



Pontificia Universidad Católica de Chile  
Facultad de Educación  
Seminario de Investigación aplicada a la enseñanza/ aprendizaje de la Química  
ECM451Q

# Análisis de explicaciones de estudiantes referente a los conceptos de sustancia orgánica y sustancia inorgánica

**Profesora en Formación**

Camila Barrientos V.

**Profesores Guía**

Mario Quintanilla - Gatica y Francisco Castillo Suzarte

# Índice

<b>Presentación del problema</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos de la investigación</b>	<b>5</b>
Objetivos generales	5
Objetivos específicos	5
Objetivos de la autora	5
<b>Fundamentación teórica</b>	<b>6</b>
Didáctica de la química	6
Currículum escolar	6
Química en contexto	7
Lenguaje de la química	7
Competencias científicas o habilidades del pensamiento científico	8
La explicación científica	9
Planos del pensamiento	11
Metodologías científicas	12
<b>Dificultades de aprendizaje de los concepto de “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”</b>	<b>13</b>
Diferenciación de los conceptos sustancia orgánica y sustancia inorgánica.	15
<b>Contexto a intervenir</b>	<b>16</b>
Colegio Divina Pastora de Ñuñoa	17
Participantes	18
<b>Metodología</b>	<b>19</b>
Antecedentes Metodológicos	19
Instrumentos de recogida de datos	19
<b>Análisis de resultados</b>	<b>23</b>
<b>Discusión de resultados</b>	<b>31</b>
<b>Matriz de diseño didáctico</b>	<b>32</b>
<b>Propuesta de unidad de diseño didáctico</b>	<b>33</b>
Análisis de la secuencia didáctica por actividad	34
<b>Conclusiones</b>	<b>36</b>
<b>Autoevaluación y reflexión final</b>	<b>37</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>38</b>
<b>Anexos</b>	<b>40</b>
Anexo 1: respuestas instrumento de recopilación de ideas por pregunta estudiantes	40
1.1 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explícalo con tus palabras	40
1.2 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explícalo con tus palabras	45
Anexo 2: respuestas instrumento de recopilación de ideas por pregunta, profesores en formación	51
2.1 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explícalo con tus palabras	51
2.2 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explícalo con tus palabras	52

2.3 Tú como profesor novel de química, ¿Cómo le explicarías a un estudiante la diferencia entre una sustancia inorgánica y una sustancia orgánica?	53
Anexo 3: guía de práctica actividad “Sustancias orgánicas e inorgánicas desde el laboratorio”	54

## Presentación del problema

Durante la escolaridad, específicamente en la asignatura de química mientras se cursan los primeros dos años de la enseñanza media, los/as estudiantes conocen las unidades de química inorgánica y química orgánica respectivamente. En ellas supuestamente aprenden acerca de ambos conceptos, sus significados y lo que abarca cada uno; sin embargo, en la vida real la primera se traduce en un 80% de nomenclatura de compuestos inorgánicos, una unidad rebozada de nombres rimbombantes y diversos para las distintas fórmulas químicas a las que se ven enfrentados los/as estudiantes, dentro de las cuales la que más se suele recordar es “sal” y/o “Cloruro de Sodio”. Así mismo “el estudio de la química inorgánica suele ser aburrido y confuso convirtiéndose así en una limitación para el aprendizaje de la química” (Morales & Salgado, 2017, Como se citó en Díaz Veloza, L. M., 2018). Por otro lado, en el caso de la química orgánica, se tiende a traducir como “la química del carbono y los compuesto que este puede formar en base a sus cadenas” y/o “la química del petróleo”, sin embargo, los límites de esta son demasiado difusos y tienden a confundir a los estudiantes, generando que finalmente no se produzca un aprendizaje significativo para los estudiantes, es decir, “aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz y Hernández; 2002, p39).

A raíz de lo expuesto anteriormente, los conocimientos no se retienen, reduciéndose todo el proceso de aprendizaje a uno completamente memorístico; esto principalmente porque no encuentra una conexión entre los contenidos estudiados en la asignatura y su contexto, por lo cual, es imprescindible una enseñanza donde el estudiante se involucre en el proceso, que aprenda en relación con personas través de prácticas sociales, en situaciones reales y auténticas o verosímiles, mediante actividades que se realizan en un determinado tenor y cultura que le dan significado (Moraga, S., 2017).

Por otra parte, hoy en día nos encontramos rodeados de información diversa, la cual no necesariamente se encuentra comprobada y/o es confiable, así mismo, el acceso a todo tipo de información es cada vez más fácil, por consiguiente, se popularizan términos con un significado erróneo o alejado de la realidad, como por ejemplo: “orgánico” e “inorgánico”, de los cuales se crea un significado colectivo de que lo orgánico es bueno y natural, que no tiene “químicos”, y por el contrario, que lo inorgánico es aquello “químico”, dañino y no natural, o creado en un laboratorio.

Como consecuencia de esta desconexión entre el mundo y la clase de química, ocurre lo postulado en el párrafo anterior, un desconocimiento total de ciertos saberes. Es por esto, que en este seminario se propone analizar las explicaciones de estudiantes acerca de lo que ellos/as entienden por los conceptos de “Sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica” con el fin de evidenciar lo anteriormente planteado, para luego formular una propuesta pedagógica que atienda esta problemática.

# Objetivos de la investigación

## ❖ Objetivos generales

- Recopilar información acerca de las explicaciones que formulan estudiantes de primero a tercero medio acerca de los conceptos “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”.
- Proponer una unidad didáctica con base en la explicación científica aplicada a contextos cotidianos con el fin de facilitar el entendimiento de los conceptos mencionados anteriormente.

## ❖ Objetivos específicos

- Aplicar un instrumento de recopilación de ideas que permita levantar información de las explicaciones que formulan estudiantes de primero a tercero medio acerca de los conceptos “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”.
- Diseñar una unidad didáctica con base en la explicación científica aplicada a contextos cotidianos con el fin de facilitar el entendimiento de los conceptos mencionados anteriormente.
- Identificar sustancias químicas orgánicas e inorgánicas en el hogar.
- Formular una explicación para los conceptos mencionados anteriormente.
- Identificar errores conceptuales referentes a los conceptos orgánico e inorgánico en un contexto cotidiano como:
  - Todo lo orgánico es bueno y natural
  - Todo lo inorgánico es malo ya que es antinatural.

## ❖ Objetivos de la autora

- Comprender la raíz del desconocimiento sobre los conceptos de sustancia orgánica y que es una sustancia inorgánica.
- Proponer estrategias que permitan aprender la diferencia entre los conceptos mencionados anteriormente.

## Fundamentación teórica

Para desarrollar en profundidad el sustento teórico de la investigación, se realizará una revisión bibliográfica acerca del tema a estudiar en base a las dificultades de aprendizaje de estudiantes al enfrentarse a los conceptos “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”, explicaciones científicas en la clase de química junto con el aprendizaje contextualizado que se involucra en la construcción de aprendizajes significativos; además, se abordarán temas como la didáctica de la química que envuelve la problemática, el currículum escolar al que es atingente, la química cotidiana, el lenguaje de la química, los planos del pensamiento y las metodologías científicas que se buscan potenciar.

### ❖ Didáctica de la química

Antes de comenzar a discutir sobre didáctica de la química como tal, debemos centrarnos en lo que se conoce como didactología. Pero, ¿Qué es esto?, en palabras de Estany e Izquierdo (2001), esta se podría entender como una ciencia de diseño en la medida en que teoriza sobre la transmisión y construcción del conocimiento y sobre los procedimientos que las hacen posible; es decir, “la ciencia de enseñar ciencias”. Esta, de acuerdo con la rama del conocimiento que se quiera transmitir, constituye diferentes didácticas como lo es por ejemplo la didáctica de la química; del mismo modo, como indican Izquierdo, M y Quintanilla, M (2006) de acuerdo con lo postulado por Estany e Izquierdo (2001), la didactología (y del mismo modo la didáctica, ya que se encuentran en constante y mutua interacción) tiene que ver con la planificación, la ejecución y la evaluación de esta enseñanza con base en un planteamiento teórico.

### ❖ Currículum escolar

En lo que respecta al currículum nacional escolar, hay que tener en cuenta que tanto este año (2021) como el anterior (2020) producto de la pandemia que se encuentra asolando al planeta, el currículum que rige las aulas de clases (ya sean virtuales, híbridas o presenciales) se encuentra bajo una priorización de los saberes, es por esto que ciertos contenidos no se encuentran contemplados del todo, como es el caso de la química inorgánica en primero medio. Sin embargo, sí se encuentra considerada una unidad de reacciones químicas cotidianas, las cuales en su mayoría corresponden a reacciones inorgánicas. En el caso de segundo medio, la unidad de química orgánica se encuentra contemplada para el segundo semestre del año escolar, por lo que, a la fecha, los estudiantes aún no tienen del todo internalizados los contenidos de esta unidad; finalmente, en el caso de tercero medio, específicamente ciencias para la ciudadanía, la asignatura busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar a un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de

pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones de manera informada, basándose en el uso de evidencia (MINEDUC, 2019).

## ❖ Química en contexto

Izquierdo (2007) nos indica que enseñar ciencias es enseñar a pensar de manera teórica, es decir, enseñamos a comprender el funcionamiento del mundo, de cómo creemos y entendemos hasta ahora que funciona. Sin embargo, a la fecha, aún hay individuos que indican que no hay química en sus vidas, que esta es totalmente aparte y ajena a su cotidianidad y contexto. Es por esto que, hoy más que nunca es evidente el desafío que tiene la educación de fomentar el conocimiento alrededor de la educación científica (Izquierdo, M., y Quintanilla, M. G., 2006).

De acuerdo con esta línea de pensamiento, Jiménez Liso y Col (2003) proponen que la química cotidiana debe ocupar el papel protagonista de contenidos, actividades y materiales de clase utilizados, y qué se deben seleccionar experiencias adecuadas (por nivel de dificultad y acorde a los objetivos y la planificación) y metodologías apropiadas (basadas en la indagación e investigación por parte de los alumnos).

Producto de esta aparente desconexión entre la química y el mundo cotidiano, es que surgen preconcepciones alternativas de lo que es una sustancia orgánica o inorgánica; es por esto que, en este seminario se busca crear y en lo posible implementar una unidad didáctica en la cual se acerquen los conceptos de ambas sustancia.

## ❖ Lenguaje de la química

Toulmin (1977) afirma que el docente de ciencia necesita adquirir características otorgadas al profesor de lenguaje, al relacionar el lenguaje, el pensamiento y la experiencia, esto, en el plano de que el lenguaje en la enseñanza de la química juega un papel fundamental como herramienta interpretativa de situaciones nuevas, y por tanto, el profesor cumple el rol el puente entre el estudiante y el nuevo conocimiento a adquirir.

En vista de lo anterior, se puede afirmar que el docente utiliza el lenguaje de forma interpretativa, puesto que debe manejar el lenguaje técnico de los científicos y transmutar este lenguaje para entregar el conocimiento a los estudiantes de manera que estos puedan entender lo que hacen los científicos y desarrollen la capacidad de hablar u opinar sobre un tema científico. Así mismo, de acuerdo con lo que indica Sutton (2003) el lenguaje en la clase de química tiene como finalidad guiar a los y las estudiantes hacia nuevos mundos mentales, en los que existen nuevos conocimientos y patrones de razonamiento que han sido contruidos por los científicos a lo largo del tiempo.

## ❖ Competencias científicas o habilidades del pensamiento científico

Cuando hablamos de Competencias Científicas o Habilidades de Pensamiento Científico, nos referimos a la capacidad que posee un sujeto concreto para realizar tareas y solucionar problemas frente a un objetivo determinado (Puche, 2001 citado en González et al., 2009); puesto que, “demandan la activación de habilidades de pensamiento complejas y la producción de textos de alto nivel de elaboración, podríamos llamarlas “habilidades cognitivo lingüísticas””(Quintanilla. M, 2014).

Así mismo, podemos decir que una competencia es un tipo de conocimiento complejo que siempre se ejerce en un contexto de manera eficiente. Cuatro serían las dimensiones que configuran una competencia: conocimiento, contexto, habilidades y valores (Quintanilla, 2006, como se citó en Gatica, M. Q., Orellana-Sepúlveda, C., & Páez-Cornejo, R. 2020), según se ilustra en la figura 1.

De acuerdo con lo que indica Quintanilla (2014):

Entre las competencias, estarían la formulación y la contrastación de hipótesis; la explicación y la argumentación científicas escolares; el uso del pensamiento analógico (a través de modelos analógicos, análogos concretos, epítomes, símiles y metáforas); los diferentes modos de inferencia; y la narrativa (p. 17).

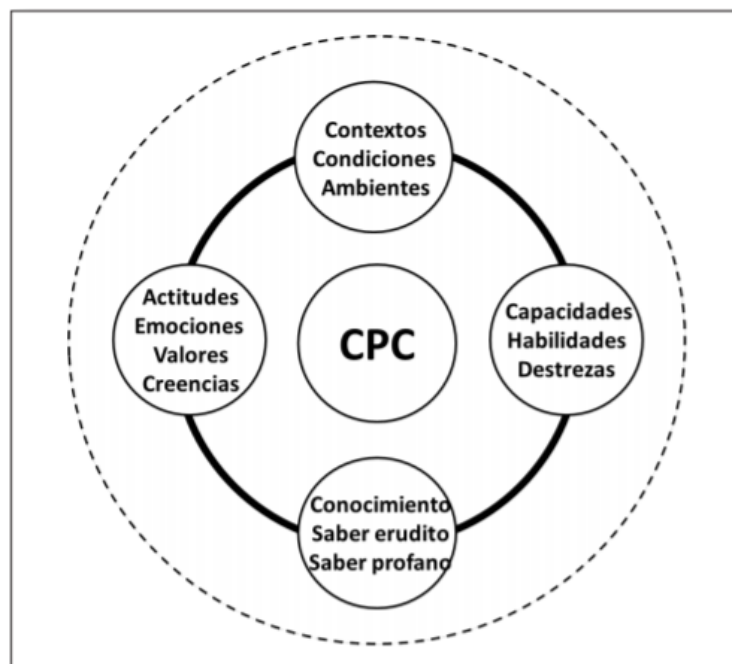


Fig. 1. Dimensiones de una competencia de pensamiento científico

Estas competencias, se pueden clasificar en habilidades de pensamiento superior, la cual puede ser usada para definir cualquier actividad cognitiva, entre las que se destacan analizar, aplicar, sintetizar y evaluar, mientras que la memorización y la recuperación de información son clasificadas como habilidades de pensamiento de orden inferior (Zohar, 2006).

