lograr un proceso de construcción de aprendizaje permanente, en el cual el educando sea un participante activo, éste debe ser “un gran preguntador de sí mismo” (p.75).

Por otro lado, Morón (2015) indica las múltiples finalidades instructivas que posee la herramienta de formular preguntas. El docente las puede utilizar por ejemplo para indagar aprendizajes previos, para llamar la atención de los estudiantes, con fines motivacionales, etc. De esta manera, la herramienta de formular preguntas se vuelve muy versátil y puede ser utilizada en diversas ocasiones por el docente en el aula, de esta manera proporciona instancias para el diálogo y formulación de preguntas por parte del alumnado, fortaleciendo así, el proceso de construcción de aprendizajes.

### **La pregunta en la enseñanza de la ciencia**

En el campo intelectual de la ciencia, la pregunta es elemental, al respecto, Elder y Paul (2002) mencionan de las disciplinas que “Cada campo se mantiene vivo solamente hasta el punto que se generan preguntas nuevas y éstas se toman en serio como la fuerza que impulsa el pensamiento.” (p.5). A partir de esto cabe preguntarse: Si la pregunta es tan esencial para la ciencia, de tal modo que siempre ésta depende del surgimiento de nuevas preguntas, ¿No debería acaso la pregunta, tener el mismo valor para su enseñanza? ¿Por qué si para la ciencia la formulación de nuevas preguntas es tan vital, para su enseñanza pareciera que no lo es? Al respecto, Bargalló & Tort (2006) indican la importancia de la formulación de preguntas para la enseñanza de la ciencia, así como sobre la necesidad de darles las instancias a los estudiantes para que ellos formulen preguntas propias cuando se encuentran en su proceso de construcción de aprendizaje. “No se puede pretender que los alumnos entren en la cultura científica sin enseñarles a hacerse preguntas y, sobre todo, a distinguir cuáles son las interesantes” (Bargalló & Tort, 2006 p.64). Siguiendo con la idea anterior, los alumnos deben ser conscientes del valor de la pregunta en los avances y descubrimientos científicos, pues, es fundamental que los estudiantes sean capaces de reconocer la importancia de las preguntas que se plantearon los

científicos a lo largo de la historia, las cuales han sido pioneras a la hora del avance y desarrollo de las ciencias (Bargalló & Tort, 2006; Pedrinaci y Sequeiros, 1999).

Es necesario considerar que las preguntas no solo se encuentran presentes en el aula, sino que también forman parte esencial de los materiales de educación, como lo son los libros de texto. Entonces, dada la gran importancia que le hemos dado al valor de la pregunta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, resulta un ejercicio importante para la enseñanza de las ciencias, el identificar y categorizar las preguntas, así como el potencial desarrollo del pensamiento científico que permite la propuesta del libro de texto de Ciencias para la ciudadanía. En ese sentido, vale la pena analizar este material curricular con el fin de evaluar lo que se nos presenta, y cómo éste nos puede brindar oportunidades para trabajar en base a la didáctica de la pregunta.

En la tabla 1, se muestra una propuesta ajustada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013). Quienes proponen una categorización basada en la demanda de la pregunta al trabajar con la pregunta en la enseñanza de las ciencias.

Tabla 1. Categorías de preguntas en ciencias según objetivo o demanda de la pregunta (Extraído de Roca, Márquez y Sanmartí, 2013, p.105).

Categoría	Preguntas	Definición de la categoría.
Descripción	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué pasa? ¿Cómo pasa?	Preguntas que piden información sobre una entidad, fenómeno o proceso. Piden datos que permitan la descripción o acotamiento del hecho sobre el que se centra la atención.
Explicación causal	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?	Preguntas que piden el porqué de una característica, diferencia, paradoja, proceso,

		cambio o fenómeno.
Comprobación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace?	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	¿Qué es? (Definición) ¿Pertenece a tal grupo? ¿Qué diferencia hay?	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	¿Qué consecuencias? ¿Qué puede pasar? ¿Podría ser? ¿Qué pasará sí...? Formas verbales de futuro o condicionales.	Preguntas sobre el futuro, la continuidad o la posibilidad de un proceso o hecho.
Gestión	¿Qué se puede hacer? ¿Cómo se puede?	Preguntas que hacen referencia a qué se puede hacer para propiciar un cambio, para resolver un problema, para evitar una situación.
Evaluación, opinión	¿Qué piensas, qué opinas? ¿Qué es para ti lo más importante?	Preguntas que piden la opinión o la valoración personal.

Además de categorizar las preguntas por demanda u objetivo, también éstas pueden ser clasificadas de manera muy generalizada según su grado de apertura en preguntas cerradas y abiertas. Se considera pregunta cerrada cuando ésta posee solamente una respuesta correcta,

única, simple, y da lugar para que se pueda llegar a ella simplemente a través de la reproducción de conocimiento, por otro lado, una pregunta se considera abierta, cuando ésta no tiene una respuesta única correcta, sino diversas respuestas posibles, tiene la característica de ser capaz de motivar a la persona interpelada a indagar la respuesta y de reconstruir sus ideas (Bargalló & Tort, 2006).

### **Aproximación metodológica**

La unidad con la cual se trabaja en este seminario de título ha sido implementada en el marco de mi práctica profesional, en donde producto de la pandemia y emergencia sanitaria existente en el país a raíz del Covid 19, se decidió, al interior del seminario, utilizar como objeto de estudio para el análisis y categorización de preguntas, el texto del estudiante de Ciencias para la ciudadanía 3°- 4° Medio, editorial CPE, 2017. Éste, en correspondencia a las últimas legislaciones en educación chilena, ofrece a una nueva propuesta que se traduce en un plan diferenciado para 3° y 4° medio a ejecutar partir del año 2020. Principalmente, esta decisión de utilizar como objeto de estudio el libro de texto del estudiante, surge a partir del propio contexto en el cual se trabaja, suponiendo las eventuales dificultades que existirían a la hora de trabajar directamente con estudiantes, producto de los complejos espacios de interacción que se generan en la virtualidad.

