
Un estudio sobre la enseñanza de los elementos químicos y la
tabla periódica en la formación de formadores de nivel primario
para pensar su enseñanza en los Espacios Pedagógicos
Articulados en nivel medio.



Seminario de Investigación para obtener el título de:
PROFESORA EN QUÍMICA

Pellazza, Ana Lucía

Directora: Esp. Patricia Olea

Co-Directora: Prof. María Paz Guiñazú

- Neuquén-

2024

Resumen y palabras claves.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar e implementar una Unidad Didáctica con una lógica innovadora en la secuenciación y organización de los contenidos. Se busca abordar temas específicos de química como “los elementos químicos y la tabla periódica”, en un espacio curricular interdisciplinario, como lo es la enseñanza de las Ciencias Naturales, dentro de un contexto de formación de formadores.

Para ello, se realizó un estudio cualitativo, en una muestra de 5 (cinco) estudiantes de la asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica II del Profesorado Universitario de Enseñanza en Educación Primaria de la Universidad Nacional del Comahue.

Los resultados muestran que muchos estudiantes tienen dificultades en la comprensión de contenidos cuando se pretende que realicen una articulación entre varias disciplinas, no observándose esta dificultad cuando se trabajan temas de las disciplinas de manera fragmentada.

Se concluye que la implementación de conceptos estructurantes y la contextualización de los contenidos son fundamentales para una adecuada selección y organización de los contenidos en espacios donde se pretende implementar una propuesta interdisciplinar.

Palabras claves: Ciencias Naturales- Formación de formadores- Conceptos estructurantes-

Índice

1. Introducción	4
1.1 Contexto de investigación	4
1.2 Motivación del trabajo	6
1.3 El problema de investigación	7
1.4 Antecedentes	9
2. Objetivos del Seminario de Investigación	11
● Objetivo General:	11
● Objetivos específicos:	11
3. Metodología de investigación:	12
3.1 Investigación Cualitativa	12
3.2 Investigación - Acción	13
4. Marco teórico:	14
4.1 El modelo constructivista del conocimiento y la enseñanza de los contenidos en Ciencias Naturales.	14
4.1.1 Habilidades cognitivo-lingüísticas	17
4.2 Unidades Didácticas y clasificación de las actividades.	19
4.3 La enseñanza de la química: criterios de selección de contenidos en relación a los conceptos estructurantes.	22
4.4 El conocimiento didáctico del contenido.	25
4.5 Utilización de las TICS en la enseñanza.	28
4.6 Utilización de modelos en la enseñanza de las ciencias.	30
5. Análisis y categorización de actividades.	33
5.1: Actividades de la clase N°1	34
5.2: Actividades de la clase N°2	48
5.3: Actividades de la clase N°3	59
5.4: Actividades de la clase N°4	62
5.5 Actividades de autoevaluación	65
6. Conclusiones y discusión.	76
7. Anexos	81
Anexo N°1: ¿Qué tenemos en común todos los seres vivos?	81
Anexo N°2: Fotosíntesis y respiración.	83
Anexo N°3: Secuencia Didáctica - El ciclo del carbono, los elementos químicos y la tabla periódica.	85
Anexo N°4: Respuestas de los y las estudiantes a cada una de las actividades.	93
Referencias bibliográficas:	108

1. Introducción

Este seminario de investigación consiste en el diseño e implementación de una unidad didáctica, no tradicional, con el propósito de trabajar contenidos específicos de química “ los elementos químicos y tabla periódica” en un espacio curricular interdisciplinario, como lo es la enseñanza de las Ciencias Naturales, en un contexto de formación docente.

Las actividades de los y las estudiantes que resultan de la aplicación de esta unidad didáctica son recopiladas, sistematizadas y categorizadas para su análisis.

1.1 Contexto de investigación

Esta unidad didáctica se implementó en el primer cuatrimestre del año 2023 y estuvo destinada a los y las estudiantes del “Profesorado Universitario de Enseñanza en Educación Primaria” (PUEEP) perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Comahue. La misma se llevó a cabo en la cátedra de Ciencias Naturales y su Didáctica II, perteneciente al departamento de Didáctica, en el área de Didáctica de las Matemáticas, las Ciencias Naturales y la Tecnología.

El plan de estudios de esta carrera tiene una duración de cuatro años, e incluye dos asignaturas dedicadas al estudio de las Ciencias Naturales: Ciencias Naturales y su didáctica I y II. Estas materias, que se cursan en el segundo y tercer año de estudio respectivamente, forman parte del campo de la Formación Específica y se enmarcan en el Eje 2 del plan de estudios, titulado “Tensión entre epistemologías de aprendizajes específicos-prácticas pedagógicas y trabajo docente”.

La asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica II tiene una carga horaria semanal de 5 horas con modalidad presencial, y una carga cuatrimestral de 80 horas.

El establecimiento donde se imparte esta carrera, y por ende la asignatura en la que se desarrolló esta investigación, se encuentra en la Ciudad de Cipolletti, Provincia de Río Negro, Argentina. El grupo de clase estaba compuesto por 14 estudiantes, en su mayoría mujeres, con edades comprendidas entre los 20 y 26 años. Estas estudiantes se caracterizaban por su actitud colaborativa y solidaria, mostrando disposición para realizar todas las actividades propuestas por las docentes, tanto dentro como fuera del aula. Cabe destacar que algunas de ellas viajaban desde localidades cercanas, lo que ocasionalmente causaba retrasos en su llegada o la necesidad de retirarse unos minutos antes de que finalizara la clase.

El programa de estudios de la Asignatura, en su apartado “¿Que enseñamos?” detalla los contenidos a abordar durante el curso. Para la elaboración de la unidad didáctica de este

seminario, se seleccionaron los siguientes temas: “Ciclo del Agua y Ciclos Biogeoquímicos y su relación con los Seres Vivos” ; “Clasificación de los Elementos. Tabla Periódica”.

El trabajo comenzó con una salida de campo al Cerro Azul, ubicado entre las localidades de Cipolletti y Fernandez Oro, en la Provincia de Rio Negro. A partir de los conceptos trabajados durante esa actividad se inició el estudio del ciclo del carbono, seguido por el análisis de los elementos químicos y la tabla periódica.

El apartado “Metodología” del programa de la cátedra subraya la importancia de las experiencias de laboratorio y las salidas educativas. Las aulas en las que se imparten las clases de la asignatura están equipadas con mesadas, piletas, matafuegos y diversos materiales de laboratorio como crisoles, pipetas, tubos de ensayos, entre otros, que se utilizan para llevar a cabo estas actividades.

Durante el desarrollo de la asignatura y en consecuencia durante la realización de este trabajo, se emplearon distintos recursos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) cuya implementación ofrece numerosos beneficios. Entre ellos, se destaca la facilitación del aprendizaje colaborativo, ya que fomentan la comunicación interpersonal y promueven el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes compartir información, trabajar en documentos conjuntos y facilitar la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Algunos de los recursos utilizados fueron la plataforma virtual PEDCO, que complementa las clases presenciales y permite el desarrollo de actividades colaborativas, como foros que ayudan a desarrollar habilidades comunicacionales y retroalimentar producciones escritas. Además se creó una cuenta en la red social de “Instagram”, en la que participaban todos los integrantes de la cátedra. La finalidad de esta cuenta era compartir contenido relevante relacionado con la asignatura, como artículos, vídeos o infografías que complementaran el material de estudio y crear una comunidad de aprendizaje en la que los estudiantes pudieran interactuar, compartir ideas y resolver dudas vinculadas con la asignatura.

1.2 Motivación del trabajo

En los saberes detallados en los Diseños Curriculares en Educación Primaria de las Provincias de Neuquén y Río Negro, donde se ubica la Universidad Nacional del Comahue, se establece que los y las estudiantes de segundo y tercer ciclo de la escuela primaria, deben abordar, en el área de Ciencias Naturales, contenidos como “las sustancias” ; “reacciones químicas cotidianas” ; “energía asociada los cambios químicos”; “fósiles. procesos de fosilización”; “el ciclo del agua” ; “modelo de la materia formada por partículas”, entre otros. En función de estos lineamientos, es necesario incluir contenidos específicos de química y su didáctica en los espacios de formación, para poder brindar a los y las futuras docentes los recursos y habilidades para implementarlos en las aulas. Estos saberes específicos de la química, se encuentran inmersos en un área de conocimiento denominada “Ciencias Naturales”, la cual como campo de estudio, no existe fuera de las instituciones escolares, e involucra conocimientos específicos en Física, Química, Biología, Geología y Astronomía. Cada una de estas disciplinas tiene sus propios conceptos y perspectivas, por lo que es tarea de los y las docentes articular estos saberes de manera interdisciplinaria, con una estructura interna que otorgue consistencia al área de conocimiento.

Dada la gran cantidad de contenidos y propósitos descritos en los Diseños Curriculares, la articulación de estos saberes se ve aún más complicada por la tarea de seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos de enseñanza, lo cual no es una tarea sencilla. Existen múltiples criterios de selección de los contenidos, tales como lógicos, psicológicos, culturales y regionales.

Esta construcción realizada por el docente, que Edelstein (1996) denomina *construcción metodológica* se configura como un acto singularmente creativo articulando lógicas del contenido, que se refieren a los aspectos epistemológicos objetivos; la producción ya existente respecto al contenido, que incluye su historia de desarrollo y los principales debates; y las lógicas de los sujetos, que implican lo epistemológico subjetivo, relacionado con las posibilidades cognitivas, motoras, afectivas y sociales para apropiarse de los contenidos. Además, es fundamental considerar los ámbitos y contextos en los que se entrecruzan estas lógicas, ya que influyen en cómo se perciben y se aprenden los conocimientos. Así, la labor del docente se enriquece al integrar estos diversos elementos, facilitando una experiencia de aprendizaje más.

Por ello, la implementación de esta unidad didáctica tiene como objetivo abordar los contenidos específicos de química, *los elementos químicos y la tabla periódica*, desde una perspectiva interdisciplinaria, es decir, integrándolos en el área de Ciencias Naturales junto con las demás disciplinas que la conforman. Para lograrlo, se adoptará la línea epistemológica constructivista del conocimiento utilizando el modelo de “integración didáctica” que fundamentado en esta línea, articula conocimientos cotidianos y científicos, con el propósito de complejizar el pensamiento de los estudiantes y docentes. Se pondrá especial énfasis en conceptos estructurantes como *interacción, cambio, ciclo*, cuya construcción permite organizar datos de manera distinta, adquirir nuevos conocimientos y transformar saberes previos.