A continuación, se realiza un ordenamiento de las habilidades y lo que implica cada una de ellas (Adaptado de Quintanilla. M, 2020):



Fig. 2: Ordenamiento creciente de las competencias del pensamiento científico (CPC)

De acuerdo con las CPC, la competencia que se busca estudiar y fomentar en este seminario es la Explicación, asociada a diversas habilidades cognitivo - lingüísticas, permite tanto a docentes como estudiantes expandir y profundizar las diferentes experiencias como sujetos individuales y colectivos, que potencian el conocer y el comprender (Izquierdo, Labarca & Quintanilla, 2020, pp.1-2).

### ➤ La explicación científica

Cómo se mencionó previamente, la explicación científica corresponde a una habilidad del pensamiento científico o CPC, que permite tanto a estudiantes como docentes expandir sus experiencias individuales y colectivas permitiendo que los involucrados desarrollen habilidades como el conocer y el comprender (Izquierdo, Labarca & Quintanilla, 2020); Esta última, es decir, comprender, se atribuye debido a que, según lo indicado por Raviolo y Lorenzo (2016) la persona en cuestión debe generar un cambio cognitivo

identificando qué recuerda y qué comprende para así luego poder explicar, lo cual corresponde a el trabajo de habilidades cognitivo - lingüísticas de orden Superior.

Sin embargo, ¿Qué es una explicación?. Según Hempel (1965) citado en Gilbert, Boulter & Rutherford (2000), “una explicación es la aplicación de una ley (una generalización universal) bajo condiciones establecidas que predice, ya sea de manera determinista o probabilística, el comportamiento del fenómeno bajo investigación”. Por otro lado, Gilbert, Boulter & Rutherford (1998) indican que una explicación es la respuesta que se da en contestación a una pregunta específica, ahora si nos enfocamos en la etimología de la palabra, el término explicación significa "lo que se proporciona, lo cual, debe distinguirse del término explicar que significa el acto físico de proporcionar una explicación y los dispositivos pedagógicos utilizados (Ogborn, et al.1996, citado en Gilbert, Boulter & Rutherford 2000), de acuerdo con esto, se indica que en cualquier explicación existen dos partes: el "interrogador" y el "explicador"<sup>1</sup>.

Como se puede observar, las tres "definiciones" de lo que es una explicación son distintas, por lo que al ser un término muy revisado presenta diferencia entre una interpretación y otra, sin embargo, para fines de esta investigación, teniendo en cuenta que, el contexto en el que se está aplicando este análisis es en la clase de ciencias, más específicamente, en la clase de Química, se utilizará principalmente la definición dada por Gilbert, Boulter & Rutherford (2000).

Estos autores, en el capítulo 10 de su texto “Desarrollar modelos en la educación científica”, plantean 5 maneras de clasificar los diferentes tipos de explicaciones, estos son: *explicación intencional, descriptiva, Interpretativa, causal y predictiva*; no obstante, debido al contexto de pandemia en el que se está realizando este seminario solos se utilizarán los tipos de explicación *descriptiva, causal y predictiva*. A continuación, se presenta una tabla con la descripción de cada una de ellas:

Tipo de explicación	Descripción
<i>Descriptiva</i>	Da respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las propiedades de este fenómeno? Por ende, se entiende como un resumen o descripción de manera superficial del fenómeno observado, principalmente enfocándose en características macroscópicas y relacionándose con aspectos cotidianos.
<i>Causal</i>	Da respuesta a la pregunta ¿Por qué el fenómeno se comporta como lo hace?, de manera que se hace un vínculo de causa y efecto entre el fenómeno que está ocurriendo y las características de las entidades que participan.
<i>Predictiva</i>	Da respuesta a la pregunta ¿Cómo se comportará el fenómeno en otras condiciones, de manera que se dará la explicación a partir de una predicción de cómo se comportaría el fenómeno si cambian las condiciones.

Tabla 1. Tipos de explicaciones seleccionadas de Gilbert, Boulter & Rutherford (2000).

<sup>1</sup> Las citas realizadas a Gilbert, Boulter & Rutherford tanto las del 1998 como 2000, corresponden a traducciones del inglés al español realizadas por la autora de este seminario.

Por otra parte, cabe destacar que la producción de una explicación adecuada depende de la claridad de la pregunta planteada, la cual se manifiesta en la explicitación (apunta hacia el contenido o temática que se espera abordar) y el alcance de la pregunta (la pregunta no es de tipo cerrada) (Gilbert, Boulter & Rutherford, 2000c, pp.198-199).

## ❖ Planos del pensamiento

Según lo planteado por Labarrere y Quintanilla (2001), los planos del pensamiento corresponden a un modelo teórico acerca de planos del desarrollo en el que se mueven los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones problemáticas, de los cuales se identifican tres planos del pensamiento por los que transitan los estudiantes al momento de abordar un problema científico, aunque quienes enseñan, también podrían transitar por estos; los tres tipos son: el plano instrumental-operativo (IO), el plano personal-significativo (PS), y el plano social-relacional (RS).

De acuerdo con lo anterior, un individuo puede desarrollar solo un plano del pensamiento o transitar por los tres, siendo lo ideal que un sujeto realice esto último, es decir, transitar por los tres planos, al momento de resolver un problema científico, de este modo se inicia un proceso de desarrollo integral. El desplazamiento solo por un nivel o el tránsito de un nivel a otro se relaciona con los fines pedagógicos al momento de plantear un problema.

A continuación, se presentan los planos del pensamiento ya mencionados:

- El plano instrumental-operativo (IO) se refiere a la activación de las ideas previas de un contenido específico que emergen del estudiante al enfrentarse a un problema científico, es decir, el sujeto en cuestión hace uso de las herramientas o instrumentos que podrían conducir a la solución del problema. En concreto, se refiere al uso de estrategias que comprenden el uso de tablas, relación de datos, definiciones de conceptos, etc.
- En personal-significativo (PS), se refiere al desarrollo del estudiante frente a un problema científico, y está enfocado en sus puntos de vista, creencias y estado personal, desde donde se resuelve. En este plano del pensamiento el centro es el sujeto, y la importancia está en el estado personal y en los procesos de la persona que resuelve el problema.
- El social-relacional (RS), se enfoca en la solución grupal frente a un problema científico, es decir, se refiere a las relaciones entre un grupo al momento de enfrentar un problema científico y

también a la conciencia y la representación que tiene cada sujeto sobre su interacción con el grupo.

## ❖ Metodologías científicas

De acuerdo con lo planteado por Izquierdo (2007) los aprendizajes se ven influenciados por diferentes dimensiones cognitivas, que a su vez, determinan los diferentes tipos de conocimientos se pueden obtener, estas nos permiten identificar cómo se puede abordar la solución a algún problema o actividad.

En base a esto, la autora plantea las siguientes dimensiones:

- Pensamiento (P): abarca las teorías de la ciencia, modelos, conceptos, etc., en otras palabras, tiene relación con construir ideas que son representaciones del mundo, y, por ende, esta dimensión está orientada a la modelización.
- Lenguaje (L): esta dimensión se encuentra orientada a la comunicación científica y por tanto abarca acciones como el hablar, escribir, narrar o argumentar.
- Experiencia (E): está orientada a la actividad, el actuar del estudiante, es decir, engloba aspectos como el experimentar y el calcular.

## Dificultades de aprendizaje de los concepto de “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”

Como se ha planteado anteriormente, hay una clara dificultad en la identificación y reconocimiento de los conceptos “sustancia orgánica” y “sustancia inorgánica”, sin embargo antes de profundizar en las dificultades que pueden tener cada uno, es necesario analizar desde lo más sencillo y puro del problema, el concepto sustancia, ¿A qué nos referimos cuando hablamos de sustancia?, ¿Qué caracteriza una sustancia?, ¿Cómo se puede identificar una sustancia?.

De acuerdo con lo que indican Holton y Roller (1963, citado en Furió-Mas, C., Domínguez-Sales, C. 2007):

ya entre los siglos XVI y XVII, filósofos mecánicos como Boyle, empezaron a introducir de manera implícita que los sistemas materiales terrestres podían estar formados macroscópicamente, bien por mezclas (de sustancias) o bien por una única sustancia que, a su vez, podría ser «un cuerpo perfectamente sin mezcla» (sustancia simple) o «un cuerpo perfectamente mezclado» (sustancia compuesta)(p. 242).

A raíz de lo anterior, se puede decir que el concepto sustancia es algo más bien abstracto que se utiliza para definir otros conceptos de la química y esto genera una gran confusión; en la actualidad, esta confusión sigue existiendo, principalmente debido a que términos como sustancia poseen un significado en la vida común y otro muy distinto en el ámbito científico; ¿cuántas veces han escuchado frases como «era una sustancia viscosa» o «tenía una sustancia de color negro»?; sin embargo, tanto en lo que propone Boyle como el significado implícito que le da el estudiantado al concepto de sustancia es un sinónimo de “material y/o materiales”; sin embargo, si profundizamos en este concepto podríamos decir que dichos materiales están formados por sustancias.

Es por esto, que es necesario consensuar el significado de sustancia, así como también el ubicar espacialmente el concepto en la organización de la materia; de acuerdo con esto, a continuación se presenta un mapa conceptual propuesto por Sosa (2007), en el cual se procura entregar un orden con sentido pedagógico, es decir, de lo familiar a lo desconocido, que describe mejor el detalle y la complejidad de la materia, permitiendo así comprender de mejor manera el concepto de sustancia:

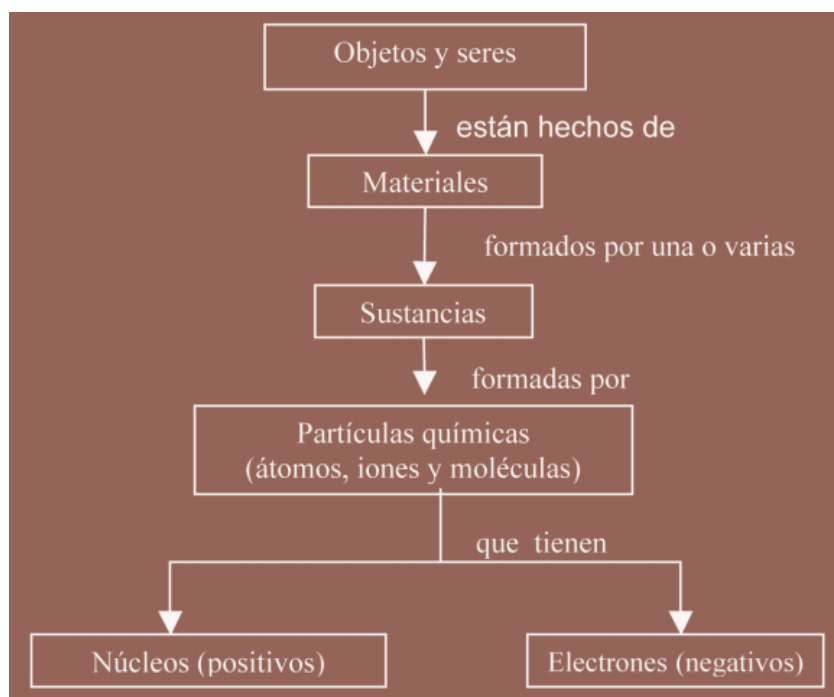


Fig. 3. Mapa conceptual sobre la materia “De qué están hechas las cosas”

Ahora bien, aun cuando el esquema planteado nos permite ubicar espacialmente el concepto de sustancia en la organización de la materia, se hace necesario completar el significado de este; de manera que se genere una relación en base a la cual se puede trabajar con el estudiantado; para esto, se plantea el siguiente esquema adaptado de Galagovsky, L. (1993):



Fig.4 Relación entre la noción de sustancia.

En base a lo planteado en los dos esquemas expuestos anteriormente, se puede extraer y plantear una definición para el concepto de sustancia:

Sustancias: son materiales de aspecto homogéneo que constan de un solo constituyente. Cada sustancia posee un conjunto de propiedades específicas e invariables que la distinguen de las demás sustancias. Están formadas por pequeñas partículas que pueden ser iones, moléculas o átomos. Las propiedades macroscópicas de las sustancias son consecuencia de la estructura interna y de las interacciones de sus partículas. La composición química de una sustancia señala cuáles y cuántos elementos integran sus partículas (Sosa y Méndez, 2011).

### ❖ Diferenciación de los conceptos sustancia orgánica y sustancia inorgánica.

Por otro lado, parte de la dificultad en el aprendizaje de los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica radica en la poca especificidad que se da en las diferencias características particulares de cada una de las sustancias; de la mano con esto al igual que en el caso del concepto sustancia estos términos poseen un significado en la vida común y otro de distinta en el ámbito científico generando preconcepciones en lo que se entiende por cada una de ellas.