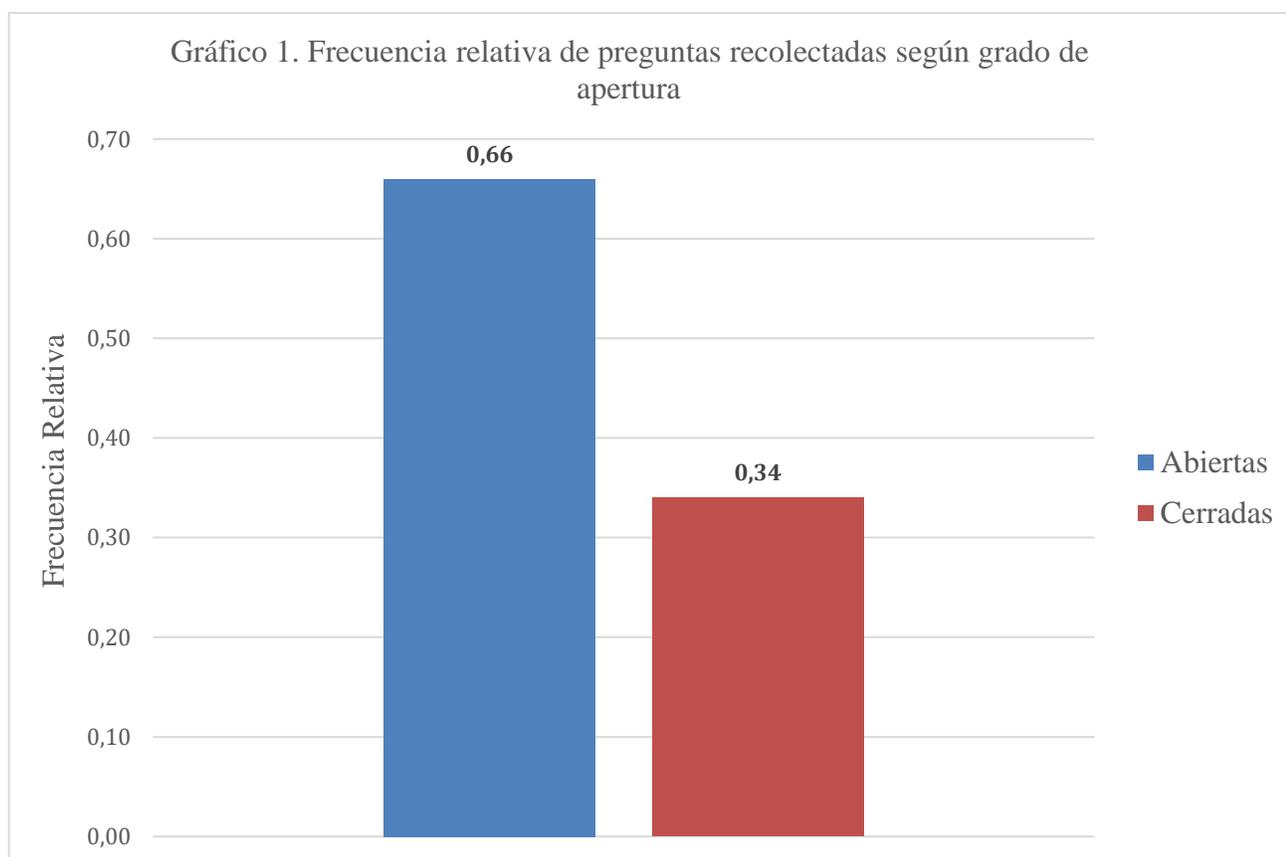
En particular, con este libro se realiza un análisis textual de las preguntas que emergen de la unidad “¿Qué haremos?” del módulo Ambiente y Sostenibilidad, en donde se trabajan contenidos relacionados al cambio climático, sus causas, consecuencias, y cuáles son las evidencias científicas de este fenómeno.

Para este trabajo, se extraen todas las preguntas existentes en esta unidad del texto, y son clasificadas en función de la categorización de preguntas en ciencias según objetivo o demanda

de la pregunta, propuesta por Roca, Márquez y Sanmartí (2013). Es importante recalcar que en el caso de que nos enfrentemos a una pregunta frente a la cual esta propuesta no sea suficiente para su categorización, se procederá a hacer dialogar a los autores, Roca, Márquez y Sanmartí (2013) con Bloom (1956) y Sánchez (2017). Esta necesidad surge del hecho de que existen preguntas de naturaleza compleja que dificultan su categorización, por ello, no pueden ser abordadas por una única propuesta, además en el caso de que el diálogo de estos autores no sea suficiente, se requerirá del uso de categorías emergentes, es decir, categorías que surgen y tienen lugar a partir de la propia pregunta recolectada.

### **Resultados y Discusión.**

Se recogen en total 94 preguntas en la unidad 1 del módulo de Ambiente y Sustentabilidad, a partir de éstas se construye el siguiente gráfico según el grado de apertura abierta/cerrada.