1.3 El problema de investigación

Tradicionalmente, la educación ha consistido en la transmisión de un cuerpo de conocimientos, suponiendo que el profesor es el custodio del saber y los alumnos son tábulas rasas que, como un disco a grabar o un cesto vacío, deben llenarse de contenido. (Gellon, G. et al. 2005)

La enseñanza de las Ciencias Naturales, y en particular la enseñanza de la química, ha estado tradicionalmente enfocada en programas extensos de contenidos, los cuales derivan en prácticas de enseñanza que suelen limitarse a la transmisión expositiva de conceptos por parte del docente o a la lectura de textos. Estas clases teóricas suelen complementarse con actividades como la resolución de problemas diseñadas para practicar razonamientos y aplicaciones del tema, y la respuesta a extensos cuestionarios dirigidos a conceptos específicos. También se incluyen clases de laboratorio donde los estudiantes se familiarizan con equipos, sustancias y procedimientos, reproduciendo ideas o conceptos previamente explicados.

Este modelo, conocido como modelo tradicional, se basa en un aprendizaje por recepción, memorístico y repetitivo. Aunque se considere anticuado, sigue siendo prevalente en todos los niveles educativos, a pesar de la aparición de nuevos estilos y enfoques de enseñanza como el modelo por indagación que se basa en la corriente epistemológica constructivista. Estos modelos emergieron como respuesta a las críticas hacia las formas tradicionales de enseñanza y a las distintas concepciones sobre la finalidad de la enseñanza de las Ciencias en los distintos niveles educativos.

Por ejemplo, en los años 90 surge la idea de Alfabetización Científico Tecnológica, una perspectiva que plantea un cambio en la forma de enseñar ciencia, enfocándose en estimular en los y las estudiantes una conciencia activa sobre su rol en la sociedad y su capacidad para tomar decisiones informadas en sus ámbitos familiares y laborales, especialmente en relación con los avances científico- tecnológicos. Según Caamaño, A. (2006), pensar en la enseñanza de la química en términos de alfabetización científica implica reducir la importancia de los contenidos tradicionalmente considerados como estrictamente disciplinares, para dar espacio a aspectos prioritarios como la comprensión pública de la ciencia, sus procedimientos y las interacciones ciencia - tecnología - sociedad (CTS) con el objetivo de fomentar actitudes positivas hacia las ciencias.

Sin embargo, como señala Galagovsky (2007), en la práctica este enfoque no ha logrado equilibrarse con el extenso listado de contenidos básicos comunes que deben enseñarse en el área. Además, los avances científicos y tecnológicos, como el desarrollo de nuevos compuestos y tipos de materiales, la aparición de nuevas técnicas experimentales y los avances en bioquímica, han aumentado aún más este listado, creando contradicciones pedagógicas.

Por ello, es necesario replantear la práctica docente y explorar nuevas perspectivas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que permitan establecer criterios de selección y secuenciación de contenidos que promuevan la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes.

En este trabajo, se propone crear una unidad didáctica bajo el modelo de “Integración Didáctica” que requiere partir de organizadores curriculares denominados “ámbitos de investigación del alumno”. Esto significa que la selección de contenidos se basará en problemas de origen socio-ambiental relevantes e interesantes para los y las estudiantes, facilitando así una evolución del conocimiento desde formas de pensamiento simples hacia otras más complejas, siguiendo un enfoque constructivista. (Mora Penagos, W. M., y Parga Lozano, D. L. 2008).

Por ello, se tomó como punto de partida una problemática significativa para los ciudadanos de Cipolletti y Fernández Oro: la importancia geo-paleontológica del Cerro Azul. En esta actividad se trabajaron aspectos relacionados con el suelo, su composición y las interacciones entre el suelo y los seres vivos que lo habitan. A partir de este estudio se identificaron elementos clave, como el oxígeno, el calcio y el carbono, para luego abordar su dinámica ambiental, explorar y profundizar en el estudio de otros elementos, su ubicación en la tabla

periódica, y sus características principales, concluyendo con el análisis de las partículas subatómicas que los componen.

1.4 Antecedentes

La enseñanza de la química en los distintos niveles educativos, por lo general, aborda contenidos con poca relevancia para los estudiantes; enfocándose en temas disciplinares, que raramente abordan problemas actuales o se alinean con los intereses o motivaciones de quienes aprenden. Esto deja la impresión de que la química está alejada del contexto cotidiano, resultando en una percepción de irrelevancia. En este sentido, Caamaño (2006) sostiene que estos contenidos suelen estar descontextualizados de las aplicaciones cotidianas. Investigaciones como las de Caamaño, A. (2006, 2011); Frasson, M. (2010) e Izquierdo M. (2004), resaltan la importancia de la contextualización y las motivaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química, y de las ciencias naturales en general, siendo estos aspectos fundamentales para un aprendizaje significativo.

Desde este punto de vista, S. Hernández-Benítez y Z. I. Esteves-Fajardo (2023) en un artículo denominado “La tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica de aprendizaje” refieren a una serie de aplicaciones de la Tabla Periódica y los elementos químicos en diferentes contextos como lo son: el estudio de las Ciencias de la Tierra y los procesos geoquímicos que en ella intervienen; la ciencia de los alimentos, en términos de saber cuáles son los elementos que componen cada alimento, cuáles son sus composiciones y propiedades que le dan valor nutricional o el estudio de productos destinados al hogar que muchas veces pueden contener sustancias que resultan corrosivas, inflamables o tóxicas, las cuales además, pueden convertirse en residuos peligrosos; entre otras aplicaciones interesantes. Las autoras concluyen que la enseñanza de contenidos de química contextualizados en la vida cotidiana es indispensable para el individuo ya que es importante comprender que los elementos químicos están presente de manera diversa, tanto en el desarrollo biológico de la vida y los recursos naturales, como en lo relacionado a la salud, los alimentos y el hogar. Si bien en este artículo no se hace referencia a la metodología utilizada para la enseñanza de dichos contenidos, se intuye que es una aplicación de lo ya aprendido disciplinariamente. En la elaboración de la Unidad Didáctica diseñada para este trabajo se tendrá como prioridad diseñar actividades contextualizadas, pero que estas puedan iniciar

desde situaciones cotidianas y cercanas a los y las estudiantes hacia contenidos más disciplinares.

En cuanto a contenidos específicos de la química abordados en ámbitos interdisciplinares, podemos encontrar trabajos como el siguiente “Estrategia didáctica para el aprendizaje de los ciclos biogeoquímicos desde la transdisciplinariedad” elaborado por Ruíz Martínez, A. (2016) en Colombia, donde se implementó una unidad didáctica con el objetivo de abordar contenidos de química (composición y transformación físico-química de la materia) a través del estudio de algunos ciclos biogeoquímicos, mediante la implementación de proyectos estudiantiles, la autora, visualiza numerosos beneficios luego de la aplicación, en cuanto al trabajo por proyectos indica que se establece un mejor aprovechamiento del tiempo, logrando aprendizajes significativos en el área de ciencias naturales de manera rápida y eficaz, así como también la articulación de saberes entre las asignaturas de Química, Biología, Ecología y Sociales. Cabe mencionar que este trabajo fué destinado a estudiantes de Noveno Grado de educación básica.

Si bien la elaboración de esta Unidad Didáctica no se abordará con la metodología del aprendizaje basado en proyectos, sí se intentará articular los distintos conocimientos que hacen a las Ciencias Naturales un área de estudios, como se propone en el trabajo que se comenta a continuación:

Titulado “Aportaciones para un abordaje interdisciplinar en la formación del ámbito de las ciencias” escrito por Marino, L. y Carreri, R. de la Universidad Nacional del Litoral (Argentina) y Alzugaray, G. de la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina). En él brindan propuestas de contenidos e interrogantes para trabajar los ciclos biogeoquímicos de varios elementos químicos desde distintas disciplinas como: Física, Química, Biología, Tecnología, Ambiente y Sociedad. Este trabajo está destinado a la formación de formadores, por lo que propone, además, algunas estrategias didácticas con las que se propicia la integración de los contenidos provenientes de los diferentes campos disciplinares. Con esta propuesta los autores buscan modificar en los docentes la manera tradicional de abordar los contenidos vinculados a la educación ambiental, los procedimientos relacionados al plantear situaciones contextualizadas y generar una opción para organizar los contenidos de las Ciencias en pos de mejorar la enseñanza en diferentes áreas del conocimiento.

2. Objetivos del Seminario de Investigación

- Objetivo General:

En el siguiente seminario se pretende generar un espacio de reflexión y análisis sobre la enseñanza de la Química, explorando y comprendiendo los efectos de la implementación de una propuesta pedagógica sobre los elementos químicos y la tabla periódica centrada en los conceptos estructurantes, en estudiantes de Ciencias Naturales y su Didáctica II del Profesorado Universitario de Enseñanza en Educación Primaria de la UNCo.

- Objetivos específicos:

- Desarrollar una propuesta de enseñanza de los elementos químicos y la tabla periódica, considerando como criterio de selección de los contenidos los conceptos estructurantes: Sistema, Cambio y Ciclo, con el uso de modelos y las TIC.
- Caracterizar y categorizar las respuestas a las actividades propuestas, las actitudes de los/as estudiantes y sus efectos en el aprendizaje de la tabla periódica y los elementos químicos en su trayectoria educativa antes y después de la implementación de la propuesta de enseñanza.
- Analizar y discutir los resultados que permitan fortalecer la enseñanza y aprendizaje de la química en espacios pedagógicos articulados.

3. Metodología de investigación:

El grupo clase donde se realiza esta investigación, está compuesto por un total de 14 (catorce) estudiantes, de los cuales se seleccionaron 5 (cinco) de ellos con el fin de poder analizar los alcances de la implementación de la unidad didáctica elaborada.

Estos 5 (cinco) estudiantes se seleccionaron teniendo en cuenta, principalmente, su asistencia presencial y regular a los encuentros, ya que así es posible obtener mayor información durante la realización de las actividades propuestas, y sus modos de interactuar con ellas (sus reacciones, inquietudes, comentarios, dificultades, etc.) con los materiales y recursos utilizados y con el resto del grupo.

En este apartado y habiendo seleccionado el grupo muestra, se buscará caracterizar algunas nociones que dan sustento a la ruta de la investigación cualitativa y la modalidad de la investigación-acción, elegidas como perspectivas metodológicas para este trabajo.

3.1 Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa, se enfoca en comprender fenómenos desde la perspectiva de los participantes, explorando sus experiencias en su contexto natural, en este caso, los estudiantes de la cátedra de Ciencias Naturales y su Didáctica II del PUEEP (Profesorado Universitario en la Enseñanza de Educación Primaria).