Lo que se entiende por sustancia orgánica en el lenguaje común, se condice con la “teoría vitalista” propuesta por John Jacob berzelius a principios del siglo XIX quién se refería a sustancia orgánica, para todas aquellas que se encontraban presentes en los seres vivos (vegetales y animales) y que por tanto las sustancias inorgánicas eran aquellas derivadas de los recursos naturales; asimismo se firmaba qué para formar compuestos orgánicos se necesitaba una fuerza vital, que nunca provenía de sustancias inorgánicas; sin embargo se hizo necesaria la expansión de la definición de orgánico cuando los químicos descubrieron que era posible producir ciertos compuestos orgánicos partiendo de compuestos inorgánicos. En base a lo planteado, a continuación se plantea una tabla comparativa de las principales diferencias de las sustancias orgánicas e inorgánicas (Adaptado de Echeverría, Q., Beruecos, I. & Becerril, Q., s.f):

Tabla 2. Principales diferencias de las sustancias orgánicas e inorgánicas

Sustancias orgánicas	Sustancias inorgánicas
Los elementos que lo componen son C, H, O, N, P, S, As, Halógenos y algunos metales.	Se forman con casi todos los elementos que existen en la naturaleza.
No son solubles en agua, sino en éter, cloroformo, benceno, entre otros solventes orgánicos.	Por lo general son solubles en agua, pero insolubles en solventes orgánicos como éter, benceno, cloroformo, etc.
Sus enlaces generalmente son de tipo covalente no polar	Sus enlaces son predominantemente de tipo metálico, iónico y covalente polar.

En solución, no conducen la corriente eléctrica.	En solución conducen la corriente eléctrica.
Generalmente forman largas cadenas (concatenación) y estructuras complejas, por lo que sus pesos moleculares son elevados.	Sus moléculas no presentan largas cadenas ni estructuras complejas, por lo que tienen pesos moleculares relativamente pequeños.
Sus puntos de fusión y ebullición son bajos.	Sus puntos de fusión y ebullición son elevados.
Arden con relativa facilidad formando CO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> O como resultado de la combustión.	Presentan gran estabilidad térmica.

## Contexto a intervenir

La información recopilada para este trabajo investigativo se constituye principalmente de las respuestas de estudiantes de diferentes niveles de enseñanza media del Colegio Divina Pastora de Ñuñoa, los cuales corresponden a I° Medio, II° Medio y III° Medio, esto, con el fin de obtener una visión más completa del tema analizado.

A continuación se adjunta la ubicación del establecimiento educacional en cuestión:



Figura 5. Ubicación Colegio Divina PASTora de Ñuñoa

## ❖ Colegio Divina Pastora de Ñuñoa

El Colegio Divina Pastora de Ñuñoa, es un colegio católico, particular de carácter mixto ubicado en la comuna de Ñuñoa y, sostenido por la congregación religiosa "Hijas de la Divina Pastora". La institución cuenta hoy en día con una matrícula de 809 estudiantes, los cuales se encuentran repartidos en niveles de educación parvulario, enseñanza básica y enseñanza media científico humanista; cada curso se encuentra conformado por aproximadamente 31 estudiantes.

De acuerdo con los datos obtenidos de la Agencia de Calidad de la educación ([www.agenciaeducacion.cl](http://www.agenciaeducacion.cl)), el colegio se encuentra situado en un desempeño medio en la prueba SIMCE tanto en la enseñanza básica como en la enseñanza media.

En lo que respecta a las adaptaciones que a tomado el colegio durante la actual pandemia, el establecimiento ha optado por realizar clases virtuales cuando la comuna en la que se encuentra está en fase 1 del plan paso a paso del Ministerio de Salud ([www.minsal.cl](http://www.minsal.cl) / [www.gob.cl](http://www.gob.cl)), utolizando para esto la plataforma *Microsoft teams*, la cual permite generar reuniones virtuales con los estudiantes, además de otorgar un canal de comunicación por el cual los/as estudiantes pueden realizar preguntas de forma privada; así mismo, la plataforma actúa como un aula virtual, ya que permite almacenar el material pedagógico.

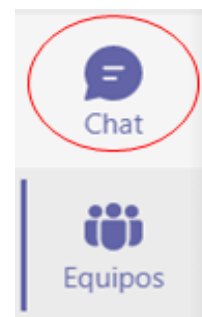


Fig 6. Chat teams

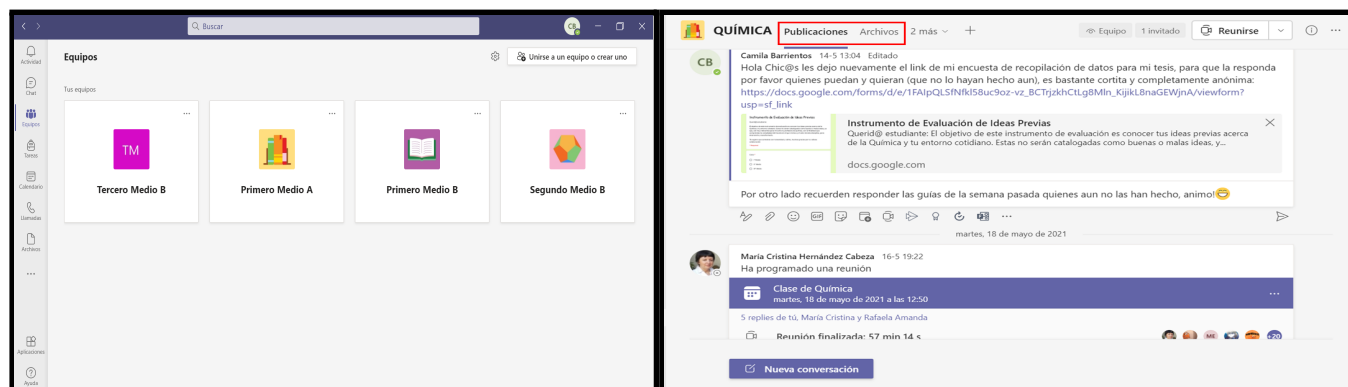


Fig 7 y 8. Plataforma Microsoft teams

Ahora bien, cuando la comuna en la que se encuentra el colegio avanza en el plan paso a paso del ministerio de salud (como es el caso actual que se encuentra en fase 2), el establecimiento a optado por realizar una modalidad mixta entre las clases virtual y clases híbridas, estas últimas, corresponden a clases con estudiantes de manera presencial y a la vez con estudiantes de manera virtual. A continuación se adjunta un esquema de la organización de las clases según modalidad de acuerdo con el día de la semana:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Clases Híbridas	Clases Híbridas	Clases Virtuales	Clases Híbridas	Clases Híbridas

Tabla 3. Modalidad de clases según día de semana

## ❖ Participantes

En cuanto a los participantes que formaron parte del proceso de recolección de datos, estos corresponden, como ya se mencionó anteriormente a estudiantes del establecimiento señalado de los niveles de I° Medio (A y B los cuales se agruparon dentro de del mismo nivel para facilitar la agrupación de datos), II° Medio y III° Medio, de los cuales participaron 40 estudiantes, entre los 14 y 16 años, perteneciendo un 81% de las respuestas a estudiantes de primero medio, un 14% a estudiantes de segundo medio y 5% a estudiantes de tercero medio

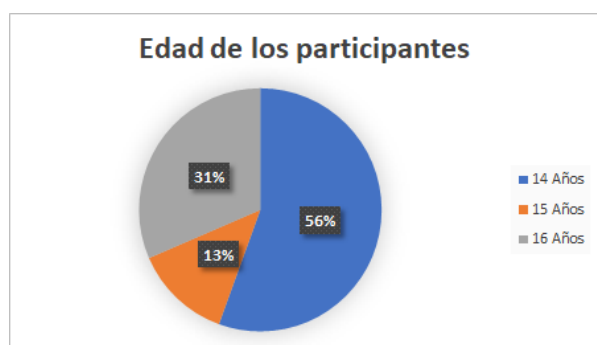


Gráfico 1. Edades de los participantes

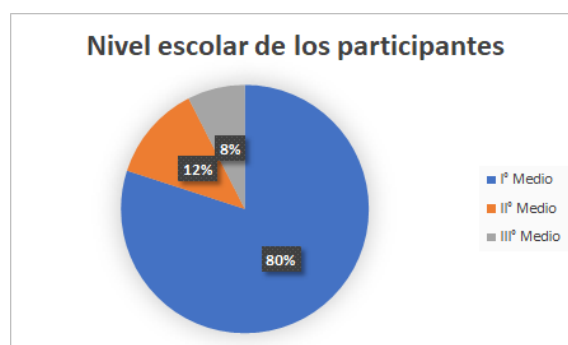


Gráfico 2. Nivel académico de los participantes

Es importante tener en cuenta que, producto de la pandemia durante el año pasado los estudiantes perdieron una cantidad importante de clases y de contenidos aprendidos, esto en parte producto de la incertidumbre que se generó el año pasado frente al estado de catástrofe que nos ha afectado a nivel mundial, del mismo modo la abrupta adaptación que se tuvo que realizar a la modalidad virtual y las adaptaciones que trajo a la forma de realizar las clases y acceder a ellas, lo que además fue complementado por la priorización curricular dictaminada por el ministerio de educación.

De la mano con lo anterior, cabe mencionar que durante el año 2019, los estudiantes además se vieron inmersos en en el contexto de estallido social del país, por lo cual también estuvieron expuestos a una cantidad importante de emociones y estrés sumado a la pérdida de clases.

A pesar del difícil contexto al que se han enfrentado los y las estudiantes, la actitud de estos hacia la clase de química; pues la actitud es la forma en cómo los estudiantes predisponen su sentir, pensar y hacer (Siti, N., 2008, como se citó en Munoz Masson, D., Quintanilla Gatica, M. R., & Manzanilla Castellanos, M. A., 2019); en el caso particular de los estudiantes de este colegio, la actitud que estos tenían hacia la asignatura era en su mayoría positiva, mostrando constantemente interés por aprender a pesar de lo difícil que les podía resultar en determinados casos, esta actitud, poco usual por lo demás, se debía en

parte a la influencia de la estudiante en práctica de acuerdo con lo indicado por los y las estudiantes; esto se alinea con lo que indicado por Koch (2005, como se citó en Munoz Masson, D., Quintanilla Gatica, M. R., & Manzanilla Castellanos, M. A.,2019) quien resalta la influencia de los sentimientos y actitudes de los maestros y en las ciencias, sobre los sentimientos y actitudes de sus alumnos, pudiendo interpretarse que, si los profesores son entusiastas en la enseñanza de las ciencias, los estudiantes también lo serán.

## Metodología

En lo referente a la metodología de investigación, a continuación se plantean los antecedentes metodológicos y el instrumento de recogida de datos utilizado para sustentar el presente seminario:

### ❖ Antecedentes Metodológicos

La presente investigación se basa la recolección de datos a partir de un instrumento de evaluación de ideas previas referentes a los conceptos de sustancia orgánica y sustancia inorgánica, la herramienta se realizó bajo un planteamiento cuantitativo y cualitativo, esto con el fin de recopilar de que el instrumento sea más completo y confiable, ya que en una primera instancia, se busca principalmente identificar cuán familiarizados están los estudiantes con respecto a los conceptos de estudio así como también cuantos de estos son capaces de distinguir sustancias orgánicas e inorgánicas en su entorno cotidiano, en segundo lugar el enfoque cualitativo, se puede apreciar en las preguntas que se encuentran enfocadas a la habilidad del pensamiento científico que se busca estudiar y fomentar.

### ❖ Instrumentos de recogida de datos

Teniendo en cuenta el contexto de pandemia y las medidas sanitarias, la recolección de datos que se realizó fue de manera online, para esto, se empleó como instrumento de recogida de datos un formulario de Google el cual se les hizo llegar a los estudiantes mediante la plataforma Microsoft Team 's correspondiente a cada curso.

El enfoque que tiene este instrumento, radica en dos focos principales, el primero identificar qué tan familiarizado se encuentra el estudiantado respecto a los conceptos de sustancia orgánica y sustancia inorgánica; el segundo foco del material elaborado busca obtener explicaciones del estudiantado acerca de lo que entienden por sustancia orgánica y sustancia inorgánicas.

Para lograr ambos enfoques, el instrumento contó con 6 preguntas (sin tomar en cuenta preguntas como nombre y curso), de las cuales 4 se asignaron para identificar qué tan familiarizado se encuentra el estudiantado respecto a los conceptos en cuestión, para esto se utilizó como estrategia preguntas del estilo

de escala de likert, con 5 niveles a los cuales se les asignó un determinado indicador, en este caso en particular se utilizaron dos grupos de dos preguntas con determinados indicadores cada grupo (los cuales fueron entregados al estudiantado). Las dos preguntas restantes fueron asignadas a la recolección de explicaciones de los estudiantes respecto a los dos conceptos, para esto se utilizaron preguntas de respuesta abierta. A continuación se adjuntan imágenes del instrumento:

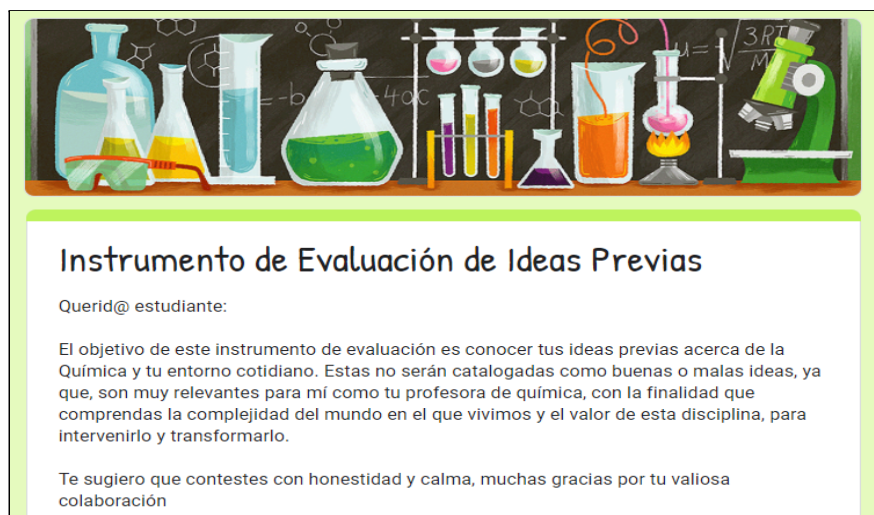


Fig 9. Mensaje al estudiante del Instrumento de recolección de datos

The image displays two separate survey questions, each with radio button options. The first question, "Curso \*", offers three choices: "I° Medio", "II° Medio", and "III° Medio". The second question, "Edad \*", offers five choices: "14 Años", "15 Años", "16 Años", "17 Años", and "Otro:" followed by a blank line for a custom answer.