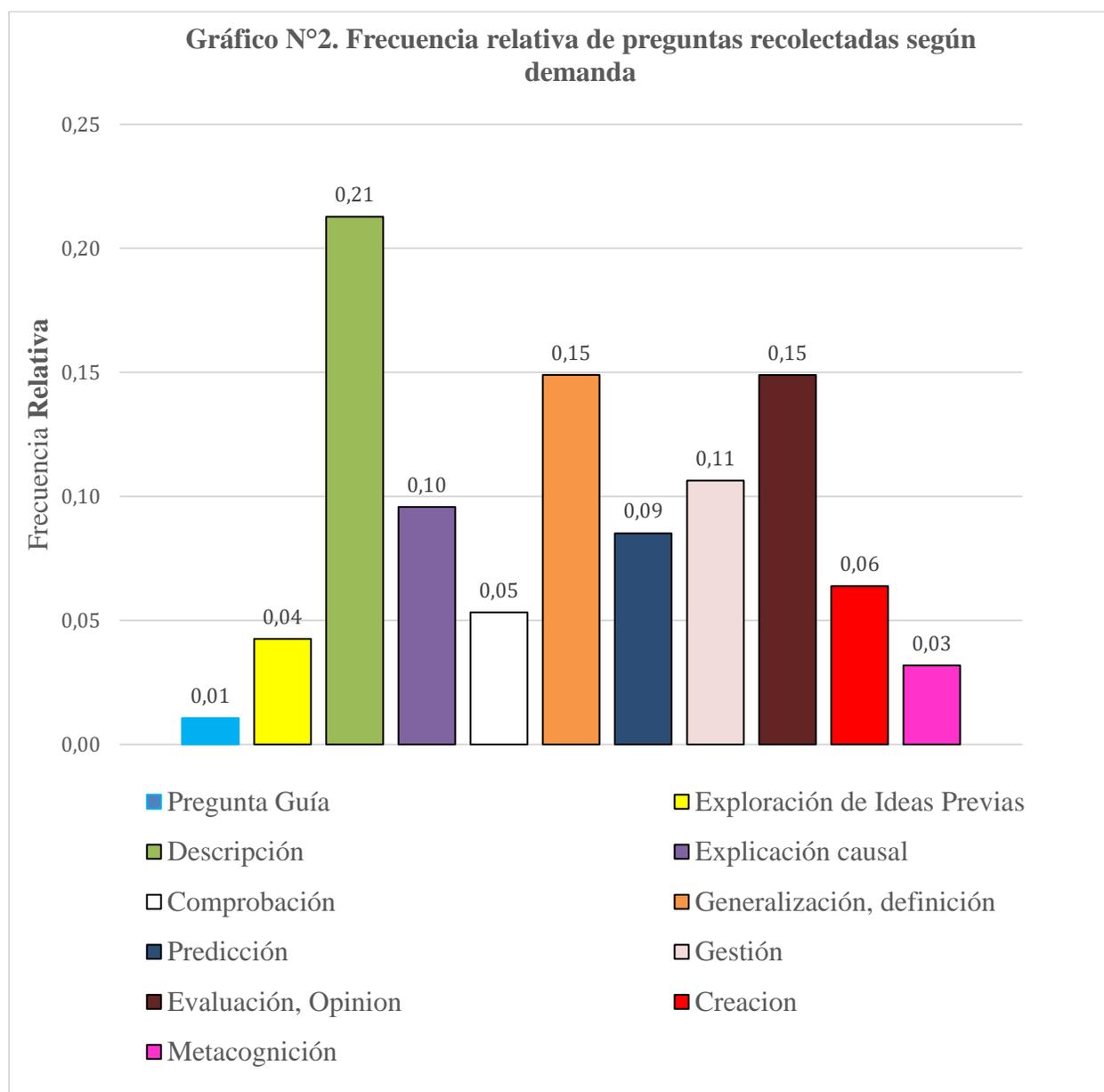
A partir del gráfico 1, observamos un predominio de preguntas abiertas por sobre preguntas cerradas, lo cual permite interpretar que las preguntas presentes en el texto del estudiante en esta unidad, pueden ser capaces de intencionar la reflexión y promover la búsqueda del diálogo, lo cual suele ser coherente con el propósito de este texto según indica el ministerio de educación, pues en su programa de estudio, se promueve constantemente, la reflexión sobre el cómo, el por qué y el para qué están aprendiendo algún contenido, en donde se menciona que esta misma reflexión puede nacer a través del diálogo en el aula (Mineduc, 2020). En ese sentido, es bastante destacable hallar un predominio de preguntas abiertas por sobre preguntas cerradas, puesto que las primeras son las que finalmente estimulan la reflexión, la cual surge con mayor frecuencia a partir de los argumentos que se van construyendo, partiendo desde una pregunta inicial, la cual suele ser de carácter abierto, pues son las preguntas abiertas las que promueven la construcción de conocimiento en el estudiante. Por otro lado, las preguntas cerradas no suelen ser capaces de despertar la reflexión en el estudiante, ya que éstas con frecuencia simplemente terminan basándose en la repetición de un conocimiento ya aprendido (Bargalló & Tort, 2006).

Cabe mencionar que cuando la pregunta es formulada por el profesor, el grado de apertura también depende del docente que la formula y de la respuesta que él espera, ya que si realiza una pregunta con un grado de apertura abierta, pero él tiene desde ya pensada una posible respuesta a esta pregunta, creyendo que es única, e ignorando a las demás eventuales respuestas, esta pregunta pasa de considerarse abierta a cerrada, ya que solamente esperaría una reproducción de un conocimiento por parte de los interpelados (Roca, Márquez y Sanmartí, 2013).

Ejemplo de una pregunta cerrada: ¿Qué es la escala de pH?

Ejemplo de una pregunta abierta: "¿Qué acciones podrías implementar para reducir los efectos del cambio climático?"

La mayoría de las preguntas recolectadas fueron categorizadas a partir de la propuesta de Roca, Márquez y Sanmartí (2013), para las preguntas que no pudieron ser categorizadas a partir de esta propuesta, se utilizó el diálogo entre autores, y también el uso de categorías emergentes.



Al realizar un análisis general de las preguntas categorizadas, en el gráfico N°2 no se observa un gran predominio de alguna categoría por sobre la otra, en ese sentido, tal vez podemos hablar de que existe una distribución discretamente equitativa entre varias categorías; es importante mencionar que en el gráfico N°2, las categorías crecen en jerarquización hacia la derecha, exceptuando las categorías de pregunta guía y de exploración de ideas previas que no fueron jerarquizadas.

Entre la distribución recogida, cabe destacar que existe un porcentaje considerable de preguntas de la categoría de descripción, categoría que corresponde al nivel cognitivo más bajo de la propuesta de Roca, Márquez y Sanmartí (2013), ésto se debe principalmente a que este tipo de preguntas solo se limitan a preguntar directamente por un dato o una información que se puede hallar fácilmente, ya sea en el mismo texto, o en una simple búsqueda de ésta.

Ejemplos de preguntas de categoría descripción:

"¿Qué pH tienen las disoluciones ácidas y las alcalinas?"

"¿Cómo cambia el pH?"