El objetivo de la investigación se alinea con el enfoque cualitativo al buscar explorar en profundidad cómo los estudiantes perciben y experimentan la enseñanza de la Química, centrándose en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. Esto se relaciona con la idea de valorizar lo subjetivo, perceptivo y cotidiano como aspectos clave para la comprensión de los efectos educativos, sin dejar de lado la rigurosidad y la sistematicidad del análisis (Cifuentes Gil, 2011). Además, la construcción del conocimiento en este enfoque cualitativo, que evita partir de supuestos teóricos rígidos y, en cambio, se basa en una indagación dialéctica y continua sobre los procesos que configuran la realidad, es fundamental para el objetivo de la presente investigación. La implementación de la propuesta pedagógica requiere una observación constante, un análisis y adaptación basados en actitudes y respuestas de los estudiantes, lo cual encaja con la participación activa del investigador que se enfatiza en la investigación cualitativa. Esta participación debe ir acompañada de procesos

de autorreferencia y autorreflexión que permiten comprender la realidad a través de un enfoque crítico y cuestionador (Alberich, T. 2007).

En la investigación cualitativa, se dispone de diversas estrategias o modalidades para llevar a cabo el proceso investigativo. Estas diferentes aproximaciones permiten la producción y recolección de información, así como la validación y confrontación de resultados, mediante un enfoque interpretativo, aspectos que son fundamentales para el presente estudio. Además se facilita la construcción de elementos de análisis relevantes, privilegiando la vida cotidiana como el escenario primordial para comprender la realidad socio-cultural.

En este trabajo, se emplean herramientas propias del método de investigación - acción, que es una de las modalidades aplicables en este contexto.

3.2 Investigación - Acción

La investigación acción se centra en comprender y resolver problemáticas específicas dentro de un entorno particular, como puede ser el caso de un grupo de estudiantes del PUEEP de la cátedra de Ciencias Naturales y su Didáctica II. Este enfoque metodológico se caracteriza por su capacidad para integrar directamente a los participantes en el proceso de investigación, lo que implica una intervención simultánea mientras se realiza el estudio. (Hernández-Sampieri, R y Mendoza Torres, P. 2018).

Además, Sandín (2003) subraya que la investigación-acción tiene como finalidad propiciar el cambio social y transformar la realidad educativa, promoviendo la participación activa de todos los involucrados en el proceso de transformación. Para esta investigación, este enfoque metodológico es fundamental, ya que el análisis de los efectos de la propuesta pedagógica no se limita a una mera observación pasiva, sino que implica una colaboración activa entre docentes y estudiantes para evaluar, ajustar y mejorar continuamente las estrategias de enseñanza. basadas en los conceptos estructurantes del área.

El proceso de investigación acción también se articula en fases secuenciales, tales como la planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación, lo cual se refleja en la estructura del espacio de reflexión y análisis propuesto. Cada fase del proceso de investigación acción permite una comprensión más profunda de la problemática educativa, facilitando un enfoque diagnóstico y una postura exploratoria del investigador, que es esencial para el éxito de la intervención pedagógica.

Finalmente, el enfoque de investigación-acción interpreta los eventos desde el punto de vista de los participantes, permitiendo que los y las estudiantes y docentes involucrados expresen y

comprendan los fenómenos educativos con el lenguaje del sentido común y las experiencias cotidianas. Esto se ajusta perfectamente al objetivo del presente estudio, que busca no solo analizar los efectos de una propuesta pedagógica, sino también integrar las percepciones, significados y experiencias de los participantes para enriquecer el proceso educativo y fomentar una comprensión más integral y contextualizada de la enseñanza de la Química.

Con base en los principios de la investigación cualitativa y en las características fundamentales del método de investigación- acción, se propone iniciar una investigación orientada a generar cambios en las metodologías de selección y secuenciación de contenidos específicos de la química en contextos interdisciplinarios. A lo largo del proceso, se adoptará un enfoque activo, prestando especial atención a las cuestiones emergentes que puedan surgir en cada encuentro. Además, se crearán categorías de análisis fundamentadas en las respuestas y actitudes de los y las estudiantes hacia la propuesta, las cuales serán específicas de la implementación de esta unidad didáctica y de la investigación en sí.

4. Marco teórico:

En este apartado se hará mención a los conceptos, modelos y perspectivas de enseñanza utilizados en la elaboración de este trabajo de investigación.

4.1 El modelo constructivista del conocimiento y la enseñanza de los contenidos en Ciencias Naturales.

El enfoque tradicional, que considera al estudiante como un sujeto pasivo, sin nada que aportar al proceso de aprendizaje, ha sido superado por las corrientes teóricas constructivistas. Estas corrientes, fundamentadas en las teorías del aprendizaje de Piaget, Ausubel y Vygotsky, aunque presentan diferencias entre sí sumado a que el constructivismo en la actualidad es un movimiento muy amplio, todas estas teorías comparten la idea de que la adquisición de nuevos conocimientos ocurre a través de la activación de conocimientos previos por parte del sujeto que aprende.

Considerar los conocimientos previos con los que los y las estudiantes llegan al aula facilita el aprendizaje y lo convierte en una experiencia significativa, transformando el aprendizaje en una experiencia activa. En este proceso, los y las estudiantes elaboran y construyen sus propios conocimientos a partir de sus experiencias previas y de las interacciones que establecen con el docente y el entorno.

Desde esta perspectiva, y en palabras de Ortis, D. (2015), el aprendizaje está condicionado por el conjunto de características físicas, sociales, culturales, incluso económicas y políticas del sujeto que aprende. Estos condicionamientos también son válidos para quien enseña. Si quien enseña parte de la idea de ser el poseedor del conocimiento que se va a transmitir, probablemente usará metodologías tradicionales que implican un proceso pasivo de aprendizaje, con los y las estudiantes en la postura de receptores del conocimiento. En cambio, si parte del principio de que el conocimiento se construye, se promoverá la participación activa de los y las estudiantes, estableciendo un diálogo con ellos para crear un ambiente de colaboración en el que sea posible construir conocimiento, tomando como base el conjunto de saberes científicos y tecnológicos acumulados por la humanidad a lo largo de la historia.

Desde esta línea de pensamiento y desde los años 80 y a lo largo de los años se han desarrollado diferentes modelos teóricos para comprender la enseñanza de los contenidos. Uno de estos modelos es el de la *transposición didáctica* propuesto por el matemático Yves Chevallard en 1991 en Francia. Este modelo se fundamenta en la idea de que el conocimiento científico no puede ser enseñado de manera directa, sino que requiere de una transposición que acerque el pensamiento del estudiante a este tipo de conocimiento, tarea que recae en los y las docentes. Esta tarea no es sencilla ni directa, y exige una fase intermedia denominada por Astolfi (2001) como “saber que hay que enseñar”. Esta transposición que transforma el “objeto a enseñar” en “objeto de enseñanza” no puede limitarse a una mera simplificación de los conocimientos científicos, y no pueden ni deben atender contra la esencia del saber original (análisis o resguardo epistemológico).

Otro modelo a destacar es el modelo de *Integración Didáctica* propuesto en el año 1991 por el grupo DIE (Didáctica e Investigación Escolar) de la Universidad de Sevilla, España. Este grupo está compuesto por profesores de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (Ana Rivero, Rosa Martín del Pozo, Eduardo Garcia-Diaz y Francisco Garcia-Perez) y tiene como finalidad reconocer la existencia de un saber escolar articulado a los conocimientos cotidiano y científico, desde el cual se pretende complejizar el pensamiento de los y las estudiantes y también de los y las docentes, sin que se intente sustituir el conocimiento cotidiano por el conocimiento científico, este trabajo se lleva a cabo en un contexto disciplinar y profesional como lo son las didácticas específicas. (Mora Penagos, W. M., y Parga Lozano, D. L. 2008).

Los autores señalan en este modelo que el conocimiento profesional docente está conformado por cuatro tipos de conocimientos metadisciplinarios a nivel racional y de la experiencia:

- Los saberes basados en la experiencia: estos se manifiestan como creencias, impregnados de valoración ideológica.
- Las rutinas y guiones de acción: los esquemas tácticos que predicen el curso de los acontecimientos en el aula, estos están integrados a conductas generalmente muy resistentes al cambio.
- Las teorías implícitas: que dan razón a las creencias y acciones de los docentes.
- Los saberes académicos: son el conjunto de concepciones disciplinares relativas a los contenidos del currículo.

Las Ciencias Naturales, como área de conocimiento, se nutre de diferentes disciplinas específicas como la Física, Química, Biología, Geología y Astronomía. Pero como campo disciplinar específico las Ciencias Naturales no tienen existencia fuera de las instituciones vinculadas a la enseñanza (Espinosa, A. *et al*, 2010). Por esta razón, considerar la construcción metodológica como una posibilidad para desarrollar una propuesta de enseñanza se presenta como una opción interesante.

Entonces, cabe preguntarnos, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de Ciencias Naturales?; ¿Cuáles son los saberes académicos debería tener un docente en ciencias naturales?

“Cuando hablamos de ciencias naturales, solemos referirnos a un conjunto de conocimientos que la humanidad ha construido a lo largo de varios siglos y que nos permite explicar cómo funciona el mundo natural.” (Furman, M. 2013).

Este es un concepto muy amplio que involucra no solo las disciplinas específicas de las cuales se nutre sino también los avances científicos y tecnológicos que contribuyen a conceptualizar nuevos conocimientos. Frente a esto los y las docentes se enfrentan a la problemática de tener que tomar una decisión para designar los contenidos que se seleccionan de los diferentes campos científicos de referencia, una vez elegida la temática a abordar en el aula, se debe establecer la cercanía y la distancia que existe con cada una de las disciplinas.

Es imprescindible entonces, que los y las docentes en Ciencias Naturales realicen una articulación e integración de todos estos saberes con una estructura interna a fin de posibilitar aprendizajes articulados entre ciencias de la vida, ciencias de la tierra y ciencias físicas y químicas.

Teniendo en cuenta todas estas cuestiones mencionadas en cuanto a los saberes académicos específicos de las Ciencias Naturales y que el conocimiento profesional también está íntimamente relacionado con un conjunto de teorías y prácticas en torno a las problemas de la práctica profesional, es que se selecciona la perspectiva del modelo de *integración didáctica* para la elaboración de este trabajo, y se pretende con ello, ofrecer a los y las futuras docentes de Ciencias Naturales una manera de profundizar e integrar los contenidos para pensar su enseñanza en el nivel primario.

4.1.1 Habilidades cognitivo-lingüísticas

En este contexto de formación de formadores, se reconoce a las habilidades cognitivo lingüísticas como parte esencial de aquellos conocimientos metadisciplinarios relativos a los saberes académicos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales viene acompañada de la enseñanza de estas habilidades para que los y las estudiantes puedan interpretar, comprender y comunicar estas ideas científicas. Una de las características de estas ideas es la manera de expresarlas. El lenguaje científico posee un vocabulario específico y preciso.