**Curso \***

I° Medio

II° Medio

III° Medio

**Edad \***

14 Años

15 Años

16 Años

17 Años

Otro: \_\_\_\_\_

Fig 10 y 11. Identificación de la edad y nivel académico de los/as estudiantes

Ten en cuenta estos descriptores para responder las siguientes 2 preguntas

Categoría	Descriptor
1	Para nada familiar, no entiendo a qué se refiere
2	Solo lo he escuchado un par de veces
3	Se muy poco del Tema
4	Lo entiendo, pero no puedo explicarlo
5	Muy Familiar lo entiendo bien, podría explicarlo

Qué tan familiar te resulta el concepto de Sustancia orgánica

1    2    3    4    5

Para nada familiar, no entiendo a que se refiere                    Muy Familiar lo entiendo bien, podría explicarlo

Qué tan familiar te resulta el concepto de Sustancia Inorgánica

1    2    3    4    5

Qué tan familiar es para ti la palabra orgánico                    Muy Familiar lo entiendo bien, podría explicarlo

Fig. 12. Primer grupo de preguntas relacionadas con el primer enfoque

Ten en cuenta estos descriptores para responder las siguientes 2 preguntas

Categoría	Descriptor
1	No sé a lo que se refiere, por lo que no podría identificarlos
2	Se muy poco del tema
3	Podría mencionar al menos 1 que conozco
4	Podría dar un listado de al menos 3 que conozco
5	Podría dar un listado de al menos 5 que conozco

Podrías identificar Sustancias orgánicas en tu entorno

1    2    3    4    5

No se a lo que se refiere, por lo que no podría identificarlos                    Podría dar un listado de al menos 5 que conozco

Podrías identificar Sustancias orgánicas en tu entorno

1    2    3    4    5

No se a lo que se refiere, por lo que no podría identificarlos                    Podría dar un listado de al menos 5 que conozco

Fig.13. Segundo grupo de preguntas relacionadas con el primer enfoque

⋮

Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explícalo con tus palabras

Texto de respuesta larga

---

Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explícalo con tus palabras

Texto de respuesta larga

---

Fig 14. Preguntas relacionadas a la obtención de explicaciones de los/as estudiantes

## Análisis de resultados

Una vez ya aplicado el instrumento mencionado en la sección anterior se obtuvieron los siguientes datos:

1. Edad: como se indicó más arriba, de los 40 estudiantes que respondieron la encuesta un 56% tiene 14 años, 13% a 15 años y un 31% a 16 años (Fig 5, p 12).
2. En cuanto al nivel académico de los encuestados, un 80% corresponde a I° Medio, 12% a II° Medio y un 8% a III° Medio (Fig 6, p 12).
3. Para identificar qué tan familiarizados se encontraban los estudiantes con respecto a los conceptos de sustancia orgánica y sustancia inorgánica, se utilizaron los siguientes indicadores:

Categoría	Descriptor
1	Para nada familiar, no entiendo a qué se refiere
2	Solo lo he escuchado un par de veces
3	Se muy poco del Tema
4	Lo entiendo, pero no puedo explicarlo
5	Muy Familiar lo entiendo bien, podría explicarlo

Fig 15. Indicadores para las preguntas de familiarización con los conceptos de sustancias inorgánica y orgánica

### A. Para sustancia Orgánica

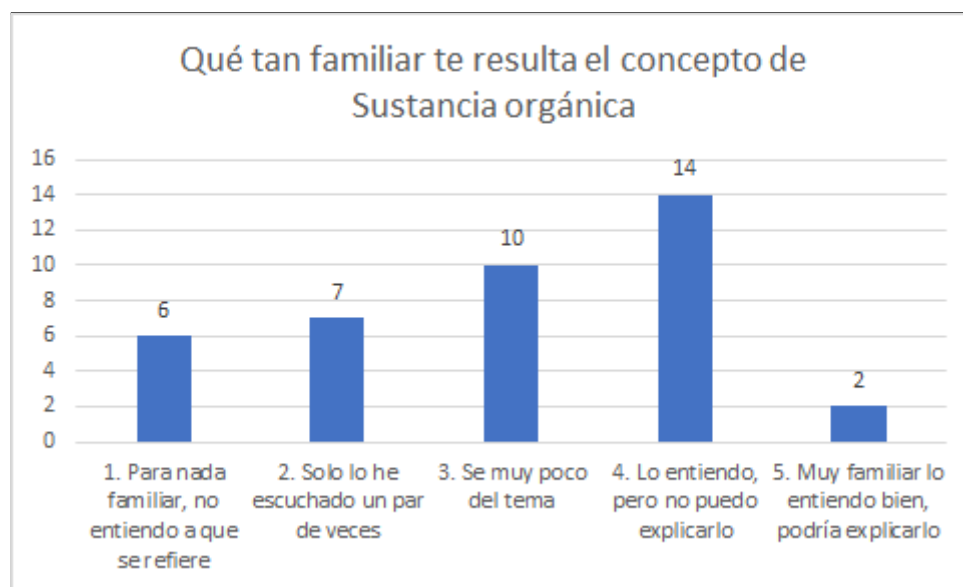


Gráfico 3. Nivel de familiarización de los estudiantes respecto al concepto de sustancia orgánica

Como se puede observar, existe una tendencia en el indicador 4, el cual fue seleccionado 14 veces, donde los estudiantes afirman entender el concepto pero no poder explicarlo, el segundo indicador que se repite con mayor frecuencia (10 veces seleccionado) fue el 3 en el la cual se afirma conocer muy poco del

tema; en su contra parte se destaca el indicador 5 en el cual se obtuvo la más baja frecuencia con solo dos selecciones.

#### B. Para sustancia inorgánica

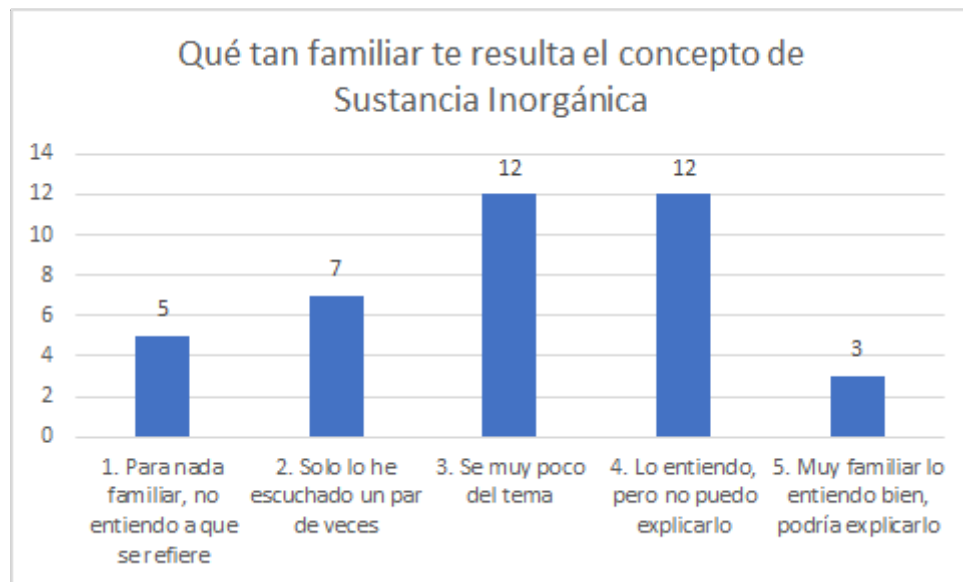


Gráfico 4. Nivel de familiarización de los estudiantes respecto al concepto de sustancia inorgánica

En el caso del concepto de sustancia inorgánica, al igual que en el caso anterior existe una tendencia en la selección de los indicadores 3 y 4, siendo en el caso particular seleccionados la misma cantidad de veces (12); nuevamente en la contraparte se encuentra el indicador 3 el cual fue seleccionado en tres ocasiones.

4. En lo que respecta a las preguntas acerca de la capacidad de los estudiantes para identificar sustancias orgánicas e inorgánicas en su entorno, se utilizaron los siguientes descriptores:

Categoría	Descriptor
1	No sé a lo que se refiere, por lo que no podría identificarlos
2	Se muy poco del tema
3	Podría mencionar al menos 1 que conozco
4	Podría dar un listado de al menos 3 que conozco
5	Podría dar un listado de al menos 5 que conozco

Fig 16. Indicadores para las preguntas de identificación de sustancias inorgánicas y orgánicas en el entorno.

#### A. Para sustancia Orgánica

En esta ocasión, los indicadores que presentan una mayor tendencia son el 2 y el 3 siendo 10 y 9 veces seleccionados respectivamente, lo cual se alinea con lo obtenido en la primera parte del cuestionario; sin embargo, cabe destacar que la frecuencia de los demás descriptores estuvo muy reñida, lo que podría apuntar a una mayor dispersión de los resultados; por otro lado, cabe destacar que se obtuvo en total que 15 estudiantes podrían entregar aproximadamente un listado de 4 sustancias orgánicas de su entorno

cotidiano y 6 que no los podrían identificar, dado que no entienden el concepto. A continuación se adjunta el gráfico:

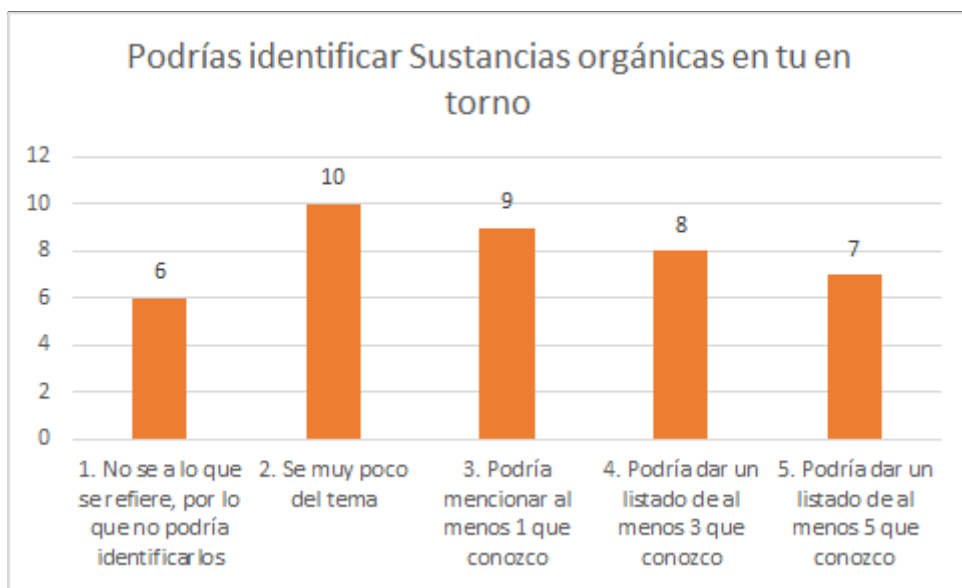


Gráfico 5. Nivel de identificación de los estudiantes de sustancia orgánica en su entorno

#### B. Para sustancia Inorgánica

En el caso de esta pregunta, nuevamente se puede observar que existe una gran dispersión en los resultados, de la cual se obtiene que el descriptor con el que más se identifican los/as estudiantes es el de poder nombrar al menos una sustancia inorgánica (12 veces seleccionado), así como también, los indicadores y/o descriptores 2 y 5 (totalmente contrapuestos por lo demás) obtuvieron la misma frecuencia.

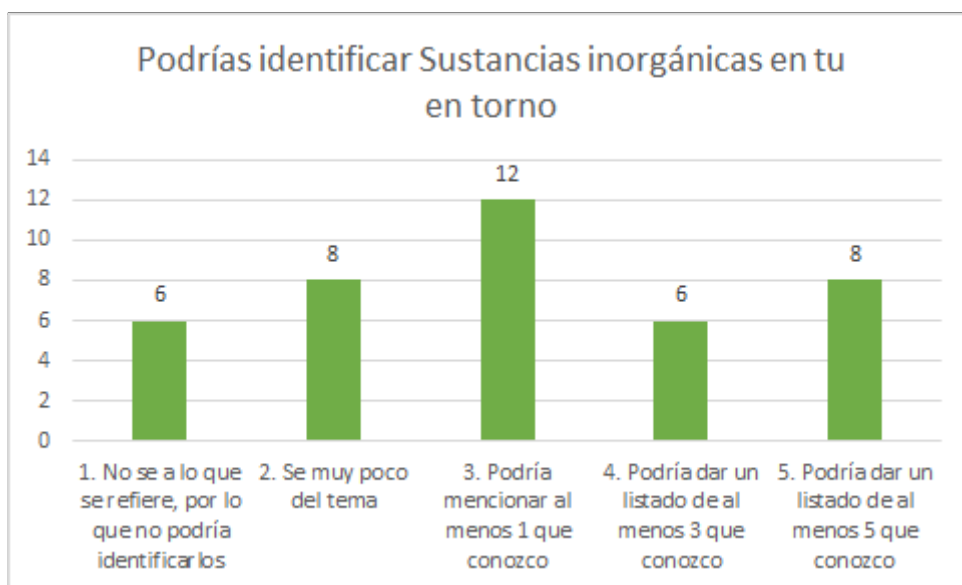


Gráfico 6. Nivel de identificación de los estudiantes de sustancia inorgánica en su entorno

5. En cuanto a las preguntas en las que se busca obtener una explicación por parte de los/as estudiantes, se pudo observar cierto patrón en las respuestas, es por esto, que para la presentación de datos se agruparon de acuerdo a los tipos de explicación presentes de acuerdo con lo planteado anteriormente (pág 9), a continuación se presentan según el tipo de sustancia:

#### A. Sustancia orgánica

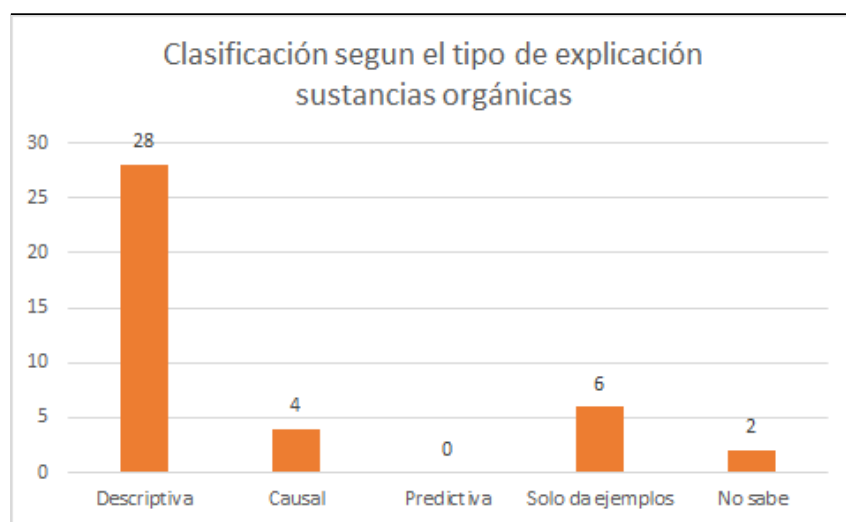


Gráfico 7. Clasificación de la explicación de sustancia orgánica según el tipo

Tal como se puede observar en el gráfico el tipo de explicación que más se encuentra presente es de carácter descriptivo, es decir, da respuesta a la pregunta ¿Cuáles son las propiedades de este fenómeno?, por lo que se entiende como un resumen o descripción de manera superficial del fenómeno observado, principalmente enfocándose en características macroscópicas y relacionándose con aspectos cotidianos.