Otra categoría que cabe destacar debido a una cantidad considerable de preguntas de este tipo corresponde a la categoría de Generalización/Definición. Esta categoría se ubica en una posición intermedia en cuanto a demanda de nivel cognitivo, este tipo de preguntas buscan en general, responder una definición, es decir, el ¿Qué es?, así como también pedir identificar ciertas características, distinguir, clasificar o determinar la pertinencia de algún determinado proceso o suceso (Roca, Márquez y Sanmartí, 2013).

Ejemplos de preguntas de categoría Generalización/Definición:

"¿Qué son las aguas continentales?"

"¿Qué significa ecologismo?"

No obstante, el texto no solo busca interpelar a los estudiantes a través de preguntas de bajo o medio nivel cognitivo, ya que encontramos una discreta distribución en preguntas que se encuentran clasificadas en categorías de alto nivel. Dentro de los niveles más altos de categorización según la propuesta, están las categorías de Gestión, y de Evaluación/Opinión, en donde, al observar el gráfico N°2 existe una cantidad considerable de preguntas de este tipo.

Según Roca, Márquez y Sanmartí (2013), las preguntas categorizadas como Gestión, buscan en general posicionar al estudiante como el encargado de tomar acciones o decisiones pertinentes para buscar cambios, resolver o evitar algún acontecimiento o problema.

Ejemplos de preguntas de categoría gestión:

"¿Qué acciones podrías implementar para reducir los efectos del cambio climático?"

"¿Qué medidas adicionales podrían aplicar para hacer frente a la sequía?"

Para la categoría de más alto nivel cognitivo de la propuesta de Roca, Márquez y Sanmartí (2013), se indica que las preguntas de esta categoría buscan reconocer la importancia o el valor que tiene para el estudiante un determinado proceso, acontecimiento, acción, etc. En general son "Preguntas que piden la opinión o la valoración personal" (p.105)

Ejemplos de preguntas de categoría evaluación/opinión:

"¿Qué importancia tiene para ti estar informado sobre las consecuencias del cambio climático?"

"¿Qué importancia tendría para su comunidad implementar un noticiero escolar que abordara el cambio climático?"

Además, en esta categoría se ha incluido una tercera arista para un cierto tipo de preguntas que además de buscar la opinión por parte de la persona interrogada, se denota que se busca también un posicionamiento frente a la temática que se está tratando.

Ejemplo de preguntas de categoría evaluación/opinión/posicionamiento:

“¿Es real el cambio climático?”

"¿Qué tan disponible estás para comprometerte por la acción climática?"

Se puede inferir que cuando la persona responde la pregunta anterior “¿Es real el cambio climático?” Se intenciona y busca que ésta tome una posición frente al tema, y así partir de la construcción de argumentos, que se pueden dar por ejemplo a través del diálogo, de alguna forma se justifique esta postura que se ha tomado. De esta manera, utilizando una controversia muy potente, cercana y llamativa, como la veracidad del cambio climático, se promueve el desarrollo de competencias científicas a través de este tipo de preguntas, ya que como se ha mencionado, pueden dar un enorme espacio para la construcción de argumentos, los cuales en las ciencias tienen un carácter bastante importante, en donde el razonamiento científico, alcanza un nivel cognitivo alto, en los procesos de selección y evaluación de la información que se está utilizando para construir los argumentos (Giere, 1999; Sardà & Sanmartí, 2000).

Continuando con el análisis, existe un porcentaje de preguntas, las cuales no fueron categorizadas según la propuesta de categorización previa señalada, pues estas preguntas no caben en ninguna de las categorías propuestas por las autoras, por lo que surge la necesidad de proponer un diálogo entre autores. Desde este escenario de diálogo, aparece la categoría de creación (en Rojo) a partir de la taxonomía de Bloom (1956), la categoría de metacognición (en rosado), a partir de la propuesta de Sánchez (2017) y finalmente surgen dos categorías emergentes, es decir, categorías que nacen desde el mismo texto del estudiante, y en este caso, desde la misma naturaleza de la pregunta frente a la cual nos encontramos, estas categorías emergentes se han denominado como categoría de pregunta guía (en celeste), y categoría de exploración de ideas previas (en amarillo).

La categoría de pregunta guía, ha sido ubicada en el inicio del gráfico, sin embargo, no se ha jerarquizado, debido a que esta pregunta no buscaría una demanda cognitiva en particular, ya que se ha considerado como una pregunta guía, la cual finalmente funciona orientando la unidad hacia el ¿Qué haremos? frente al cambio climático. Es importante también recalcar que esta categoría contiene la pregunta que corresponde al mismo tiempo al nombre de la unidad con la cual estamos trabajando, en ese sentido, es una pregunta capaz de despertar diferentes reflexiones y reacciones, ya que es probable que no exista aún una respuesta realmente idónea para responder al ¿qué haremos? frente al cambio climático

La categoría de exploración de ideas previas, ha sido ubicada en los inicios del gráfico, sin embargo, debido a la complejidad que significaría intentar jerarquizar esta categoría, es que se ha considerado como una categoría que lleva consigo una noción particular, la cual no ha sido jerarquizada debido a esta misma característica, puesto que, una pregunta que busque la exploración de ideas previas y que pueda caer dentro de esta categorización, puede que en el fondo no sólo busque explorar cuánto se conoce de un concepto o idea general, sino que también puede ser capaz de despertar en la persona interpelada diversos procesos cognitivos, superponiendo así, eventuales categorías. De esta manera, los procesos de demanda cognitiva que generaría una pregunta de ideas previas pueden tener diversas naturalezas y complejidades, ya que podrían ir desde un proceso cognitivo simple como recordar, hasta tal vez un proceso cognitivo más complejo como clasificar o evaluar.

Ejemplos de preguntas de categoría Exploración de ideas previas:

"¿Qué sabes acerca del efecto invernadero?"

"¿Qué otros efectos del calentamiento global conocen?"

Las categorías de creación y metacognición corresponden en este caso a los niveles más altos de demanda cognitiva respectivamente. Para la categoría de creación, basada en Bloom (1956), se categorizaron preguntas que buscaban la creación a partir de una información o indicación entregada, así como también preguntas que buscan en el estudiante una propuesta sobre cómo modelar algún suceso o información entregada, lo cual conlleva una muy alta demanda cognitiva.