En las Ciencias, se utilizan términos científicos empleados en todo el mundo para designar ideas o conceptos precisos “fuerza”, “trabajo”, “energía”, “modelo”, “elemento”, estos conceptos poseen muchos significados diferentes en el lenguaje cotidiano, pero sólo uno es válido en el lenguaje científico. Pasa algo muy similar con los verbos utilizados en este lenguaje.

Es común escuchar que los y las estudiantes tienen la dificultad de nombrar algo y que no le encuentran ningún sentido al aprendizaje de nombres y fórmulas, ya que no los pueden conectar con hechos del mundo real y con su vida cotidiana.

Sin embargo, es sabido que aprender un léxico específico no resulta excesivamente difícil, si se conoce su significado (Sanmartí N., *et al.* 1999).

Una de las mayores dificultades es entender que para explicar hechos observables debemos referirnos a entidades no observables, es decir, a un modelo.

Para sortear estas dificultades, es necesario diseñar procesos de enseñanza con esta finalidad. Así, durante las clases los y las estudiantes deberán adquirir habilidades para poder expresarse (oralmente, por escrito o mediante dibujos) y esto requiere la construcción de ciertas habilidades *cognitivo-lingüísticas*, que se activan en el momento de producir o de intentar comprender, por ejemplo, un texto. Y se relacionan tanto con habilidades cognitivas

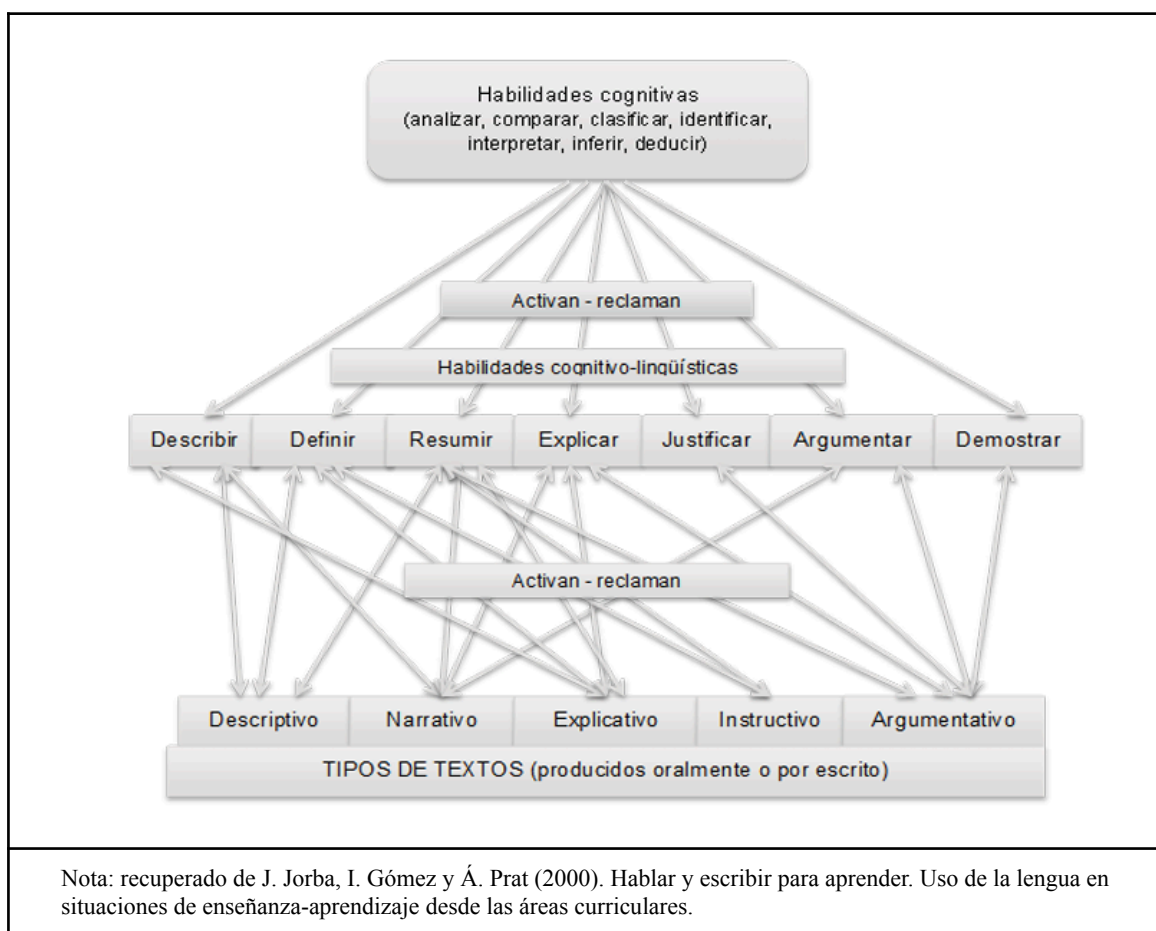
como analizar, comparar, clasificar, identificar, interpretar, inferir, deducir, transferir, valorar, etc., como con las estructuras conceptuales construidas a lo largo de los siglos por cada disciplina. Estas habilidades permitirán al estudiantado poder contrastar sus ideas y desarrollarlas.

Para analizar las producciones escritas que resulten de las actividades realizadas por los y las estudiantes durante la implementación de la Unidad Didáctica se deberá analizar el tipo de habilidad cognitivo-lingüística desarrollada. Cada una de las habilidades que se mencionan posee un grado diferente de dificultad, y se relaciona, según los autores Fernández Marchesi, N. y Pujalte, A. (2019), con los tipos de textos elaborados, ya sea escritos u orales (Figura N° 1):

- la descripción de hechos o procesos, “cómo es, qué sucede”;
- la definición de conceptos, necesaria para identificarlos, “qué es”
- la justificación de los hechos/procesos, “por qué es, por qué sucede”.

Figura N°1:

Relación entre habilidades cognitivas y tipología textual.



A continuación se definirán algunos de los tipos de texto, que resultan útiles en el análisis de las respuestas a las actividades elaboradas por los y las estudiantes.

- Describir: producir proposiciones o enunciados que enumeran cualidades, propiedades, características, acciones, mediante todo tipo de códigos y lenguajes verbales y no verbales, de objetos, hechos, fenómenos, acontecimientos, sin establecer relaciones causales al menos explícitamente.
- Definir: expresar las características necesarias y suficientes para que un concepto no se pueda confundir con otro, con la ayuda de otros términos que se suponen conocidos.
- Explicar: presentar razonamientos o argumentos estableciendo relaciones (deben haber relaciones causales explícitamente) en el marco de las cuales los hechos, acontecimientos o cuestiones explicadas adquieren sentido y llevan a comprender o a modificar un estado de conocimiento.

4.2 Unidades Didácticas y clasificación de las actividades.

“Diseñar una unidad didáctica para llevarla a la práctica, es decir, decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante que llevan a cabo los enseñantes, ya que a través de ella se concretan sus ideas y sus intenciones educativas.” (Perales Palacios *et al.* 2000).

En palabras de Sanmartí, N. (2001), la profesión de enseñar se concreta en el diseño de *unidades didácticas*, orientadas al aprendizaje de contenidos por parte de los y las estudiantes en un determinado contexto con características específicas.

Desde la perspectiva de la construcción del conocimiento es importante diseñar la enseñanza como un proceso a través del cual los modelos iniciales de los y las estudiantes puedan evolucionar hacia otros modelos planteados por la ciencia actual.

Para ello es necesario que aquello que se trabaje en el aula tenga sentido para los y las estudiantes, conectando con sus conocimientos previos, sus intereses y con su “lógica”; además el nivel de complejidad y abstracción de las ideas trabajadas debe aumentar paulatinamente a lo largo de la implementación de la Unidad Didáctica.

Siguiendo la misma línea de la autora, una Unidad Didáctica está formada por *secuencias* cada una de las cuales tiene objetivos de aprendizajes específicos. Así mismo una secuencia puede estar formada por un conjunto de “lecciones” o sesiones de clases y éstas, a su vez, por un conjunto de *actividades*.

Para pensar esta Unidad Didáctica es necesario tener presente algunas cuestiones sobre los tipos de *actividades* que se pueden implementar, sus objetivos y finalidades, sus alcances y limitaciones, y los momentos en los cuales será o no mejor su implementación.

Por *actividad* se entiende un quehacer que reúne un conjunto de tareas, estas pueden ser actividades experimentales, de resolución de problemas o de evaluación.

Los modelos didácticos denominados constructivistas tienen en común la manera de secuenciar las actividades, en general se encuentran:

- a) Actividades de iniciación, exploración o representaciones iniciales: tienen el objetivo de que los y las estudiantes comiencen a percibir los objetivos de aprendizaje y se hagan una representación inicial de lo que van a aprender, de sus ideas iniciales y de sus inquietudes. Se caracterizan por ser concretas, simples y cercanas a las vivencias e intereses de los y las estudiantes.
- b) Actividades orientadas a promover la evolución de modelos iniciales, de introducción de nuevas variables: están orientadas a que los y las estudiantes puedan construir ideas sobre el objeto o problema de estudio, coherentemente con las aceptadas actualmente por la ciencia y tienen la finalidad de que los y las estudiantes reconozcan nuevas formas de mirar, razonar y nuevas formas de expresar las ideas acerca de lo estudiado.
Las actividades iniciales deberían ser más concretas, manipulativas y simples para progresivamente ir aumentando la complejidad y abstracción a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica. Sin perder de vista las dificultades u obstáculos a superar por los y las estudiantes.
- c) Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones o estructuración del conocimiento: son fundamentales para reflexionar sobre lo que se está aprendiendo y sobre las nuevas ideas incorporadas. Su finalidad es que los y las estudiantes puedan tomar conciencia de lo construido hasta el momento y puedan expresarlo y comunicarlo a través de los instrumentos propios de la disciplina.
- d) Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos o generalización: están orientadas a ampliar el campo de situaciones y fenómenos que se pueden explicar con