#### B. Sustancia inorgánica

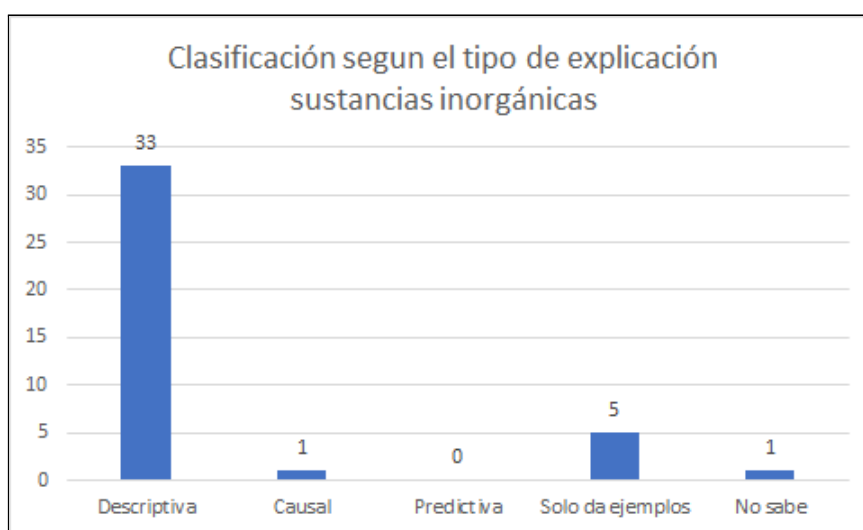


Gráfico 8. Clasificación de la explicación de sustancia inorgánica según el tipo

Al igual que en el caso anterior se puede ver que predomina en gran medida el tipo de explicación descriptiva. Cabe destacar que dentro de las explicaciones de los y las estudiantes, se tiene la noción y/o percepción que las sustancias orgánicas son aquellas relacionadas con lo natural, la vida y/o no intervenidas por el humano; y en contraposición se entiende por sustancia inorgánica, aquellas no naturales, inertes y/o intervenidas por el humano (respuestas a las preguntas de explicación, Anexo 1)

Por otro lado; con el fin de enriquecer el análisis se aplicó la misma encuesta a estudiantes de último año de pedagogía en educación media en química, sin embargo, a este instrumento se le agregó la pregunta: “¿Tu como profesor novel de química, ¿Cómo le explicarías a un estudiante la diferencia entre una sustancia inorgánica y una sustancia orgánica?. A continuación se presentan los resultados de obtenidos:

### 1. Edad

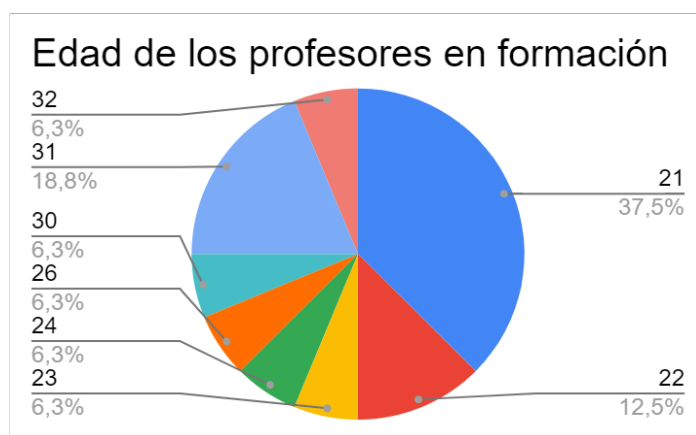


Gráfico 9. Edad de los profesores en formación en química

Como se puede apreciar en la mayor frecuencia de los profesores en formación se encuentra en los 21 años, aun así, las edades oscilan entre los 21 y 32 años.

### 2. Género

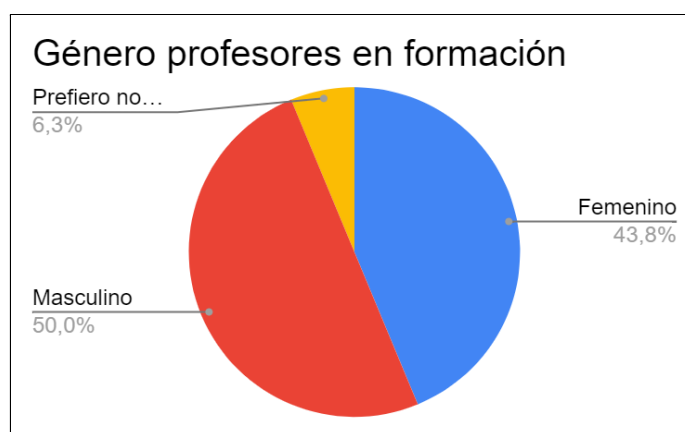


Gráfico 10. Género de los profesores en formación en química

De acuerdo con el gráfico anterior, un 43, 8% de los encuestados se identifican con el género femenino, 50,0% con el género masculino y un 6,3% prefiere no decirlo.

3. A la pregunta ¿Qué tan familiar te resulta el concepto de Sustancia orgánica? (utilizando los mismos indicadores ya presentados)

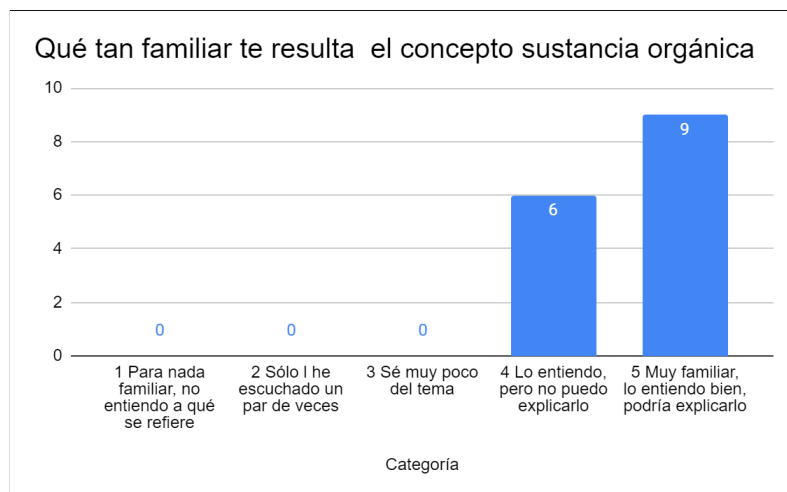


Gráfico 11. Nivel de familiarización de los profesores en formación respecto al concepto de sustancia orgánica

4. Qué tan familiar te resulta el concepto de Sustancia Inorgánica

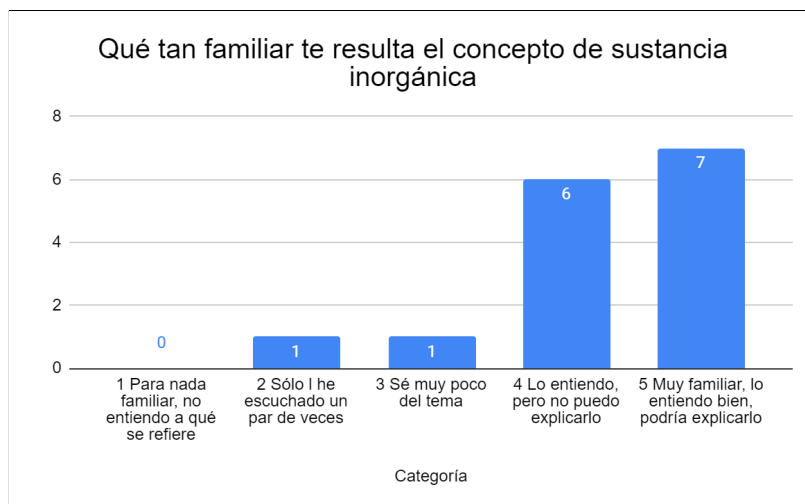


Gráfico 12. Nivel de familiarización de los profesores en formación respecto al concepto de sustancia inorgánica

En el caso de el nivel de familiarización de los docentes en formación con respecto a los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica, en ambos coincide que las mayores frecuencias se encuentran en los indicadores más altos, es decir, lo entienden pero no pueden explicarlo o lo entienden y puede explicarlo; sin embargo, da la particularidad de que dos personas seleccionaron las alternativas se muy poco de el tema y solo lo he escuchado un par de veces.

## 5. Podrías identificar Sustancias orgánicas en tu entorno

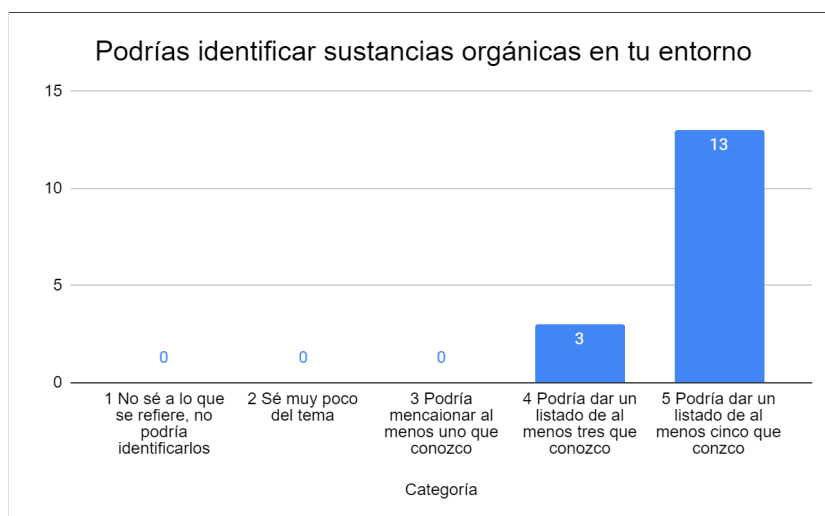


Gráfico 13. Nivel de identificación de los profesores en formación de sustancia orgánica en su entorno

## 6. Podrías identificar Sustancias inorgánicas en tu entorno

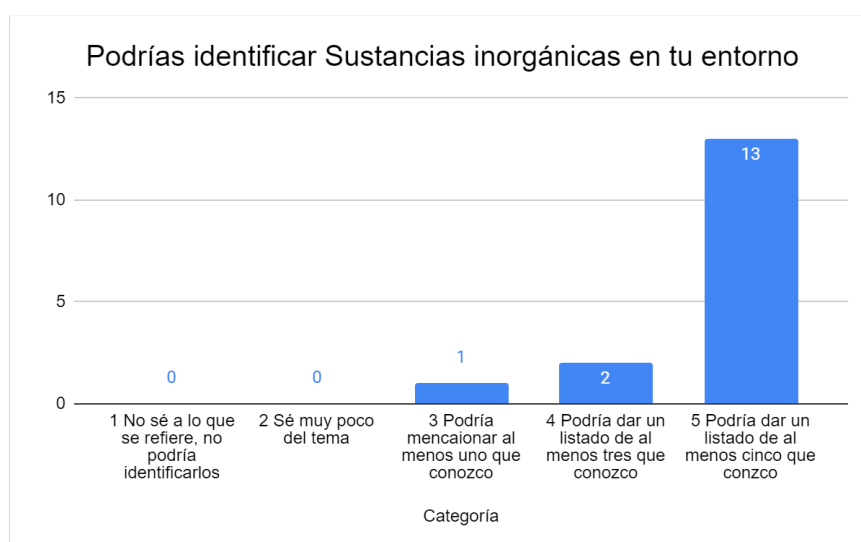


Gráfico 14. Nivel de identificación de los profesores en formación de sustancia inorgánica en su entorno

Con respecto al nivel de familiarización de los profesores en formación hacia los conceptos de sustancia inorgánica y orgánica, se destaca que una significativa parte de los encuestados podría dar un listado de al menos cinco sustancias, sin embargo, aun cuando no todos seleccionaron esta opción, todas y todas indicaron que podían dar un listado.