Ejemplos de preguntas de categoría creación:

"¿Cómo representarían la intensificación de la evaporación del agua de una laguna?"

"¿Cómo modelar el aumento de la temperatura global por el efecto invernadero?"

Para la categoría de metacognición, se categorizaron las preguntas que buscaban o hacían reflexionar acerca de cómo se construyen los aprendizajes; esta categoría constituye el nivel superior de demandas cognitivas, ya que se requiere de una autorreflexión acerca de cómo el propio estudiante construye su aprendizaje Sánchez (2017).

Ejemplos de preguntas de categoría metacognición:

"¿Qué conocimientos utilicé para resolver la problemática?"

"¿Qué términos nuevos aprendí en esta actividad?"

En base a la categorización, se puede considerar que esta unidad en el texto de ciencias para la ciudadanía contiene una considerable cantidad de preguntas de alto nivel cognitivo, lo cual resulta ser coherente con lo que busca promover este tipo de texto, en comparación a textos de ciencias chilenos de años anteriores, Uribe & Cáceres (2014) analizan 12 documentos de texto ministeriales, programas de estudio y textos escolares, frente a ello señalan: "En general, el tratamiento de conceptos mediante un discurso expositivo prevalece ampliamente, especialmente en los textos escolares." (p.47).

Asimismo, los autores mencionan refiriéndose al desarrollo de competencias científicas en los textos:

“Si el autor del texto no encuentra orientaciones de alfabetización científica en los objetivos, menos las encuentra en los contenidos prescritos. De hecho, éste pareciera guiarse principalmente por la prescripción de contenidos, algo que suele ocurrirles también a los docentes en el aula. Lo anterior se refleja en la estructura discursiva de los textos analizados, dominada por textos narrativos que exponen contenidos con un nivel considerable de detalles, en desmedro del desarrollo de ejercicios, preguntas y situaciones de aprendizaje que reclamen un desempeño de los estudiantes diferente al de leer y extraer información.” (p.48)

Pareciera entonces, que esta nueva propuesta de textos de ciencias para la ciudadanía, curso que comenzó a implementarse este año 2020, se escapa de lo anteriormente expuesto, ya que uno de sus principales modelos didácticos de enseñanza, es el aprendizaje basado en proyectos, alejándose de estructuras discursivas, y acercándose a una considerable cantidad de preguntas que promueven una alta demanda cognitiva.

En base a esto surge la interrogante de ¿Cuánta relevancia tiene la naturaleza de la temática con la cual se trabaja a la hora de promover la formulación de preguntas de alta demanda cognitiva? pues pareciera que un tema controversial como el cambio climático entrega instancias para la formulación de este tipo de preguntas, en ese sentido, el trabajar en torno a una controversia, puede conllevar a dar de forma natural este espacio para plantear problemáticas, discusiones, y promover el diálogo con los estudiantes a la hora de la enseñanza. Conejera, Joglar & Jara (2020) indican sobre cómo la naturaleza de la propuesta o actividad, y el enfoque que ésta tiene, es capaz de promover y orientar la formulación de preguntas de altos niveles cognitivos en el aula. Las autoras indican que al plantear actividades de naturaleza socio-científicas se promueve la formulación de preguntas de alto nivel cognitivo por parte de los estudiantes, lo cual se correlaciona con lo mencionado acerca de la naturaleza de la actividad y las oportunidades que ésta ofrece. En este sentido, la temática analizada de cambio climático en ciencias para la ciudadanía brinda este

espacio, siendo una oportunidad notable para promover en el aula un diálogo rico en preguntas de alto nivel cognitivo por parte del docente y de los estudiantes.

Por otro lado, cuando se analizó esta unidad del libro de texto del estudiante, además de la categorización de preguntas, se hacía mención de que en éste se propone constantemente un modelo de aprendizaje basado en proyectos, donde nace la interrogante ¿Qué tan pertinente son estos proyectos? ¿Esta propuesta en el texto de estudio permite finalmente identificar una problemática asociada al contexto en el cual se trabaja, y así, combatir este mismo problema? El módulo de ambiente y sostenibilidad es una propuesta bastante innovadora, en el sentido de que se aleja constantemente del típico modelo de texto discursivo presente en los textos escolares de ciencias (Uribe & Cáceres, 2014) promoviendo finalmente una participación activa del estudiante en la implementación, en donde se observa constantemente cómo se le invita a innovar y crear proyectos que permitan finalmente ofrecer una potencial solución a ciertas problemáticas ambientales, en ese sentido, la propuesta analizada en ciencias para la ciudadanía termina acercándose de algún modo a la metodología de Aprendizaje-Servicio.

“El aprendizaje-servicio (ApS) es una metodología orientada a la educación para la ciudadanía, inspirada en las pedagogías activas y compatible con otras estrategias educativas. Es un método para unir éxito educativo y compromiso social: aprender a ser competentes siendo útiles a los demás. Es sencillo y es poderoso. Y no es un invento, sino un descubrimiento, porque pone en valor buenas prácticas que están ya en el corazón de la educación integral y comprometida.” (Batlle, 2018, p.4)

Tal como se menciona, estas propuestas innovadoras halladas en el análisis del texto del estudiante tienen un potencial enorme en cuanto a los escenarios que permiten, los cuales brindan múltiples espacios a una óptima construcción de aprendizaje a través de la participación activa y constante del estudiante en su propio proceso de construcción de conocimiento. Sin embargo, construir un diseño didáctico basado en aprendizaje-servicio, permitiría al estudiante la

acción propia y directa en la implementación de un proyecto, en colaboración y en beneficio a la comunidad, permitiendo la instrucción entre pares, y así, educarse a sí mismo, resultando en una metodología más motivadora y atractiva para el estudiante que participa en ella con impactos positivos y concretos en el entorno (Hernández-González, 2018). Cabe entonces la interrogante, ¿Sería necesario o deseable hacer una transición de la propuesta que ofrece la unidad analizada, hacia una metodología de aprendizaje-servicio? ¿Qué habría que hacer, o intencionar, para que ello fuera posible? ¿Cuáles serían las condiciones necesarias para que tuviera lugar esta transición?