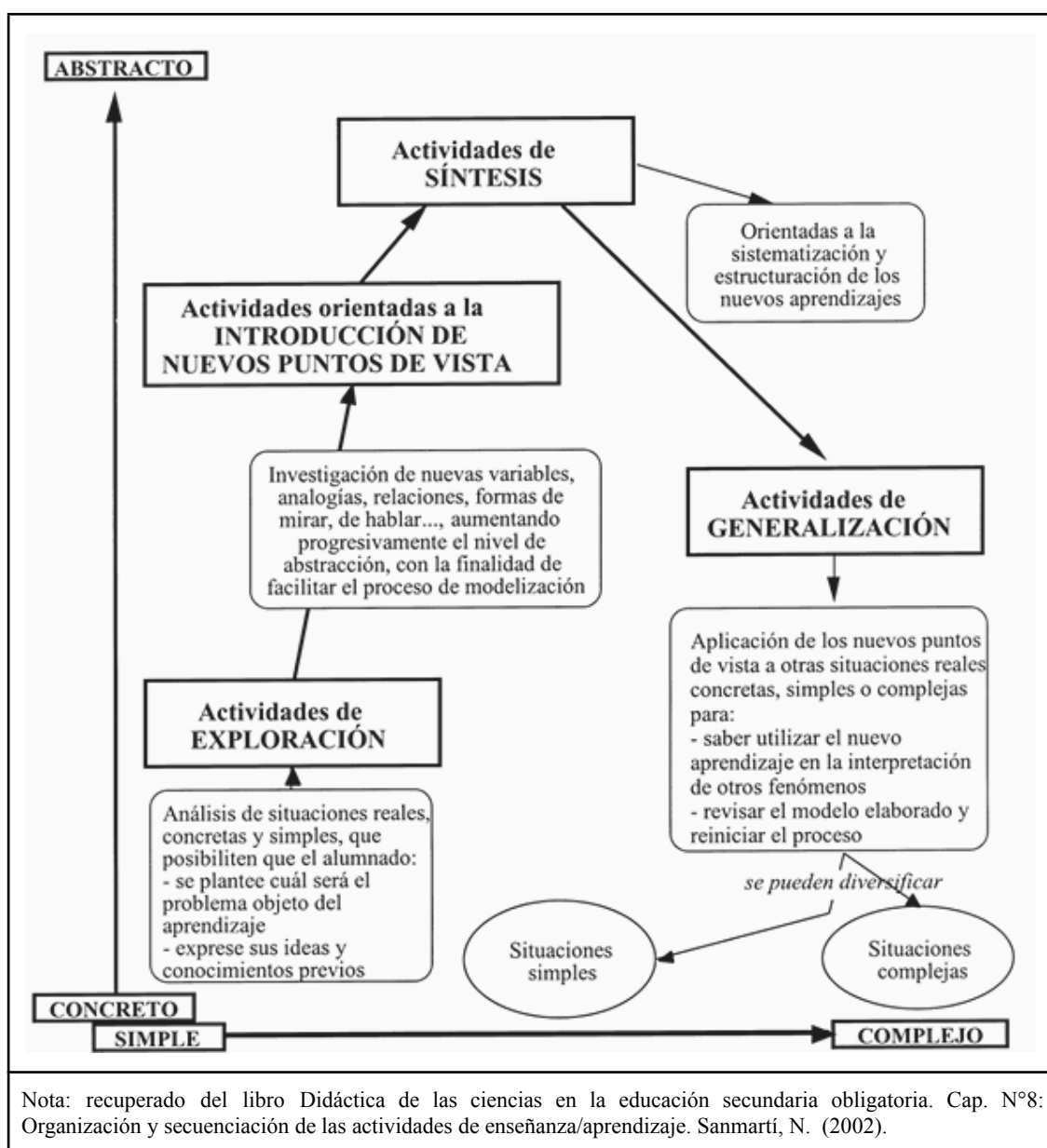
el modelo construido. Con estas actividades, generalmente se adquiere seguridad en el uso del modelo y se establecen relaciones entre las situaciones analizadas inicialmente y otras distintas.

En algunos casos una sola actividad puede tener varias de las funciones señaladas, aunque generalmente se diferencian los momentos en los que se relaciona con cada una de ellas.

En la siguiente figura se muestran los distintos tipos de actividades según su finalidad didáctica.

Figura N°2:

Tipos de actividades según su finalidad didáctica.



“En la planificación de las clases, el profesorado tiene que encontrar un delicado punto de equilibrio entre la aplicación de actividades cuyas reglas de funcionamiento los estudiantes conozcan bien, y actividades innovadoras que rompan con lo esperado y promuevan el cambio de rutinas” (Sanmartí, N. 2002).

Durante el diseño e implementación de una Unidad Didáctica pueden planificarse *actividades* que requieren idear o aplicar distintos *instrumentos didácticos* y la utilización de ciertos *recursos*.

Por *actividad* se entiende un quehacer que reúne un conjunto de tareas (actividades experimentales, de resolución de problemas, de evaluación, etc.). Muchas veces en la realización de la actividad se requiere el uso de *instrumentos didácticos* (mapas conceptuales, diarios de clases, un resumen, etc) y para llevarlas a cabo se necesitan *recursos* concretos: el laboratorio, guiones de prácticas, una computadora, libros, videos juegos, etc. Algunos de estos recursos pueden estar ligados a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de las cuales se hablará en un apartado siguiente.

Durante la elaboración y aplicación de esta Unidad Didáctica se planificaron diversas actividades a realizar por los y las futuras docentes (elaboración de redes, experiencias prácticas, observación de fenómenos, resolución de problemas, etc) donde cada una de ellas necesitará algún recurso como el uso del espacio de laboratorio y su equipamiento, como por ejemplo, actividades que requieran realizar la combustión de materia orgánica y/o combustible, otras necesitarán el apoyo de dispositivos digitales como celulares o computadoras para abrir páginas web y/o aplicaciones como la tabla periódica o simuladores, además del pizarrón y el proyector que se utilizarán para proyectar video y diapositivas explicativas.

4.3 La enseñanza de la química: criterios de selección de contenidos en relación a los conceptos estructurantes.

La noción de “conceptos estructurantes” o su homólogo “metaconcepto” ha sido introducida en el campo de la didáctica de las ciencias durante la década del ochenta. En Argentina, la mayoría de los documentos oficiales como los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de Ciencias Naturales y otros documentos consultados para la elaboración de este trabajo contemplan este término. En este apartado se busca establecer algunas nociones básicas

sobre los conceptos estructurantes y su importancia como organizadores de los contenidos del currículo en el área de las Ciencias Naturales.

Según Gagliardi (1985) los conceptos estructurantes son “aquellos cuya construcción transforma el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos, organizar los datos de otra manera e incluso transformar los conocimientos anteriores”.

En ese sentido el autor también plantea que los conceptos estructurantes una vez interiorizados conducen a una nueva estructura conceptual que permite avanzar en el aprendizaje. Cuando se aprende un concepto estructurante, se producen cambios en la capacidad de aprendizaje: es posible incorporar nueva información y forjar nuevos conocimientos y una nueva capacidad para observar el mundo.

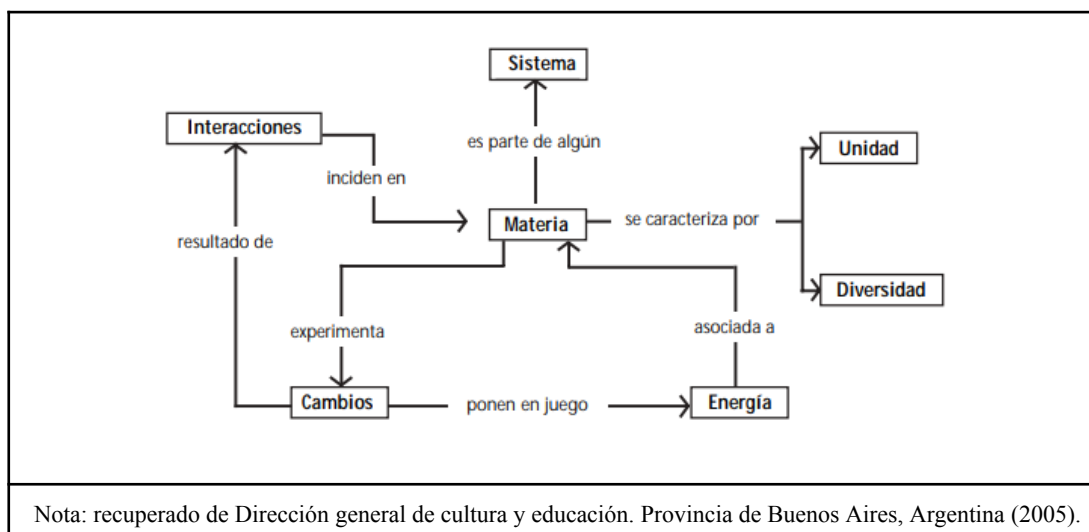
Se trataría, entonces, de una noción con alto poder de integración multidisciplinar, la cual permitiría a los y las estudiantes superar los obstáculos que se presentan en la construcción del conocimiento escolar (Del Pozo, M. 1995).

En tanto las Ciencias Naturales no tienen una sola disciplina de referencia, sino que incluyen a la Física, Química, Ciencias de la Tierra y la Biología entre otras, los conceptos estructurantes posibilitan articular todos estos saberes y darle consistencia como área de conocimiento.

Esta articulación se puede lograr gracias a la incorporación en el proceso de enseñanza de dichos conceptos estructurantes, los cuales son concebidos como centrales, en todas las disciplinas que la componen. Algunos conceptos estructurantes propios del área podrían ser: *materia, energía, transformación o cambio, sistema, clasificación*, entre otros, ver Figura N°3.

Figura N°3

Algunos conceptos estructurantes del área de Ciencias Naturales.



En torno a estos conceptos pueden organizarse y abordarse grandes problemáticas actuales como la alimentación, los recursos materiales, el desarrollo sustentable y el medio ambiente, la salud, etc. desde códigos comunes a todas las disciplinas del área.

El proceso de construcción de los conceptos estructurantes, así como la comprensión de teorías y modelos, no se producen fácilmente ni de una sola vez, resulta un proceso complejo, pero permite a los y las estudiantes hacer visibles aspectos y relaciones que de otra manera podrían permanecer ocultos (Espinosa, A. *et al*, 2010). Además permitirá superar la visión estática y descriptiva con la cual a menudo se presentan los contenidos de las Ciencias Naturales.

Para la elaboración de esta Unidad Didáctica se tendrán presentes tres conceptos estructurantes, *sistema*, *cambio* y *ciclo*, que proporcionan una base para comprender y analizar fenómenos complejos desde varias disciplinas y establecer relaciones entre ellas. Estos son desarrollados en cada una de las actividades, ampliando y profundizando el nivel de análisis y alcance de los mismos a lo largo de toda la Unidad Didáctica.

Por ejemplo el concepto de *cambio*, permite organizar transformaciones, evoluciones y dinámicas, que en nuestro caso en particular serán las transformaciones sufridas por algunos elementos químicos como el carbono y el oxígeno en su camino por el ecosistema. Estas transformaciones, a veces, están involucradas en procesos complejos como la combustión, la respiración o la fotosíntesis. Involucrados a su vez en un *ciclo*, es decir, procesos que se repiten, como lo son los ciclos biogeoquímicos, con los que se pretende comenzar a trabajar en esta Unidad Didáctica.