7. En el caso de las preguntas que se requería una explicación:

a. Sustancias orgánicas

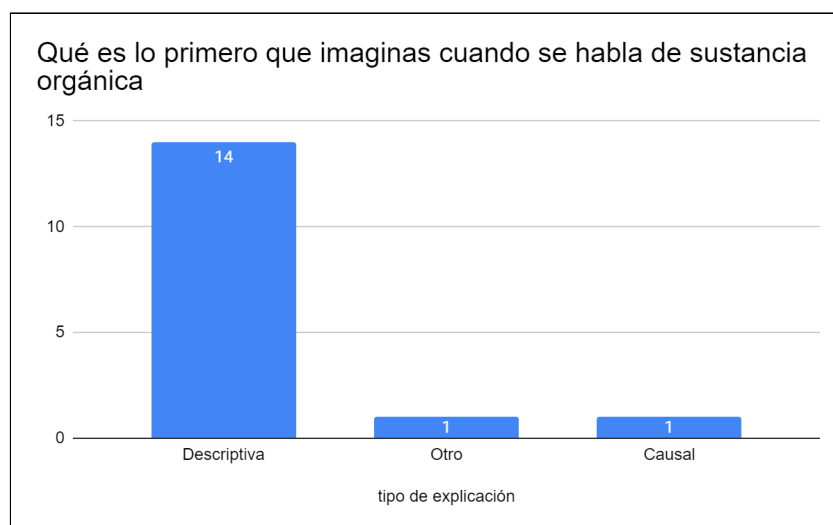


Gráfico 15. Clasificación de la explicación de sustancia orgánica según el tipo, de docentes en formación.

b. Sustancias inorgánicas

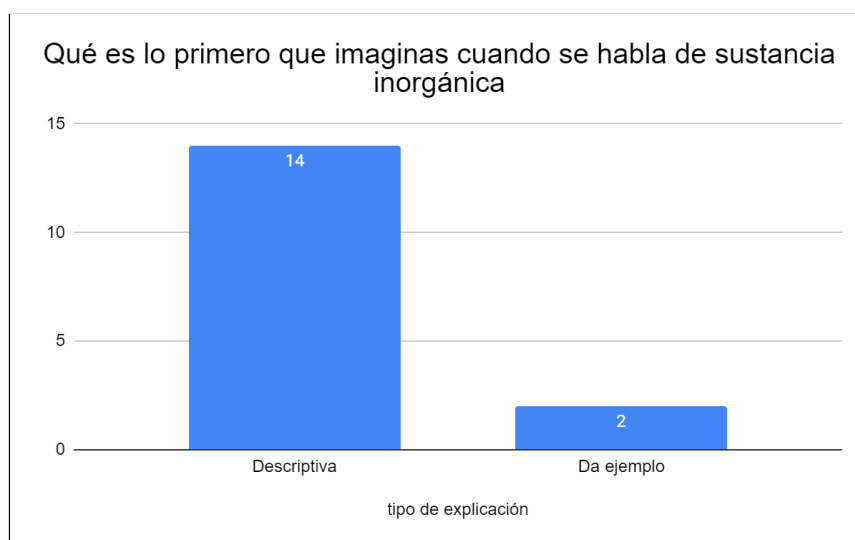


Gráfico 16. Clasificación de la explicación de sustancia inorgánica según el tipo, de docentes en formación.

En el caso de ambas preguntas, se destaca que las explicaciones realizadas por los profesores en formación de química son del tipo descriptiva principalmente.

8. Tu como profesor novel de química, ¿Cómo le explicarías a un estudiante la diferencia entre una sustancia inorgánica y una sustancia orgánica?

De manera general, los estudiantes de la carrera de pedagogía en educación en química proponen que para explicar la diferencia entre sustancias orgánica e inorgánica utilizarían la presencia o ausencia de carbono, la formación de hidrocarburos y/o que las sustancias orgánicas se encuentran formadas por los átomos de carbono, hidrógeno,

oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre o CHONPS. Una segunda propuesta corresponde a la utilización de ejemplos cotidianos y una tercera a la idea de que lo orgánico es aquello procedente de la vida.

## Discusión de resultados

De acuerdo con los datos obtenidos de los estudiantes, se puede apreciar que un gran número de ellos está familiarizado con los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica, sin embargo, una suma no menor de estudiantes indica completamente lo contrario, es por esto que podemos indicar que, en cuanto a la familiarización que tienen los estudiantes con los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica, están polarizados. Del mismo modo se puede apreciar esta polarización en el nivel de identificación de estas sustancias que tienen los estudiantes, lo cual se condice completamente con el nivel de familiarización. Por lo tanto podemos indicar que los estudiantes de enseñanza media presentan dificultades a la hora de enfrentarse a los conceptos de sustancia orgánica y sustancia inorgánica. En su contraparte los estudiantes de último año de la carrera de pedagogía en educación media en química presentan una gran familiarización y nivel de reconocimiento de estas sustancias en su entorno.

Ahora, en cuanto lo que son las explicaciones, tanto en la respuesta de los profesores en formación como la de los estudiantes de secundaria o enseñanza media, prima el tipo de explicación descriptiva, lo cual se alinea con la pregunta realizada en el instrumento de recopilación de datos, la cual iba enfocada principalmente a este tipo de explicaciones. Por otra parte, si analizamos los planos del pensamiento que se encuentran abordados en estas explicaciones, se destaca que, tanto en la de los estudiantes de enseñanza media como en las proporcionadas por los profesores noveles, prevalece el plano instrumental operativo, es decir, los sujetos en cuestión se refieren principalmente a definiciones, conceptos y relaciones de datos. En algunos casos se puede observar la presencia de plano personal significativo, sin embargo, llama la atención que este patrón se repita no sólo en estudiantes de enseñanza media sino que también en profesores a puertas de ejercer, por lo que se podría indicar que no hay un cambio sustancial en la manera de enfrentarse a la situaciones problemáticas.

Por otra parte, en ambos grupos encuestados se observa nuevamente una asociación de lo orgánico a aquello que tiene vida o proviene de la vida o lo natural, y de lo inorgánico a aquello que no tiene vida, que proviene de lo inerte o mineral.

Finalmente las posibles soluciones que Proponen los estudiantes de pedagogía se destaca principalmente la presencia ausencia de de carbono para diferenciar las sustancias orgánicas sin embargo pocas hacen poco bien otras características e incluso se puede observar que se propone de manera implícita o bases de la teoría

## Matriz de diseño didáctico

<p>P.1. ¿Qué nociones científicas de sustancia enseñar?</p>	<p>La noción de sustancia que quiero enseñar es la propuesta por Sosa y Méndez (2011), la cual indica que sustancias son materiales de aspecto homogéneo que constan de un solo constituyente. Cada sustancia posee un conjunto de propiedades específicas e invariables que la distinguen de las demás sustancias. Están formadas por pequeñas partículas que pueden ser iones, moléculas o átomos. Las propiedades macroscópicas de las sustancias son consecuencia de la estructura interna y de las interacciones de sus partículas. La composición química de una sustancia señala cuáles y cuántos elementos integran sus partículas.</p>
<p>P.2. ¿Para qué enseñar ESA noción de sustancia?</p>	<p>El motivo de enseñar esa noción de sustancia corresponde principalmente para, en primer lugar comprender de mejor manera a que nos referimos cuando se habla de sustancia orgánica o inorgánica; en segundo lugar porque esta noción permite hacer hincapié en las propiedades y características específicas que están dadas por su estructura interna, lo que me permitiría enseñar de mejor modo las diferencias presentes entre las sustancias orgánicas e inorgánicas.</p>
<p>P.3. ¿Cómo enseñar esa noción científica de sustancia?</p>	<p>Principalmente con el acercamiento de dichos conceptos al entorno cotidiano del estudiantado, de manera de que sean protagonistas activos/as del proceso y logren incorporar de mejor manera las nuevas ideas a sus esquemas mentales (Labarrere &amp; Quintanilla, 2002; Izquierdo, Sanmartí &amp; Espinet, 1999).</p> <p>En segundo lugar desde la utilización de las propiedades y características específicas de las sustancias orgánicas e inorgánicas, lo cual se sustenta en la noción que se plantea enseñar</p>
<p>P.4. ¿Para qué CPC(s) asociada(s) a esa noción científica, quiero enseñar de sustancia?</p>	<p>Quiero enseñar la noción de sustancia asociada a la explicación, esto en el plano de las competencias de pensamiento científico representan una combinación dinámica de atributos en relación con conocimientos, habilidades, actitudes, valores y responsabilidades que describen los resultados de aprendizajes dentro de un programa educativo mucho más amplio y enriquecedor, en el que los estudiantes son capaces de demostrar de manera no reproductiva, que comprende la ciencia” (Quintanilla et al., 2010, p. 186). Así mismo, esta CPC en particular, debido a que permite tanto a estudiantes como docentes expandir sus experiencias individuales y colectivas permitiendo que los involucrados desarrollen habilidades como el conocer y el comprender (Izquierdo, Labarca &amp; Quintanilla, 2020)</p>

## Propuesta de unidad de diseño didáctico

A continuación, se plantea una propuesta de unidad de diseño didáctico que apunta principalmente a romper las preconcepciones existentes referentes a una sustancia orgánica e inorgánica, además de estimular la competencia de pensamiento científico “explicar”.

Así como el contexto de recopilación de datos para este seminario ha sido diverso, es decir, abarca diferentes niveles educativos (I° a III° medio), la unidad o secuencia didáctica propuesta tiene la finalidad de ser versátil y aplicable en diferentes contextos:

Tabla 4. Propuesta de unidad didáctica

Propuesta unidad didáctica			
Nombre de la actividad	Descripción de la actividad	Recursos materiales	Dispositivos y estrategias de evaluación
Evaluando ideas previas	Los/as estudiantes responden un instrumento de recopilación de ideas previas, en el cual se identifica cuán familiarizados se encuentran con los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica, dónde se encuentran y cómo se pueden clasificar. (KPSI pág 20)	Internet computadores y/o celulares	Google Forms
Clasificando sustancias	En grupos los/as estudiantes clasifican diferentes sustancias cotidianas en orgánicas e inorgánicas, anotando una breve explicación de la decisión tomada. Posteriormente proponen diferentes formas de diferenciar y clasificar las sustancias en inorgánicas y orgánicas. para luego compararlas con las principales características y diferencias de las sustancias en cuestión.	Internet computadores y/o celulares	Jamboard
Sustancias orgánicas e inorgánicas desde el laboratorio	<b>Combustión</b> Los/as estudiantes identifican y clasifican diferentes sustancias en sustancias orgánicas e inorgánicas de acuerdo al criterio de la presencia o ausencia de carbono en su estructura; esto tras someter a la flama diferentes muestras una y observar.	Guía de laboratorio (anexo 3)  Materiales de laboratorio	Preguntas guía
	<b>Solubilidad</b> Los/as estudiantes identifican y clasifican diferentes sustancias en sustancias orgánicas e inorgánicas de acuerdo al criterio de solubilidad, intentando disolver diferentes sustancias orgánicas e inorgánicas en agua y éter.	Guía de laboratorio  Materiales de laboratorio	Preguntas guía
	<b>Conductividad</b> Con la ayuda de un circuito simple los/as estudiantes identifican y clasifican diferentes sustancias en sustancias orgánicas e inorgánicas de acuerdo al criterio de conductividad, identificando qué sustancias conducen o no la corriente eléctrica.	Guía de laboratorio  Materiales de laboratorio	Preguntas guía

	<p>Puntos de fusión</p> <p>Los/as estudiantes identifican y clasifican diferentes sustancias en sustancias orgánicas e inorgánicas de acuerdo al criterio de punto de fusión, donde deben calentar los reactivos en un determinado tiempo (tomando la temperatura) e identificar cuál tiene mayor y menor punto de fusión.</p>	<p>Guía de laboratorio</p> <p>Materiales de laboratorio</p>	<p>Preguntas guía</p>
<p>Debatiendo la teoría vitalista</p>	<p>En grupos deberán crear argumentos a favor y en contra de la teoría vitalista, explicando cómo ésta sirve o no para clasificar las sustancias en orgánicas e inorgánicas.</p>		<p>Rúbrica</p>
<p>Divulgando a través de la infografía</p>	<p>En grupos los/as estudiantes deberán crear infografías sobre las sustancias orgánicas e inorgánicas; abarcando temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características</li> <li>- Propiedades</li> <li>- Ejemplos de la vida cotidiana</li> <li>- Diferencias entre los dos tipos de sustancias</li> </ul>	<p>computadores e internet</p>	<p>Rúbrica Word Canva</p>
<p>Divulgando a través de un podcast</p>	<p>En grupos los/as estudiantes deberán crear un capítulo de podcast en el cual deberán explicar qué son las sustancias orgánicas e inorgánicas, sus características, propiedades, ejemplos de la vida cotidiana, importancia para la vida, entre otros.</p>	<p>Herramientas digitales</p>	<p>Pauta de cotejo</p>

## Análisis de la secuencia didáctica por actividad

Tabla 5. Análisis didáctico - pedagógico de las actividades

Actividad	Finalidad didáctica y pedagógica	Dimensiones didácticas presentes en la actividad
<p>Evaluando ideas previas</p>	<p>La principal finalidad de esta actividad, radica en el levantamiento de ideas previas y la identificación de preconcepciones de los estudiantes con respecto a los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica, así como también, el identificar el nivel de explicación en el que éstos se sitúan</p>	<p>Planos: IO<sup>2</sup> y PS<sup>3</sup></p> <p>Metodologías: P y L</p>
<p>Clasificando sustancias</p>	<p>La principal finalidad que presenta esta actividad corresponde a que de manera colaborativa, los y las estudiantes sean capaces de explicar las características que corresponden a sustancias orgánica como inorgánica, planteando no solamente la teoría, sino él como las perciben en su entorno cotidiano y cómo se encuentran estas envueltas en la sociedad, para luego ser contrastadas y complementadas con las que es entregada por los textos.</p>	<p>Planos: IO, PS y RS<sup>4</sup></p> <p>Metodologías: P<sup>5</sup>, L<sup>6</sup> y E<sup>7</sup></p>