Finalmente, a partir de esto último mencionado, nace la idea de cuan efectivo es en verdad realizar óptimamente las actividades propuestas por este libro de texto, ya que, en la unidad analizada, se propone constantemente la metodología de enseñanza a través del aprendizaje basado en proyectos, y en ese mismo sentido, considerando que esta propuesta es construida por el ministerio de educación, se convierte en algo transversal a todas las instituciones y contextos educativos del país, entonces, surge sin lugar a dudas la pregunta de:

¿Es efectivamente posible trabajar con una metodología basada en proyectos en todas las instituciones de diversos contextos del país?

¿Cuáles son las consideraciones que se deben tener para realizar efectivamente un aprendizaje basado en proyectos? ¿Cómo podemos realmente propiciar el escenario adecuado en el cual se pueda trabajar con esta metodología?

## Proyecciones

A partir de los análisis y discusiones propuestas en este trabajo, surge con gran magnitud la interrogante de si un diseño didáctico que aborde la temática de cambio climático en ciencias para la ciudadanía, es capaz de permitir y dar el espacio para la formulación de buenas preguntas en el aula de clases, o también, saber si somos realmente capaces de extraer los conocimientos e ideas que se plasman en el texto del estudiante, llevarlos a la relación profesor-estudiante en el aula y preguntarnos si ¿Realmente este tema resulta motivador y atractivo para ser trabajado teniendo como foco la didáctica de la pregunta? ¿El cambio climático es un tema que despierte interés y asombro en los estudiantes, para trabajarlo en el marco de la didáctica de la pregunta?

La temática de cambio climático al ser un tema tan controversial, cercano, y reciente, podría conllevar a cumplir estas características, lo cual podría ser investigado en el futuro a través de una implementación en ciencias para la ciudadanía, teniendo como foco principal, la didáctica de la pregunta, la cual puede ser abordada a través de actividades que promuevan la capacidad de formular buenas preguntas por parte de los estudiantes utilizando una controversia como lo es el cambio climático.

Ahora bien, para pensar en actividades o diseños didácticos sobre cambio climático -o cualquier temática en realidad- enmarcados en la didáctica de la pregunta, es esencial considerar el contexto y las condiciones frente a las cuales se trabaja, donde cabe preguntarse: ¿Cómo es el escenario en el cual surgen las buenas preguntas? ¿Cuáles son las condiciones que permiten trabajar en la didáctica de la pregunta y promover finalmente la elaboración de buenas preguntas? ¿Cómo somos capaces de generar estas mismas condiciones?

Por otro lado, considerando que solo se ha trabajado con una unidad del libro de texto de ciencias para la ciudadanía, cabe también preguntarse si toda la propuesta de este libro contiene

finalmente cantidades considerables de preguntas de alto nivel cognitivo, entonces ¿Es ciencias para la ciudadanía en su totalidad, una propuesta que contiene una cantidad considerable de preguntas de alta demanda cognitiva? En ese sentido nace a partir de esta pregunta, la posibilidad de análisis de texto completo, en el cual se puedan recolectar todas las preguntas que se plantean en las unidades y módulos, para así tener una noción más clara de qué es lo que sugiere este texto de estudio del estudiante.

### **Reflexiones Finales**

La didáctica de la pregunta surge en mí como todo un nuevo campo de construcción de conocimiento y de metodología al momento de ser profesor, un campo conocido, que en algún momento estuvo, pero luego fue eclipsado por una cultura escolar que se ha encargado de relegar el valor de la pregunta en el aula escolar, a través de figuras autoritarias, como a través del miedo a equivocarse y caer en el error. En ese sentido, constituye todo un desafío para nosotros como futuros profesores, repensar la pedagogía y nuestra práctica a través de una pedagogía de la pregunta y no de la respuesta, en una educación moderna que al parecer solo busca respuestas Freire & Faundez (2013). Es necesario entonces trabajar para cambiar esa cultura escolar, intentar relegar el miedo al error o al equivocarse. Sagan (1997) menciona que no existen preguntas estúpidas, y es necesario entonces despojar la cultura escolar de estas perjudiciales ideas acerca del error, recuperando la pregunta como una herramienta didáctica elemental a la hora del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que si todo nuevo conocimiento surge a partir de una pregunta, ésta también debe encontrarse presente a la hora de la enseñanza, y como profesores, debemos ser capaces de brindar el espacio en el aula para espacios interrogativos, de diálogo, discusión, un espacio motivador, en donde la formulación de preguntas sea un proceso natural por parte del estudiantado y del docente.

Finalmente, es destacable la propuesta analizada de ciencias para la ciudadanía, en mi formación como profesor, es grato observar una propuesta que no solo se limita a lo discursivo y a preguntas cerradas de respuesta única, sino que busca muchas veces promover la opinión y posicionamiento del estudiante con respecto a la controversia actual acerca del cambio climático, lo cual parece demostrar la idea de que el espacio para la formulación de buenas preguntas no solamente tiene lugar en el diálogo, sino también en otros espacios, en ese sentido, es un texto que puedo considerar que tal vez es capaz de despertar una potencial participación ciudadana por parte de los estudiantes en movimientos ciudadanos o proyectos que puedan ayudar a combatir esta problemática actual, el cual además es un texto transversal a todas las instituciones del país.

Asimismo, es bastante enriquecedor el trabajo que se ha realizado en este seminario de título, ahora nace en mí con mucha fuerza, la idea de reconocer el valor de la pregunta en la formación de profesores, pues como ya se ha mencionado ésta tiene un potencial enorme para la construcción de aprendizaje, y termina en gran medida siendo un eje central en las interacciones didácticas que se van construyendo en el aula de clases.