Así mismo el concepto de *sistema* ayuda a comprender cómo todos los componentes pertenecientes a él, interactúan y se organizan para formar una totalidad y funcionar en conjunto de manera equilibrada. Como lo son aquellos seres vivos y otros constituyentes que integran un determinado ecosistema. Otro ejemplo de un sistema, podría ser las partículas subatómicas que componen el los átomos. Temática que también se pretende abordar durante esta Unidad Didáctica.

Estos conceptos podrán estructurarse desde una perspectiva multidisciplinar, que permita a los y las estudiantes comprender de manera integradora el mundo que los rodea.

4.4 El conocimiento didáctico del contenido.

Shulman, L. (1986) sostiene que la investigación sobre la enseñanza se había centrado en la perspectiva de los aprendices, tendiendo a ignorar los aspectos relacionados con los profesores. Por esta razón, comenzó a formular preguntas como; ¿De qué manera el estudiante universitario exitoso, que se convierte en profesor novato, transforma su pericia en la materia en una forma que los estudiantes de bachillerato puedan comprender?; ¿Cuáles son las fuentes de las analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones y reformulaciones que el profesor usa en el aula?; ¿Cómo los profesores toman una parte de un texto y transforman su entendimiento en instrucción que sus estudiantes puedan comprender?

Shulman plantea que, para identificar el conocimiento que se desarrolla en las mentes de los profesores, es necesario distinguir tres tipos de conocimiento: el conocimiento del contenido temático de la materia; conocimiento pedagógico del contenido (CPC), “el tema de la materia para la enseñanza”, y el conocimiento curricular.

El conocimiento del contenido temático refiere a la cantidad y a la organización de conocimiento del tema en la mente del profesor. Para pensar apropiadamente acerca del conocimiento del contenido se requiere ir más allá del conocimiento de los hechos o conceptos de un dominio para entender las estructuras del tema. Es decir, la variedad de formas en las cuales los conceptos y principios básicos de la disciplina son organizados. El último, el conocimiento curricular, está representado por el abanico completo de programas diseñados para la enseñanza de temas particulares que se encuentran disponibles en relación con estos programas, al igual que el conjunto de características que sirven como indicaciones y contraindicaciones en circunstancias particulares. (Garritz, A y Trinidad-Velasco, R. 2004). De estos tres tipos de conocimiento, el segundo, el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) es el que ha recibido más atención, tanto en el campo de la investigación, como en el de la práctica. Shulman (1986) señala que el CPC “es el conocimiento que va más allá del tema de la materia *per se* y abarca la dimensión del conocimiento del contenido *para la enseñanza*”

En el contexto iberoamericano, este conocimiento se denomina conocimiento didáctico del contenido (CDC) término que se utilizará en adelante en este trabajo. Este concepto destaca la importancia del conocimiento del contenido en los saberes necesarios para la enseñanza y facilita la conexión con investigaciones actuales que examinan la relación entre la enseñanza,

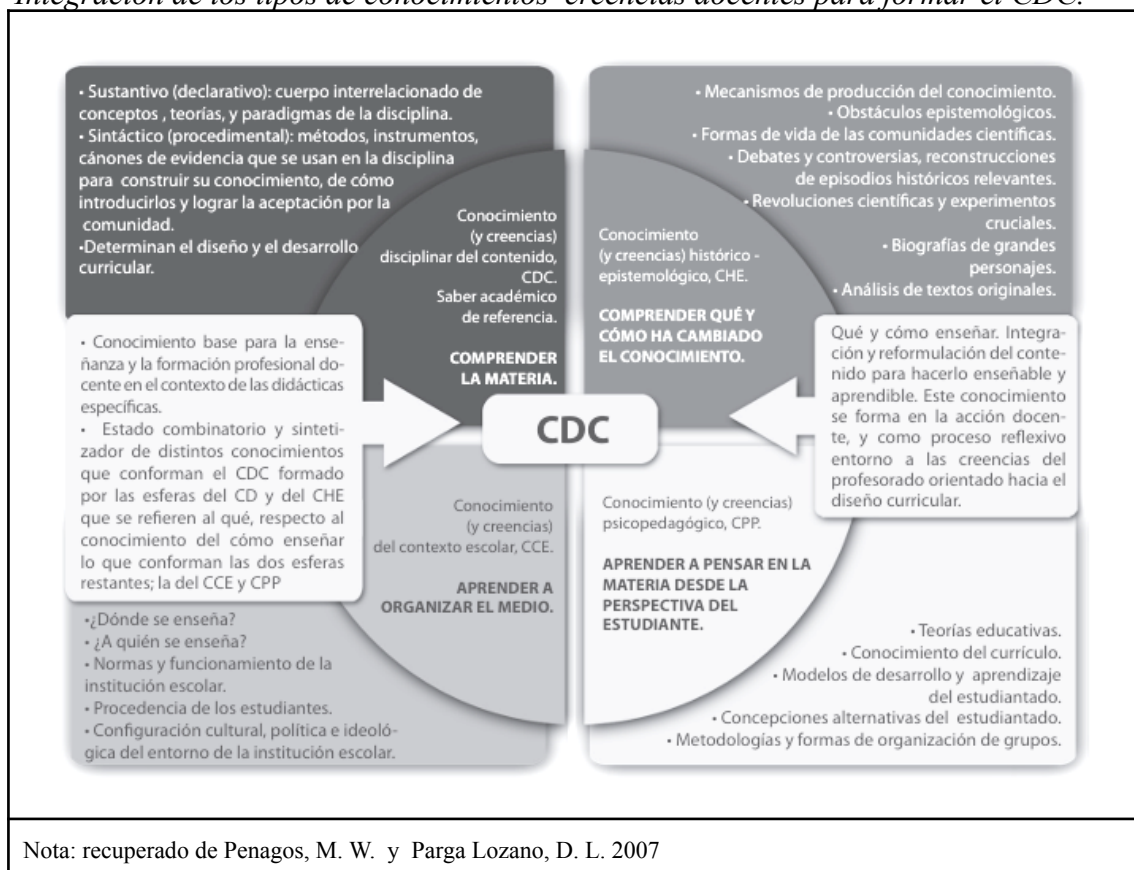
el aprendizaje y el contenido educativo (Garritz, A. y Trinidad–Velasco, R. 2004). Asimismo permite reconocer las habilidades y conocimientos que los profesores emplean al enseñar.

El CDC ha sido promovido, en particular, desde el área de enseñanza de las ciencias, destacándose la necesidad de integrar varios dominios del conocimiento en la enseñanza, la investigación, y la formación del profesorado (Pegnanos, M. *et al.* 2007). En general, se trata de un conocimiento práctico y profesional del contenido y su enseñanza–aprendizaje, que se contextualiza de manera disciplinar en las didácticas específicas. Se espera que el profesorado construya este conocimiento tanto en ejercicio como en formación, para que así le permita un desempeño e intervención fundamentados disciplinariamente. Este proceso parte de la transformación e integración de diferentes tipos de conocimientos y saberes (académicos, creencias y principios de acción, rutinas y guiones de acción y teorías implícitas) que en ocasiones se encuentran desconectadas entre sí.

En palabras de Penagos, M. W. y Parga Lozano, D. (2007) el CDC es la combinación de un sistema integrado por los conocimientos disciplinares, histórico-epistemológico, psicopedagógicos y contextuales de los docentes. El CDC, entonces, surge de la integración de los siguientes tipos de conocimientos que se detallan en la Figura N°4.

Figura N°4:

Integración de los tipos de conocimientos–creencias docentes para formar el CDC.



Nota: recuperado de Penagos, M. W. y Parga Lozano, D. L. 2007

Según estos autores, el CDC es la combinación de un sistema integrado por los conocimientos disciplinares, histórico-epistemológico, psicopedagógicos y contextuales de los docentes. Este enfoque requiere comprender la materia, lo que incluye los conceptos, teorías, y paradigmas de la disciplina, así como los métodos, instrumentos, cánones de evidencia que se utilizan en ella para construir su conocimiento.

Además, es fundamental comprender qué y cómo ha cambiado el conocimiento. Esto abarca los mecanismos de producción del conocimiento, los obstáculos epistemológicos, las formas de vida de las comunidades científicas, los debates y controversias, las reconstrucciones de episodios históricos relevantes, las revoluciones científicas y los experimentos cruciales, así como las biografías de grandes personajes.

Otro aspecto clave es aprender a organizar el entorno de enseñanza, lo cual implica considerar dónde y a quién se enseña, las normas y funcionamiento de la institución, la procedencia de los estudiantes y la configuración cultural, política e ideológica del entorno institucional.

Finalmente, es esencial aprender a pensar en la materia desde la perspectiva del estudiante, lo que incluye el conocimiento de teorías educativas, el currículo; los modelos de desarrollo y aprendizaje, las concepciones alternativas del estudiantado y las metodologías y formas de organización de grupos.

La Unidad Didáctica que se presenta, refleja cada una de estas dimensiones. En la Figura N°3, al observar en sentido horario, el primer conocimiento que se destaca es el disciplinar, adquirido durante los años de estudio en la carrera y aplicado para organizar y secuenciar cada una de las actividades. Además, para crear materiales de lectura para los estudiantes, se estudiaron los procesos que intervienen en los ciclos biogeoquímicos del carbono y el calcio.

El segundo de ellos refiere a la epistemología del conocimiento científico, abordada, por ejemplo, en la presentación de la Tabla Periódica de los Elementos (su origen, cómo y quién la inventó, considerando que no siempre fue como se la conoce hoy en día, con 120 elementos). También se abordó en la creencia comúnmente manifestada por los estudiantes de que “los hidrocarburos provienen de los dinosaurios” (¿de dónde proviene esta creencia? ; ¿por qué está tan arraigada en la sociedad? ; ¿de donde provienen los hidrocarburos?).

En cuanto al conocimiento psicopedagógico, se trató a lo largo de la carrera en distintas asignaturas, y algunas teorías sobre la construcción del conocimiento se mencionaron en el marco teórico de esta presentación.

Asimismo, esto se relaciona con el conocimiento del contexto, el cual fue abordado antes y durante la planificación de la Unidad Didáctica, no solo para la contextualización y caracterización del grupo clase, sino también para abordar los contenidos desde una perspectiva cercana a los y las estudiantes, considerando sus intereses y el entorno que los rodea. Por ejemplo, se puede partir de las problemáticas encontradas en el Cerro Azul, o trabajar contenidos vinculados a la región de Vaca Muerta y la explotación de hidrocarburos. Existen diferentes rutas o múltiples caminos para desarrollar el CDC para tópicos específicos de enseñanza, ya que algunos conocimientos se integran con mayor énfasis que otros. Además, cada docente puede presentar propuestas asimétricas en las que se valore más determinados conocimientos, ya sea por su formación o por sus intereses al diseñar una unidad didáctica específica.