<sup>2</sup> IO: Instrumental Operativo

<sup>3</sup> PS: Personal Significativo

<sup>4</sup> RS:Relacional Social

<sup>5</sup> P: Pensamiento

<sup>6</sup> L: Lenguaje

<sup>7</sup> E: Experiencia

Sustancias orgánicas e inorgánicas desde el laboratorio	El principal objetivo que tiene la actividad práctica propuesta, es que los estudiantes mediante la experimentación, lo cual es la base de la química, puedan evidenciar las características que diferencian principalmente a las sustancias orgánicas e inorgánicas, con el fin aminorar las dificultades que tiene el entendimiento de estos conceptos. Del mismo modo, busca que los estudiantes discutan de manera grupal, explicando sus puntos de vistas y el porque ellos creen que suceden cada uno de los fenómenos.	Planos: IO, PS y RS Metodologías: P, L y E
Debatiendo la teoría vitalista	La intención que tiene el debate sobre la teoría vitalista es que rompan el paradigma de que lo orgánico está asociado a lo vital y lo inorgánico no.	Planos: IO, PS y RS Metodologías: P, L y E
Divulgando a través de la infografía	El propósito de la infografía es que los y las estudiantes puedan explicar lo aprendido sobre sustancias orgánicas e inorgánicas mediante recursos escritos y pictóricos.	Planos: IO, PS y RS Metodologías: P, L y E
Divulgando a través de un podcast	El motivo de esta actividad es que los estudiantes sean capaces de realizar una explicación de lo que han aprendido acerca de las sustancias orgánicas e inorgánicas, utilizando para esto una forma de divulgación conocida y atractiva para ellos y ellas.	Planos: IO, PS y RS Metodologías: P, L y E

## Conclusiones

En base con lo planteado en la presentación del problema y los datos recopilados en esta investigación, se podría indicar que las dificultades asociadas a los conceptos de sustancia orgánica e inorgánica radicaría principalmente en la falta de claridad en la línea divisoria que separa estos dos conceptos. Asimismo, mediante esta investigación se podría señalar que una de las principales preconcepciones de estos conceptos radica en la idea de que lo vivo originaría lo orgánico y lo no vivo lo inorgánico.

De acuerdo con este seminario, una posible solución a la dificultad para identificar la diferencia entre ambos conceptos podría ser en base a sus características específicas, como el punto de ebullición y fusión, combustión, conductividad eléctrica y solubilidad, así como también la inclusión de la característica principal de las sustancias orgánicas, es decir, la presencia de carbonos y que estos forman enlaces entre sí. Así como también, con la asociación de estos conceptos al entorno cotidiano en el que se encuentran los estudiantes, de modo que se le otorgaría una cierta tangibilidad a estos conceptos que podrían ser considerados abstractos y difíciles de comprender.

En cuanto las explicaciones de los estudiantes, es importante destacar que dependiendo de la forma en la que se realice la pregunta, será la respuesta que estos darán, ya que, si una pregunta apunta o se encuentra en el nivel descriptivo o bajo, es difícil que los estudiantes profundicen con explicaciones más complejas y elaboradas.

Finalmente, destaca que dentro de los datos obtenidos en esta investigación, se puede observar que la utilización del plano instrumental operativo para resolver y enfrentarse a ciertas situaciones problemáticas, tendería a ser la más asimilada y usada por quienes están aprendiendo, lo cual podría atribuírsele a la manera en la que se enseña la química.

## Autoevaluación y reflexión final

Ya llegando a este punto final de esta investigación, es importante para mí comentar y auto evaluar mi trabajo y desempeño. Este último primer semestre dentro de esta carrera, al igual que todos en los semestres por los que he pasado, ha estado lleno de particularidades y características que le dan su sello, pues bien, ha sido marcado por la pandemia (su segundo año) con ello han habido muchos cambios, desde la forma de hacer una clase, al cómo equiparar lo laboral y lo hogareño en un mismo plano.

Personalmente creo que, así como ha todos, estos tiempos han sido duros, me enfrente a la ilusión, el miedo y la ansiedad que conlleva la última etapa de mi carrera, me llena de ilusión, pero he de admitir que en muchos sentidos las cosas no salieron como esperaba, y he tenido que aflorar una resiliencia que no se de donde ha salido. Desde un inicio, he tenido grandes ideas y expectativas en lo que quería realizar en este seminario, más por motivos de tiempo y agotamiento he debido modificar muchas cosas y sobreponerme a que no todo podía ser como el plan inicial, una de estas cosas fue el avanzar periódicamente en este informe, y aunque puedo decir que le dedique mi 110% me hubiese gustado darle más, del mismo modo, me hubiese gustado aprovechar de mejor modo el aporte que me podían generar mis profesores guías, pues en muchas ocasiones por vergüenza (por no haber avanzado) no les escribi teniendo que notar que no había podido avanzar, aun cuando, jamás me dieron motivos para ello. Sin embargo, he aprendido un par de cosas, y agradezco el saber que a pesar de que yo no los llame, ellos estaban ahí dispuestos a tenderme una mano.

Otra de las dificultades que enfrente este semestre fue el realizar mi práctica profesional, en la cual me centre tanto en el querer hacer bien las cosas que terminé más agobiada y estresada, pues no me estaba enfocado bien, yo creo que esto también me paso un poco en este seminario, quise tanto hacerlo bien que desaproveche recursos que podría haberlo maximizado. Del mismo modo, el realizar por primera vez clases híbridas me contempló un desafío enorme que acrecentó mi agobio.

Sin embargo, no todo es negativo, he aprendido muchísimo haciendo este seminario, me planteé cosas que no había hecho y logre encontrar una posible solución (que me gustaría aplicar cuando haga clases) a la problemática que inició esta investigación, puede que aún le falte pulir, pero no me cabe duda que es un diamante en bruto (como para seguir la analogía de las sustancias orgánicas e inorgánicas).

Se despide Camila Barrientos Visado.

# Bibliografía

- Castillo, A., Marina, R., & González, M. (2013). *El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo*. *Omnia*, 19(2), 11-24.
- Díaz Veloza, L. M. (2018). *Aprendizaje de nomenclatura orgánica con un ambiente híbrido en el Liceo Nacional José Joaquín Casas* (Doctoral dissertation, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia).
- Echeverría, Q. J. D. S., Beruecos, I. B. I. Z. C., & Becerril, Q. M. D. L. G. (s.f.). *QUÍMICA II*. Relaciones, 1, 1.
- Estany, A y Izquierdo, M. (2001). *Didactología: Una ciencia de diseño*. Endoxa: Series Filosóficas.
- Furió-Mas, C., & Domínguez-Sales, C. (2007). *Problemas históricos y dificultades de los estudiantes en la conceptualización de sustancia compuesto químico*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 241-258.
- Galagovsky, L. (1993). *Hacia un nuevo rol docente*. Troquel Editorial
- Galindo, A. A. G. (2006). *Construcción de explicaciones científicas escolares*. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 73-83.
- Gatica, M. Q., Orellana-Sepúlveda, C., & Páez-Cornejo, R. (2020). *Representaciones epistemológicas sobre competencias de pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 38(1), 47-66.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998). *Models in explanations, Part 1: Horses for courses?*. *International Journal of Science Education*, 20(1), 83-97.
- Gilbert, J., Boulter, C., & Rutherford, M. (2000). *Explanations with Models in Science Education*. In: *Developing Models in Science Education*. Gilbert, J., & Boulter, C. Kluwer Academic Publisher. Chapter 10.
- González, C. Martínez, M. Martínez, M. Cuevas, K. Muñoz, L. (2009). *La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico*. *Estudios pedagógicos*, 35 (1), 63-78
- Izquierdo, M. (2007). *Enseñar ciencias, una nueva ciencia*. *Enseñanza de las ciencias sociales*, 2007, 6, 125-138.
- Izquierdo, M., Labarca, M., & Quintanilla, M. (2020). *El problema del grupo 3 de la tabla Enseñanza de las Ciencias*.
- Izquierdo, M., & Quintanilla, M. G. (2006). *Didactología, formación docente e investigación educativa*.
- Izquierdo, Sanmartí, Neus, & Espinet (1999). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales*. *Enseñanza de las ciencias* 17 (1).

Jiménez liso, M. r., Sánchez guadix, M. a., Manuel Torres, E. (2003). *Química cotidiana: ¿amenizar, sorprender, introducir o educar?* En PINTO, G. (coord.). *Didáctica de la química y vida cotidiana*, Madrid, Sección de Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, pp. 15-23

Labarrere, A & Quintanilla, M. (2002). *La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo*. *Pensamiento educativo*.30, 121- 137.

Munoz Masson, D., Quintanilla Gatica, M. R., & Manzanilla Castellanos, M. A. (2019). *Construcción y validación preliminar de un instrumento de evaluación de actitudes hacia la clase de química para estudiantes de educación secundaria*. *Educación química*, 30(1), 121-135.

Moraga, S. (2017). *El contexto en la enseñanza de la química: análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias en formación*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2793-2798.

Quintanilla, M. (2014). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las “emociones, sonidos y voces” del aula*. Santiago de Chile: Bellaterra.

Quintanilla, M.; Joglar, C.; Jara, R.; Camacho, J.; Ravanal, E.; Labarrere, A.; Cuellar, L.; Izquierdo, M.; Chamizo, J. (2010). *Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio?* *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 28, n.º 2, pp. 185-98.

Raviolo, A., & Lerzo, G. (2016). *Enseñanza de la estequiometría: uso de analogías y comprensión conceptual*. *Educación química*, 27(3), 195-204.

SOSA, P. (2007). *«Conceptos base de la química: Libro de apoyo para bachillerato»*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de CC

Sosa, P. & Méndez, N. (2011). *El problema del lenguaje en la enseñanza de los conceptos compuesto, elemento y mezcla*. *Educación Química EduQ*, N°8, p. 44-51

Sutton, C. (2003). *Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21-25.

Zohar, A. (2006). *El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: Objetivos, medios y resultados de investigación*. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 24(2), 157–172.

# Anexos

## Anexo 1: respuestas instrumento de recopilación de ideas por pregunta estudiantes

- 1.1 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explícalo con tus palabras

<p>Que son organismos que se encuentran en diferentes tipos de moléculas orgánicas, y las sustancias orgánicas son todas aquellas relacionadas con la vida. ejemplos: moléculas del ADN , azúcares, etc</p> <hr/>
<p>1 respuesta</p>
<p>Algo que tenga que ver con el medioambiente, tanto como que ayude o que esté hecho de un material en relación con el medioambiente.</p> <hr/>
<p>1 respuesta</p>
<p>Se me viene a la cabeza un trozo de carne ya que esta hecho con atomos de carbono por lo tanto es organico.</p> <hr/>
<p>1 respuesta</p>
<p>Pienso que es algo como que te puede servir para otra función, tipo como para hacer un compost o algo asi.</p> <hr/>
<p>1 respuesta</p>

Sustancia que aquellas relacionadas con la vida, y se componen de carbono, de oxígeno o hidrógeno

1 respuesta

Una sustancia que contiene átomos de carbono, y que pueden estar enlazados con otras sustancias

1 respuesta

Que es una sustancia que tiene que ver con algo más vivo y se forman naturalmente como un árbol

1 respuesta

Lo primero imagino que es materia elaborada de compuestos orgánicos. ej: madera, alimentos, etc.

1 respuesta

son todas aquellas relacionadas con la vida, y se componen de carbono, de oxígeno o hidrógeno

1 respuesta

Imagino que es cuando una sustancia estaba compuesta por carbono, nitrógeno y oxígeno

1 respuesta

una sustancia que contiene átomos de carbono, y elementos necesarios para la vida

1 respuesta

son diferentes tipos de compuestos químicos, que contienen diferentes elementos

1 respuesta

Para mí son sustancias las que componen el organismo como las moléculas

1 respuesta

Una sustancia que está compuesta con componentes relacionados con la vida.

1 respuesta

Una sustancia que está formada por células óseas por un tipo de vida

1 respuesta

es un compuesto químico que tiene al menos una molécula de carbono

1 respuesta

me imagino una sustancia que prácticamente no ha sido procesada

1 respuesta

Sustancia o molécula que se encuentran fuera de las células

1 respuesta

como algo que tiene un solo elemento que crea la sustancia

1 respuesta

Lo que me imagino son sustancias que tienen carbono.

1 respuesta

Supongo que alguna sustancia viva, la verdad no se

---

1 respuesta

algo que en algún momento estuvo o esta con vida

---

1 respuesta

una sustancia que compone a los seres vivos

---

1 respuesta

Algo natural o no intervenido por el humano

---

1 respuesta

No se lo que es, entonces no se me ocurre.

---

1 respuesta

Cascaras , plantas , deshechos naturales

---

1 respuesta

una sustancia que contiene carbono

---

1 respuesta

Algo que pertenece a la naturaleza

---

1 respuesta

algo relacionado con la tierra

---

1 respuesta

algún objeto de la naturaleza

---

1 respuesta

Algo importante para la vida

---

1 respuesta

sustancias de la naturaleza

---

1 respuesta

un objeto como la comida

---

1 respuesta

La verdad no se

---

1 respuesta

algo natural

---

1 respuesta

plantas

---

1 respuesta

Papel

---

1 respuesta

materia prima, madera, etc
1 respuesta
algo que esta vivo
1 respuesta
Plantas
1 respuesta

- 1.2 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explicalo con tus palabras

me imagino una sustancia que contiene mucho proceso, en cuanto a materiales no en cuanto a lo que se tuvo que hacer para crearla, como las bebidas
1 respuesta
Son aquellos cuya composición no está basada principalmente de carbono e hidrógeno sino que involucra diversos tipos de elementos
1 respuesta
Imagino que es lo contrario a la sustancia organica, y si no me equivoco el cloruro de sodio es una sustancia inorgánica
1 respuesta
Que la materia inorganica no es fabricada por los seres vivos . Es fabricada por la naturaleza. ej: la sal,el oro,etc.
1 respuesta

que no posee átomos de carbono o no es su principal compuesto, mayoritariamente podría estar compuesto de agua

1 respuesta

Inórgánico me parece que se le denomina a las sustancias que en su composición no tienen átomos de carbono

1 respuesta

Y lo que pienso de Inorgánico es lo contrario, como cuando ya se usó y no lo puedes usar para otra cosa.