## Bibliografía

- Bargalló, C. M., & Tort, M. R. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 61-71.
- Batlle, R. (2018). Aprendizaje-servicio: orientar el talento hacia el compromiso ambiental. *Boletín Carpeta Informativa del Centro Nacional de Educación Ambiental*.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objective: Handbook 1 (Cognitive Domain)*. London: Longman.
- Conejera, A. R., Joglar, C., & Jara, R. (2020). Promoviendo la Formulación de Buenas Preguntas en la Clase de Biología en Secundaria: una propuesta didáctica a partir de situaciones problema. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26.
- Elder, L., Paul, R., de Pensamiento Crítico, C., & Socráticos, P. (2002). El arte de formular preguntas esenciales. *Basado en conceptos de pensamiento crítico y principios socráticos. Fundación para pensamiento crítico*, 1-39.
- Freire, P. & Faundez, A. (2013). *Por una pedagogía de la pregunta: crítica a una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes*. Buenos Aires, Argentina: Siglo veintiuno.
- Giere, R. (1999). Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, pp. 63-69.
- Guillén, G. V., & Gutiérrez, E. G. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario educativo*, 26(60), 173-191.

- Hernández-González, M. L. (2018). *Aprendizaje-Servicio en Biología y Geología de 4º de la ESO: campaña de reciclaje* (Master's thesis).
- Mineduc. (2017). Módulo Ambiente y Sostenibilidad. En *Ciencias para la ciudadanía*, texto del estudiante (136-157). Santiago de Chile: CPE.
- Mineduc. (2020). *Ciencias para la Ciudadanía*, Programa de Estudio para Tercero o Cuarto medio. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Morón, F. (2015). La importancia de hacer buenas preguntas a nuestros alumnos de la ESO. *Revista Arista Digital*, 54, 1-11.
- Pedrinaci, E., & Sequeiros, L. (1999). Conocer los archivos del planeta. *Alambique*, 22, 9-16.
- 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.
- Sagan, C. (1997). *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark*. London: Headline Book Publishing.
- Sánchez, J. G. (2017). La formulación de buenas preguntas en didáctica de la geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 63(3), 545-559.
- Sardà i Jorge, A., & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un repte de les classes de ciències. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422.

Uribe, M., & Cáceres, I. O. (2014). Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿Qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen?. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37-52.

Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Educere: revista venezolana de educación*, 9, 115-119.

## ANEXO

Tabla anexa: Preguntas recogidas en Unidad 1 ¿Qué Haremos? Libro de texto del estudiante

Ciencias para la Ciudadanía

Preguntas	categoría según apertura	categoría según demanda
¿Qué haremos?	Abierta	Pregunta Guía
¿Qué importancia tiene para ti estar informado sobre las consecuencias del cambio climático?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Qué acciones podrías implementar para reducir los efectos del cambio climático?	Abierta	Gestión
¿Es real el cambio climático?	Abierta	Evaluación, opinión, posicionamiento
¿Por qué el tema se ha constituido en la principal polémica del siglo XXI?	Abierta	Explicación causal
¿Qué evidencias hay en Chile de los factores del cambio climático?	Abierta	Comprobación
¿Qué entiendes por clima?	Abierta	Exploración de Ideas previas
¿Es lo mismo que el pronóstico del tiempo?	Cerrada	Generalización, definición

¿Qué pasa hoy?	Abierta	Descripción
¿Por qué el cambio climático es hoy una realidad?	Abierta	Evaluación opinión / posicionamiento
¿Cuáles de los eventos meteorológicos locales les llamaron más la atención?, ¿por qué?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Cómo nos podemos adaptar al cambio climático: seguir como si nada pasara o ir tras acciones para reducir sus efectos? Fundamenten.	Abierta	Gestión
¿Qué importancia tendría para su comunidad implementar un noticiero escolar que abordara el cambio climático?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Cómo modelar el aumento de la temperatura global por el efecto invernadero?	Abierta	Creación
¿Cuál es la composición de la atmósfera?	Cerrada	Generalización, definición

¿Qué sabes de los gases de efecto invernadero (GEI)?	Abierta	Exploración de Ideas previas
¿Qué representan cada uno de los componentes del modelo que construyeron?	Cerrada	Descripción
Hagan un gráfico temperatura (eje y) versus tiempo (eje x). ¿Qué tendencia tienen las curvas en el gráfico? Expliquen.	Cerrada	Descripción
¿Qué relación tienen los resultados obtenidos con el efecto invernadero?	Cerrada	Descripción
¿Cómo podrían representar el efecto invernadero amplificado usando el mismo modelo?	Abierta	Creación.
¿Por qué el modelo sirve para representar el efecto invernadero?	Abierta	Explicación causal
¿Cómo lo mejorarían?	Abierta	Gestión
¿Qué hemos hecho los humanos en los últimos 150 años para provocar el calentamiento global?	Abierta	Generalización, definición
¿Es real el cambio climático?	Abierta	Evaluación, opinión

¿Soy consciente del problema? ¿Por qué?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Soy capaz de responder las preguntas que me surgen a partir del gráfico?	Abierta	Metacognición
¿Cómo contribuyo diariamente al calentamiento global?	Abierta	Evaluación/opinión/ Posicionamiento
¿Cuál ha sido la tendencia de las temperaturas globales desde la Segunda Revolución Industrial hasta hoy?	Cerrada	Descripción
¿Qué evidencias tengo sobre el origen humano del cambio climático?	Abierta	Comprobación
¿Qué acciones concretas puedo practicar para frenar el calentamiento global? Señalo tres	Abierta	Gestión
¿Qué implica para la sociedad que la reducción de GEI no sea la única solución al calentamiento global?	Abierta	Evaluación, opinión / posicionamiento
¿Cómo son mis hábitos cotidianos en torno al uso de fuentes de energía contaminantes y no renovables?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Qué términos nuevos aprendí en esta actividad?	Abierta	Metacognición