Es necesario que durante la formación docente se ayude a reflexionar sobre conocimientos y creencias preexistentes, se concientice sobre el CDC como un campo específico del dominio profesional docente y se sitúen las experiencias de aprendizaje para establecer un puente cognitivo entre lo que se pretende enseñar y lo que ya sabe el estudiante, lo cual es producto de sus preconcepciones. Todo esto requiere un diseño de Unidades Didácticas en el que el CDC es fundamental.

4.5 Utilización de las TIC en la enseñanza.

“El uso de las tecnologías de la información y las comunicación (TIC) en la enseñanza de las ciencias en general y en la química en particular, han sido reconocidas como recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en las prácticas docentes, capaces de producir una verdadera revolución educativa”. (Capuano, V. 2011)

Uno de los rasgos que caracteriza a la educación en la sociedad contemporánea es el uso de las TIC en el ámbito escolar como un recurso que contribuye al aprendizaje significativo de los y las estudiantes, a la construcción reflexiva y colaborativa de sus conocimientos, como así también facilita la atención personalizada, la retroalimentación y el trabajo necesario para mejorar el aprendizaje (Sanmartí, N. e Izquierdo, M. 2001).

En este sentido, es necesario dar un giro en las estructuras tradicionales de enseñanza, y la implementación de las TIC permite proponer actividades enmarcadas en una didáctica que le permita a los y las estudiantes llevar adelante procesos de aprendizaje más activos a través

del desarrollo de competencias comunicativas y científicas, tomando como herramientas recursos tecnológicos. (Gutierrez, C.A. 2018).

El enfoque sociocultural explica la acción humana mediada por herramientas culturales. El uso de objetos materiales como herramientas culturales resulta en cambios en el sujeto que las utiliza, como la adquisición de habilidades para su manejo. Las TIC pueden ser consideradas como nuevas herramientas culturales que generan diferentes modos de mediación en los contextos socioculturales actuales. Estas herramientas culturales no son ajenas a los procesos educativos; reconocerlas como tales permite ampliar el análisis sobre los dispositivos y sus potencialidades en las actividades educativas.

Las TIC desempeñan un papel importante en las dinámicas del pensamiento, el saber y las prácticas sociales, ya que son estas herramientas las que construyen su sentido cultural y pedagógico. Su incorporación en las escuelas posibilita la reflexión sobre nuevas maneras de enseñar y aprender transformando el trayecto escolar. Gómez Orozco, G. (2010) señala que los medios y las tecnologías deben ser considerados como herramientas de conocimiento, no como meros instrumentos, sino como propuestas epistemológicas para construir aprendizajes. La implementación de las TIC en los proyectos áulicos favorece la adquisición de conocimientos, dado que son herramientas, recursos y entornos que facilitan instancias de producción, difusión y descentralización para la circulación de la información. Al mismo tiempo, su utilización implica el aprendizaje de nuevos lenguajes, el ejercicio del pensamiento divergente y la generación de actitudes solidarias para la construcción colectiva, lo que incluye compartir información y resultados de investigaciones escolares. (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología - Argentina. 2007).

Las prácticas con estas tecnologías pueden permitir el acceso a nuevas maneras de producir el conocimiento mediante trabajos en colaboración entre los y las estudiantes, docentes y la comunidad. El trabajo colaborativo promueve un tipo de aprendizaje particular y además la posibilidad de compartir actividades con una red de pares con la que se interactúa, se intercambian inquietudes e ideas.

Por esta razón, la implementación de esta secuencia didáctica, acorde a lo que se realiza a lo largo de toda el cursado de la asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica II, contempla el uso de diferentes recursos y actividades que promueven el uso cotidiano de las TIC. Estas actividades tienen diferentes objetivos y propósitos, tales como la circulación de la información en foros y redes sociales, la creación de contenidos multimedia, contrastación de conocimientos con actividades interactivas, simulaciones virtuales, entre otros.

Gómez Orozco, G. (2010), subraya que no basta con tener acceso a los dispositivos tecnológicos existentes. Acceder a la información y al contenido implica una amplia gama de competencias y habilidades, muchas de ellas clasificadas en diferentes etapas por el autor. Entre estas habilidades se incluyen: buscar y encontrar lo deseado (manejo adecuado de palabras claves, combinaciones exitosas y una circulación fluida entre diferentes sitios) ; manejo apropiado de programas y ciertas reglas de navegación ; desarrollo de destrezas para descargar y subir información en diferentes formatos y lenguajes (orales, escritos, sonoros, audiovisuales) y un conocimiento mínimo sobre diferentes sitios y portales, como Google, Facebook, X, Youtube, Windows, entre otros.

En cierto sentido, estas son habilidades relacionadas con la capacidad de desplazarse cómodamente en entornos de convergencia y aprovechar sus posibilidades para obtener información. Esta información, una vez obtenida, debe ser “clasificada” e “integrada” por el usuario, lo que requiere nuevas destrezas que no se desarrollan automáticamente, sino que deben ser practicadas. Por ejemplo, el dominio para crear en Powerpoint, implica la capacidad de tomar decisiones sobre qué información incluir y cómo ordenarla para comunicar a otros, ya sea a un público reducido o amplio, en situaciones de exposición y difusión.

Todas estas habilidades y destrezas necesarias para el uso de las TIC pueden y deben ser enseñadas, revisadas y ejercitadas a lo largo de los distintos niveles del sistema educativo. Esto también implica y la formación continua del profesorado en aspectos relacionados con el uso y las potencialidades de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

4. 6 Utilización de modelos en la enseñanza de las ciencias.

“Los *modelos* son representaciones, basadas generalmente en analogías, que se construyen contextualizando cierta *porción del mundo*, con un objetivo específico”.
(Chamizo. A. 2009).

En esta definición, se debe prestar especial atención a las palabras utilizadas. Las representaciones son, fundamentalmente, ideas u objetos materiales que pertenecen a alguien, o a un grupo de personas que las identifican como tales.

Un ejemplo de esto se dio a principios del siglo XIX, cuando los trabajos de Lavoisier, Proust y otros químicos produjeron una serie de observaciones sobre las reacciones químicas. Entre otras cosas, se sabía que las sustancias podían combinarse y descomponerse, que los

elementos involucrados en una reacción química permanecían constantes durante estas transformaciones y que formaban compuestos en proporciones fijas de masas. A partir de estos datos, John Dalton propuso la hipótesis de que todas las sustancias (es decir, todos los objetos materiales) están compuestas de partículas de materia llamadas átomos. Aunque la idea original de átomo se atribuye al griego Demócrito y data del año 400 a.C, durante la Edad Media el atomismo fue una postura filosófica sin evidencia empírica.

Basándose en estas observaciones de las reacciones químicas, Dalton sugirió algunas características que debían tener los átomos: ser extremadamente pequeños, indestructibles, inalterables y capaces de establecer vínculos con otros átomos. Con estas características, la idea de átomo se convirtió en una forma de imaginar la materia y entender su comportamiento, es decir, se constituyó en un modelo de la estructura de la materia.

Mediante el uso de este modelo, numerosas observaciones cobran sentido. La idea de átomo resultó enormemente fructífera, no sólo para entender lo que ya se sabía, sino también para predecir nuevas observaciones. (Gellon, G, *et al.* 2005).

Una analogía se constituye por aquellos rasgos o propiedades que podrían ser similares entre el *modelo y la porción del mundo*. Es decir, los modelos ofrecen una imagen física que permite formar una representación mental de lo que sucede en los fenómenos bajo estudio, por analogía con otros fenómenos mejor conocidos. De esta manera, en el modelo de Dalton de la estructura de la materia, los átomos evocan una imagen cotidiana de pelotas o bolas, la cual resulta útil aun sin conocer la forma del interior de un átomo o su estructura interna. Esta representación permite imaginar, por ejemplo, cómo colisionan los átomos contra las paredes de un recipiente que contiene un gas.

La naturaleza práctica de un modelo implica que la representación mental sea lo más simple posible. Se trata de una abstracción de la realidad, una representación idealizada permite concentrarse en ciertos aspectos del fenómeno que se desea explicar, sin necesidad de incorporar toda la complejidad y los detalles de un sistema real.

En la definición abordada, la expresión “cierta porción del mundo” indica su carácter limitado, ya que los modelos son parciales respecto de la porción de mundo que se estudia.

Por ejemplo, en la teoría cinética de los gases se utiliza un modelo de gas “ideal” en el que las moléculas no interactúan, es decir no se atraen ni se repelen. Sin embargo, este modelo solo se ajusta a la realidad en determinadas condiciones, como presiones muy bajas. Al cambiar ligeramente las condiciones, como aumentar la presión, es necesario modificar el modelo.

Los modelos, buscan ser una representación, lo más simple posible de un sistema, lo que permite imaginar lo que se puede ver y enfocarse en los aspectos del sistema que resultan de interés. Por esta razón, los modelos presentan limitaciones.

“El desarrollo de modelos se realiza mediante procesos que permiten revisarlos y modificarlos según la evidencia empírica. Un modelo suele ser solo uno dentro de una secuencia histórica, en un área particular del conocimiento” (Chamizo, A. 2007). La evolución del modelo de la estructura interna del átomo es un claro ejemplo de ello.

De acuerdo con este mismo autor, los modelos pueden clasificarse según tres aspectos que los caracterizan. Según la analogía, *los modelos* pueden ser mentales, materiales o matemáticos. En función de su contexto, pueden ser didácticos o científicos, dependiendo de la comunidad que los justifique y el uso que se les de. Por último, en relación con *la porción del mundo* que se modele, pueden ser ideas, objetos, fenómenos o un sistema.

En este trabajo es importante distinguir la primera clasificación, los modelos de acuerdo a la analogía.

Como se mencionó anteriormente *los modelos* son representaciones, que suelen basarse en analogías. De esta manera pueden ser semejantes a esa *porción del mundo*, pero generalmente más sencillos, lo que permite derivar hipótesis y/o predicciones que pueden ser sometidas a prueba.

Los modelos mentales son representaciones construidas para dar cuenta de una situación. Funcionan como precursores de las “ideas previas” y son inestables, ya que se generan en el momento y se descartan cuando ya no son necesarios.

Los modelos materiales son aquellos a los que se tiene acceso empírico y han sido construidos para comunicarse con otros individuos. Estos modelos son los modelos mentales expresados (Gilbert, B. *et al*, 2000) mediante un lenguaje específico, como el de la química, y pueden manifestarse como objetos en dos dimensiones, por ejemplo un mapa, o en tres dimensiones como maquetas o los llamados ‘modelos moleculares’.