1 respuesta

Se me viene a la cabeza la sal ya que no está compuesta por átomos de carbono así que no es orgánica.

1 respuesta

Una sustancia que quiere decir que a lo que se está refiriendo no tiene vida o está podrido

1 respuesta

Una sustancia que no está relacionada o compuesta con componentes para la vida

1 respuesta

la sustancia que carece de átomos de carbono en su composición química

1 respuesta

sustancia que carece de átomos de carbono en su composición química

1 respuesta

Todo lo que no tenga Átomos de carbono se denomina de esta manera

1 respuesta

Algo que no tiene relación con la vida, por ejemplo una piedra

1 respuesta

siento que se refiere a compuestos que no son tan naturales

1 respuesta

que es como algo que esta formado por distintos elementos

1 respuesta

cualquier sustancia que no tenga moléculas de carbono

1 respuesta

Algo descompuesto o que no puede tener vida propia

1 respuesta

Los inorgánicos pueden ser el oxígeno o hidrógeno

1 respuesta

Que son sustancias las cuales no tienen carbono.

1 respuesta

No se lo que es, entonces no se me ocurre.

1 respuesta

Una sustancia inerte o sin vida podría ser

1 respuesta

algo que no viene de lo animal o vegetal

1 respuesta

algún objeto inerte o que no tiene vida

1 respuesta

una sustancia que no contiene carbono

1 respuesta

sustancias creadas por el hombre

1 respuesta

Algo sin vida o algo no natural

1 respuesta

Algo hecho a base de químicos

1 respuesta

No pertenece a la naturaleza

---

1 respuesta

Vidrio , plastico , papel

---

1 respuesta

No sabia explicarlo

---

1 respuesta

quimicos toxicos¿

---

1 respuesta

La verdad no sé

---

1 respuesta

algo artificial

---

1 respuesta

algo sin vida

---

1 respuesta

no se

---

1 respuesta

---

1 respuesta

cosas hechas por el hombre.

---

1 respuesta

algo que esta muerto

---

1 respuesta

Nada

---

1 respuesta

## Anexo 2: respuestas instrumento de recopilación de ideas por pregunta, profesores en formación

- 2.1 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explicalo con tus palabras

Qué es lo primero que imaginas cuando se habla Sustancia Orgánica. Explicalo con tus palabras

16 respuestas

Hidrocarburos, Reacciones con carbono

Imagino una sustancia formada por moléculas con carbono.

Sustancias que contienen hidrocarburos

Sustancias asociadas a seres vivos

el mal concepto de que orgánico es sin químicos

Sustancia que contienen como elemento principal el carbono en su estructura

sustancia a base de carbono, hidrogeno y oxígeno.

compuestos cuya fórmula molecular esté constituida principalmente por CHONP

Sustancia conformada principalmente por cadenas de átomos de carbono

Sustancias que tienen como base el Carbono

formado por CH en su mayoría, aunque también está el O, N, P, S y otros más

Imagino hidrocarburos y como se forman y reaccionan entre ellos, además de su relación con las interacciones biológicas.

Son sustancias que poseen como base en su estructura átomos de carbono e hidrógeno, además algunos otros átomos (como oxígeno, nitrógeno, azufre) correspondiente a grupos funcionales, estos átomos se enlazan a través de enlaces covalentes y presentan propiedades características, además se pueden identificar dependiendo de su origen las sustancias orgánicas son de origen animal o vegetal.

Son sustancias que están formadas principalmente por Carbono y otros elementos como hidrógeno y oxígeno

De manera general, una molécula compuesta por átomos de carbonos

Son sustancias compuestas principalmente por carbono enlazado con otros carbonos y otros átomos como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno.

- 2.2 Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explícalo con tus palabras

Qué es lo primero que imaginas cuando se habla de sustancia Inorgánica. Explícalo con tus palabras

16 respuestas

Reacciones sin carbono, con algunas excepciones

Me imagino sustancias que forman parte de lo "inerte", rocas, metales, etc.

Sustancias que no contienen cadenas hidrocarbonadas

Sustancias inertes o independientes de seres vivos

plástico

Sustancias que no contienen como elemento principal el carbono en su estructura

sustancias a base de compuestos metálicos y no metálicos de la tabla periódica a excepción del carbono, hidrógeno y oxígeno.

otras moléculas diferentes a CHONP

Sustancias que no están conformadas por cadenas de átomos de carbono (a excepción de algunas

Sustancias que tienen como base otro elemento diferente al carbono

Aquellas que contienen los otros elementos distintos a los nombrados anteriormente.

Imagino rápidamente sustancias ionizables, pero luego imagino todas aquellas que no son hidrocarburos, para finalmente determinar los casos de aquellas sustancias que tienen carbono pero son inorgánicas.

Sustancias de origen mineral, cuya unión entre átomos es generalmente a través de enlaces iónicos, suelen presentar mayores disoluciones en disolventes polares, y son en general buenos conductores de electricidad. La unión de átomos de Carbono e Hidrógeno no es frecuente.

Su elemento principal no es el carbono, por ejemplo el agua

De manera general, un compuesto sin átomos de carbonos en su estructura

Son sustancias que no contienen carbono como elemento principal, hay excepciones.

- 2.3 Tú como profesor novel de química, ¿Cómo le explicarías a un estudiante la diferencia entre una sustancia inorgánica y una sustancia orgánica?

Tu como profesor novel de química, ¿Cómo le explicarías a un estudiante la diferencia entre una sustancia inorgánica y una sustancia orgánica?

16 respuestas

Centrándome en el carbono y mencionando las excepciones correspondiente. Además de con las diferentes nomenclaturas entre uno y otro.

lo centraría primero en su composición química, con y sin carbono, y después lo llevaría a diferencias macroscópicas.

Creo que lo explicaría a partir de la presencia de carbono enlazado a hidrógenos

básicamente les explicaría que las sustancias orgánicas están íntimamente vinculadas a los seres vivos, y están formadas por carbono, mientras que las sustancias inorgánicas están asociadas a compuestos inertes o independientes de estos organismos

uhhhh no lo había pensado, más que pensando en el hecho de los carbonos

A través de ejemplos de la vida cotidiana y sus respectivas estructuras

las sustancias orgánicas son las sustancias a base de carbono e hidrógeno y las sustancias inorgánicas son las sustancias en base a los demás elementos de la tabla periódica.

que las sustancias orgánicas sus moléculas están conformadas principalmente por C y H, mientras que las inorgánicas poseen otros átomos diferentes (exp el  $\text{HCO}_3$ )

Respecto a su estructura, con las cadenas de carbono.

Pediría a los y las estudiantes que identifiquen que átomos es el central en la sustancia que se está estudiando

dependiendo de los diferentes átomos que la conforman las podremos diferenciar

principalmente desde la perspectiva de la interacción biológica, con el fin de que le encuentren el sentido a la química orgánica. y la inorgánica desde las sustancias inertes que pueden observar en su entorno.

Se explicaría a través del origen (mineral vrs animal o vegetal) enlaces y átomos que lo conforma, propiedades, entre otras

Las sustancias orgánicas en su estructura tienen como principal componente el carbono, el cual forma enlaces con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, y las inorgánicas no tienen carbono con elemento principal como el agua que solo tiene hidrógeno y oxígeno.

Primero tendría que considerar las condiciones o lo que promuevo en una explicación. Luego el contenido disciplinar sobre el tema.

Señalando la particularidad de la presencia mayoritaria o no del carbono.

## Anexo 3: guía de práctica actividad “Sustancias orgánicas e inorgánicas desde el laboratorio”

### Sustancias orgánicas e inorgánicas desde el laboratorio

---

#### Objetivos:

- Clasificar diferentes sustancias cotidianas en orgánicas e inorgánicas tras la aplicación de diferentes técnicas de laboratorio
  - Explicar los resultados obtenidos en base a las características de las sustancias orgánicas e inorgánicas
  - Identificar sustancias orgánicas e inorgánicas del entorno cotidiano
- 

#### Materiales

Capsula de porcelana	Vaso de precipitado 500 ml
Gradilla	Espátula
Tubos de ensayo	Círculo simple
Pinzas de combustión	termómetro
Mechero Bunsen	
trípode	
Rejilla de asbesto	

---

#### Reactivos

Sal de mesa	Aserrín
Azúcar	Harina
Papel Aluminio	Vaselina solida
Lámina de cobre	Agua destilada
Algodón	Bicarbonato de sodio
Hierro	Éter

---

#### Procedimiento

##### 1. Prueba de Combustión

Colocar aproximadamente 1 gramo de azúcar la capsula de porcelana y calentar.

Repetir el procedimiento anterior con la sal de mesa, el papel aluminio, la harina, bicarbonato de sodio, aserrín y algodón.

Observa y responde:

¿Qué fue lo que sucedió con los diferentes reactivos?

¿Todos reaccionaron de la misma manera? ¿Cuáles reaccionaron igual y cuales no de ser el caso?

¿Explica por qué se ennegrecieron determinados reactivos? ¿Qué tienen en común estos reactivos?

Explica la relación entre este ennegrecimiento y la estructura interna de cada reactivo.

## 2. Prueba de solubilidad

Rotula 8 tubos de ensayo del 1 al 4 (quedaran dos tubos con el mismo número) y colócalos en la gradilla.



Agrega a los tubos con el número 1 sal de mesa

Agrega a los tubos con el número 2 azúcar

Agrega a los tubos con el número 3 bicarbonato de sodio

Agrega a los tubos con el número 4 vaselina

A una hilera adiciona agua destilada y a la otra éter

Agita levemente cada tubo y observa.

Responde las siguientes preguntas

Describe lo que sucedió con cada tubo de ensayo

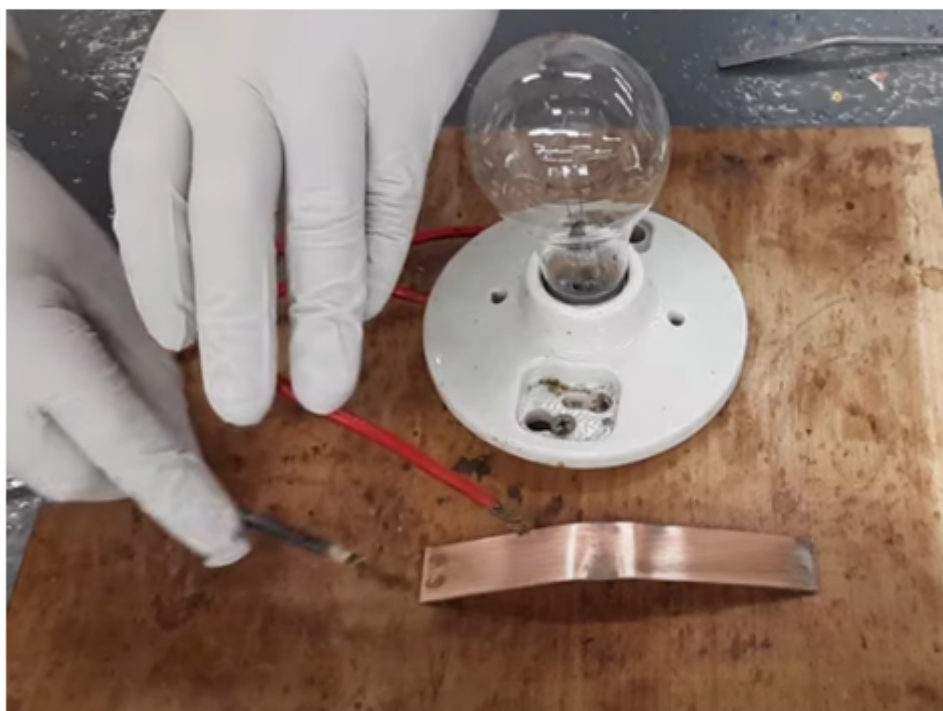
¿Todas las sustancias se disolvieron en agua? ¿Por qué crees que pasa esto? explica

¿Todas las sustancias se disolvieron en éter? ¿Por qué crees que pasa esto? Explica

De acuerdo con la estructura interna de los reactivos, ¿Qué tienen en común? ¿En qué se diferencian? ¿Cómo esto podría explicar lo sucedido?

### 3. Conductividad

Utilizando el circuito simple, coloca los dos extremos de los cables en:



- Hierro
- Lámina de cobre
- Papel aluminio
- Disolución de sal en agua
- Disolución de azúcar

- Aserrín
- Algodón
- Aserrín

¿Con qué reactivos se enciende la ampolleta? ¿Cuáles no?

¿Qué tienen en común ambos grupos de reactivos?

Explica la relación entre los tipos de enlaces presentes en cada reactivo y que se prendiera o no la ampolleta

#### 4. Puntos de fusión



Adicionar agua en el vaso de precipitado y colocar a calentar con ayuda del mechero bunsen

Dentro del vaso colocar el termómetro y 3 tubos de ensayo previamente enumerado, con las siguientes sustancias.

En el primero agregar sal

En el segundo bicarbonato de sodio

En el tercero, vaselina solida

Dejar calentar por aproximadamente 5 minutos

Responde

¿A qué temperatura se fundieron los reactivos?

¿Cuál de las sustancias tiene un punto de fusión más alto? ¿y el más bajo? ¿Qué relación tiene esto con la estructura interna de los reactivos, explica

Para finalizar:

¿Qué reactivos cumplen con las características y propiedades de las sustancias orgánicas? ¿E inorgánicas?