¿Cómo evaluar si el cambio climático condiciona los eventos meteorológicos extremos del clima de la Tierra?	Abierta	Gestión
¿Cambio climático o variabilidad natural?	Abierta	Generalización, definición
¿Qué preguntas me surgen a partir de la imagen?	Abierta	Creación.
¿Cómo las zonas climáticas nos sirven de referencia para entender el cambio climático?	Abierta	Comprobación
¿Por qué existen las zonas climáticas?	Cerrada	Explicación causal
¿Qué indicadores definen cada zona?	Cerrada	Descripción
¿Por qué factores como el calentamiento global puede cambiar el clima?	Cerrada	Explicación causal
¿Qué indicadores sirven para evaluar el cambio climático?	Cerrada	Descripción
¿Cómo los eventos extremos están condicionados por el efecto antrópico?	Abierta	Comprobación
¿Cuál es la diferencia entre variabilidad natural y cambio climático?	Cerrada	Generalización, definición
¿Qué conocimientos utilicé para resolver la problemática?	Abierta	Metacognición

¿Cómo podemos hacer frente a la sequía en mi localidad?	Abierta	creación
¿Qué provoca un sistema frontal?	Cerrada	Explicación causal
¿Cuál trimestre del año se conoce como el más lluvioso en Chile?	Cerrada	Descripción
¿Qué influencia tienen las actividades humanas en la persistencia de la megasequía que afrontamos?	Abierta	Generalización, definición
¿Por qué el sistema de obtención de agua propuesto es el indicado para su localidad?	Cerrada	Explicación causal
¿Qué medidas adicionales podrían aplicar para hacer frente a la sequía?	Abierta	Gestión
Averigüen sobre la propuesta llamada “carretera hídrica” como una forma de afrontar la sequía. ¿Es realmente una solución? ¿Qué impacto ambiental produciría?	Abierta	Predicción
¿Cómo el cambio climático puede afectar a los ecosistemas hídricos?	abierta	Descripción
¿Qué son las aguas continentales?	Cerrada	Generalización, definición

¿Cómo se producen las aguas subterráneas o acuíferos?	Cerrada	Descripción
¿Qué representan los componentes de la maqueta que construyeron?	Cerrada	Descripción
Predigan cómo afecta a la cobertura vegetal la disminución del nivel del agua. ¿Cómo lo representarían usando la maqueta?	Abierta	Creación.
¿Cómo se beneficiaría un ecosistema con la recuperación y conservación de su recurso hídrico?	Abierta	Predicción
¿Cómo mejorarían el modelo realizado para representar la recuperación de la laguna mediante recarga externa del acuífero?	Abierta	Gestión
¿Cómo representarían la intensificación de la evaporación del agua de una laguna?	Abierta	Creación.
Evalúen si las medidas a nivel país son las adecuadas para una buena gestión de los recursos hídricos. ¿Coordinan a varios actores sociales? ¿Monitorean las condiciones climáticas locales y globales y el impacto sobre los reservorios de agua?	Abierta	Evaluación, opinión

¿De qué manera el aumento del nivel del mar puede afectar a los ecosistemas costeros?	Abierta	Predicción
¿Qué sabes acerca del efecto invernadero?	Abierta	Exploración de Ideas previas
¿Qué representa cada uno de los componentes del modelo que construyeron?	Cerrada	Descripción
¿De qué manera relacionarían el aumento de la temperatura con el incremento del nivel del agua?	Abierta	Gestión
¿qué otros efectos del calentamiento global conocen?	Abierta	Exploración de Ideas previas
¿Qué mejoras le introducirían al modelo diseñado?	Abierta	Gestión
¿Qué posibles soluciones podrían mitigar el aumento de la temperatura del mar?	Abierta	Predicción
¿Cómo evaluarías tu participación dentro del grupo?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Cómo el aumento de CO2 puede afectar a los ecosistemas marinos?	Abierta	Predicción

¿Qué es la escala de pH?	Cerrada	Generalización, definición
¿Qué pH tienen las disoluciones ácidas y las alcalinas?	Cerrada	Descripción
¿Qué pH tiene el agua de mar?	Cerrada	Descripción
¿Qué representa la disolución salina?	Cerrada	Descripción
¿Cómo cambia el pH?	Cerrada	Descripción
¿Qué iones dan cuenta de la acidificación de la disolución salina?	Cerrada	Descripción
¿Cuáles son las fuentes reales de emisión de CO <sub>2</sub> que llegan al océano?	Cerrada	Descripción
¿Qué efecto tiene el aumento de los iones bicarbonato en los organismos con conchas?	Cerrada	Descripción
¿Qué mejoras harían al montaje experimental realizado?	Abierta	Gestión
Averigüen por qué la acidificación del océano afecta severamente a los arrecifes de coral. ¿Cuál es el impacto sobre los ecosistemas marinos?	Cerrada	Explicación causal
¿Cómo se relaciona el clima con el cambio en el uso del suelo de los ecosistemas terrestres?	Cerrada	Generalización, definición

¿Por qué la vegetación tiene un rol preponderante en el ciclo hidrológico?	Cerrada	Explicación causal
¿Cuál es la importancia de la fotosíntesis?	Cerrada	Generalización, definición
¿Cómo reconocieron las zonas sin cobertura vegetal?	Abierta	Comprobación
¿En qué forma la recuperación y cuidado de la vegetación es una medida efectiva para mitigar los efectos del cambio climático?	Abierta	Generalización, definición
¿Qué organismos regionales apoyarían un programa de arborización como el propuesto?	Abierta	Predicción
¿Cuáles son las principales dificultades para la implementación del programa de arborización en su comunidad?	Abierta	Generalización, definición
¿Qué importancia tiene para su comunidad el programa de arborización propuesto?	Abierta	Explicación causal

¿Qué tan disponible estás para comprometerte por la acción climática?	Abierta	Evaluación, opinión/posicionamiento
¿Qué significa ecologismo?	Cerrada	Generalización, definición
¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan las agrupaciones ambientalistas a nivel mundial?	Abierta	Generalización, definición
¿En qué áreas relativas al cambio climático promoverían iniciativas ambientales en su localidad?	Abierta	Predicción
¿En cuáles efemérides ambientales participarían? ¿Por qué?	Abierta	Evaluación, opinión
¿Cuáles son las principales medidas con las que se comprometió Chile en la última cumbre internacional del clima, Conferencia de las Partes COP25, que se realizó en Madrid, en diciembre de 2019?	Cerrada	Descripción
¿En cuáles de ellas la ciudadanía podría contribuir de forma directa?	Abierta	Predicción