Los modelos matemáticos suelen ser ecuaciones construidas para describir precisamente la porción del mundo que se está modelando. Estos modelos matemáticos constituyen las leyes, como la ecuación $PV=nRT$, que permite explicar el comportamiento de los gases “ideales”

Las simulaciones y animaciones pueden considerarse un tipo mixto de los modelos anteriormente mencionados, ya que se construyen a partir de una formulación matemática, que generalmente se resuelve y visualiza en una computadora. Estos modelos

material-matemáticos (es decir, doblemente expresados) conforman lo que se conoce como “realidad virtual”.

Durante la aplicación de esta secuencia didáctica se deberá hacer referencia reiteradamente al término “modelo”. Al abordar conceptos claves como moléculas y átomos de diferentes elementos, se emplearán modelos moleculares, ya sea en formato 2D o 3D para representar la composición y estructura de ciertas moléculas como los hidrocarburos o algunas moléculas como la glucosa.

Asimismo, se recurrirá a modelos atómicos para comprender la estructura y las partículas que los conforman. La mayoría de ellos pertenecen, según la clasificación de Chamizzo, A. a los modelos materiales cuyo objetivo principal es hacer visible y tangible aquellos conceptos que, sin su ayuda, serán inaccesibles.

Además, se trabajará con simulaciones y animaciones de modelos atómicos a través de aplicaciones de realidad aumentada en dispositivos móviles, que se clasifican dentro de los modelos mixtos mencionados anteriormente.

Considerando todos los aspectos mencionados a lo largo del marco teórico de este trabajo, se pretende diseñar e implementar una Unidad Didáctica innovadora con el objetivo de abordar el tema de los elementos químicos y la tabla periódica. Para ello, se partirá de aspectos cercanos a las experiencias de los estudiantes y presentes en sus contextos, de modo que, a lo largo de las actividades propuestas, puedan ir desarrollando un pensamiento más complejo.

Las actividades iniciales estarán orientadas a contenidos interdisciplinarios y atenderán cuestiones del mundo macroscópico. A medida que avance el desarrollo de las clases, se abordarán gradualmente contenidos más específicos y disciplinares de la Química, los cuales serán cada vez más abstractos y menos observables, como es el caso del mundo microscópico a nivel atómico y molecular.

Posteriormente, se clasificarán y analizarán las respuestas obtenidas de cada una de las actividades, con el propósito de establecer el grado de complejidad que los estudiantes han alcanzado.

5. Análisis y categorización de actividades.

A continuación se presentarán las actividades realizadas en las diferentes clases y el análisis correspondiente para cada una de ellas. Como se mencionó anteriormente la carga horaria de la asignatura Ciencias Naturales y su didáctica II es de 5 (cinco) horas semanales, las cuales

estaban distribuidas en dos clases de 3 (tres) y 2 (dos) horas en dos días diferentes de la semana (Martes y Miércoles respectivamente).

5.1: Actividades de la clase N°1

Duración: 3 (tres) horas.

Para iniciar esta actividad se hizo mención a la salida al Cerro Azul realizada una semana atrás, para recordar lo experimentado en esta salida, posteriormente se dio inicio a la siguiente actividad:

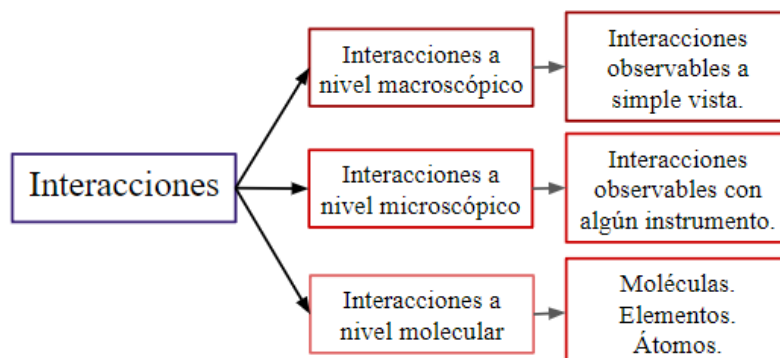
Actividad N°1: A partir de las siguientes imágenes tomadas en el Cerro Azul



- a) *Indica las interacciones que existen entre los seres vivos de las imágenes y entre los seres vivos y su entorno.*

Para analizar esta actividad definimos 2 (dos) categorías de análisis la primera, según el tipo de interacciones mencionadas; y la segunda categoría, según la complejidad del texto elaborado en la respuesta.

Categoría 1)

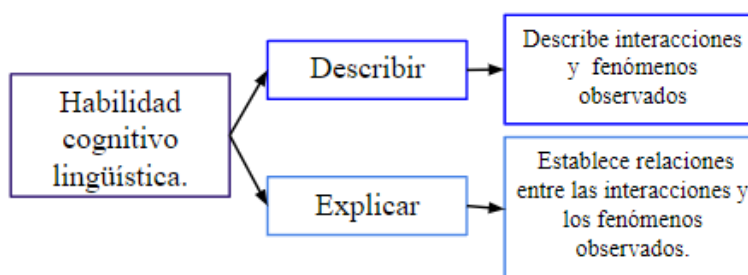


Para sistematizar las respuestas de los y las estudiantes con cada categoría de análisis se presentará una tabla donde se indica con un tilde verde si hace mención al tipo de interacción y con una cruz roja si la mención no aparece en la respuesta.

Tablas N°1: Actividad 1 a) - clase 1

Estudiante	Interacciones a nivel macroscópico		Interacciones a nivel microscópico		Interacciones a nivel molecular
		observaciones		observaciones	
E1	✓	Menciona las interacciones de la cadena trófica, además menciona interacciones de plantas con animales, insectos.	✓	Menciona como microorganismos a nematodos, bacterias y hongos que interaccionan con las plantas. Indica que los nutrientes presentes en el suelo, luego de que un organismo muere vuelven al suelo aproximando la idea de “ciclo”.	✗
E2	✓	Menciona interacciones tróficas entre animales. Menciona la luz solar como una interacción con las plantas.	✓	Menciona los microorganismos descomponedores.	✗
E3	-	-	-	-	-
E4	✓	Además de las relaciones tróficas, hace mención a las interacciones entre las raíces de las plantas.	✓	Menciona que existen microorganismos que ayudan a la planta a adquirir nutrientes.	✗
E5	✓	Además de las relaciones tróficas, hace mención a las interacciones entre las raíces de las plantas.	✗	-	✗

Categoría 2)



Esta categoría de análisis se arma según el análisis de los textos elaborados por los y las estudiantes clasificándolos en textos descriptivos o explicativos en consonancia con sus habilidades cognitivo-lingüísticas.

Tabla N°2: Actividad 1 a) - clase 1

Habilidades cognitivo lingüísticas según el tipo de texto elaborado				
Estudiante	Interacciones a nivel macroscópico	Interacciones a nivel microscópico	Interacciones a nivel molecular	Observaciones
E1	Describe.	Describe y Explica	No menciona	Señalan que las condiciones ambientales determinan características adaptativas (anatomía y comportamiento) de seres vivos.
E2	Describe y Explica con ayuda de gráficos.	Describe y Explica con ayuda de gráficos.	No menciona	
E3	-	-	-	-
E4	Describe	Describe y Explica	No menciona	Realiza una lista de interacciones observables.
E5	Describe y explica.	Describe y explica.	No menciona	Realiza un cuadro comparativo: interacciones entre seres vivos / entre seres vivos y su entorno.

Analizando los resultados obtenidos en la actividad N°1 inciso a) se pueden destacar algunas generalidades en las interacciones que establecen la mayoría de los y las estudiantes. A nivel macroscópico, lo observable, todos hicieron mención a relaciones entre el zorro y sus presas o depredadores, es decir, a interacciones de la cadena tróficas. También aparecen interacciones entre el zorro y las plantas, como la siguiente, de la estudiante E1 quien además realiza una descripción de la interacción:

a. En la primer imagen vemos a un zorro que parece estar atento a algo, tal vez a una posible presa. Detrás de él hay una planta, que puede servirle como refugio o camuflaje.

Otra interacción que mencionan repetidamente es aquella que se observa con claridad en la tercera imagen de la actividad y está relacionada con el tamaño de las raíces de las plantas, por ejemplo en esta repuesta de la estudiante E5.

IMAGEN N°3	IMAGEN N°3
La interacción que se visualiza es entre distintas plantas, donde las raíces se chocan, entrelazan y unas son más largas que otras	La interacción que se visualiza es que las plantas tienen las raíces largas, porque están buscando en su entorno agua para poder seguir viviendo.

Las condiciones ambientales como el suelo árido por la falta de agua es algo que también mencionan varios de los y las estudiantes, elaborando sus respuestas con distintos niveles de profundidad pero en su mayoría describiendo y explicando las interacciones mencionadas:

Estudiante E4:

En la tercera imagen (Planta) se puede ver q' la manera en la q' interactúa con su entorno es con sus raíces que salen a la superficie terrestre para buscar agua o algún tipo de nutrientes

Estudiante E2:

◦ A su vez el ambiente determina la forma de vida de los animales y de las plantas. Por ejemplo, como se observa en un ambiente árido, las raíces de las plantas son más largas. Esto debido a la búsqueda de agua y nutrientes.

Estudiante E1:

En la tercer imagen se ve una planta que está creciendo en un suelo bastante árido. Saca los nutrientes del suelo y agua con sus raíces. La planta también sirve de alimento y refugio para insectos y herbívoros. Sus hojas son pequeñas para conservar agua y sus raíces son largas para buscarlas.

En cuanto a las interacciones a nivel microscópico, es decir, aquellas no observables a simple vista pero si observables con algún tipo de instrumento, se mencionan a ciertos microorganismos que viven en el suelo y/o en las raíces de las plantas y le sirven como una “ayuda” para obtener nutrientes, como por ejemplo la estudiante E4:

es dan raíz con otras raíces de otra planta. Pero también se puede observar otra interacción más microscópica, que es: la raíz de la planta con los microorganismos y organismos que se encuentran alrededor de las raíces y permiten que accedan a los nutrientes.

Muchos de los y las estudiantes hacen referencia a las condiciones ambientales que determinan alguna característica de las plantas como el tamaño de las hojas o la longitud de las raíces. Y si bien en estas condiciones ambientales mencionan el agua, no lo hacen a nivel molecular. Y en ninguno de los casos se menciona algún tipo de molécula o elemento químico presente en las imágenes o en las interacciones que se analizan.

En cuanto a las habilidades cognitivo lingüísticas, relacionadas estrechamente con el tipo de texto elaborado por los y las estudiantes en sus respuestas (Tabla de actividades N°2), se

observa que 2 (dos) estudiantes (E1 y E2) describen las interacciones mencionadas, y a su vez agregan una explicación del por qué se da dicha interacción; el estudiante E2 además, realiza una representación de las interacciones mencionadas para acompañar su explicación y plasmarlas en un gráfico con conectores.

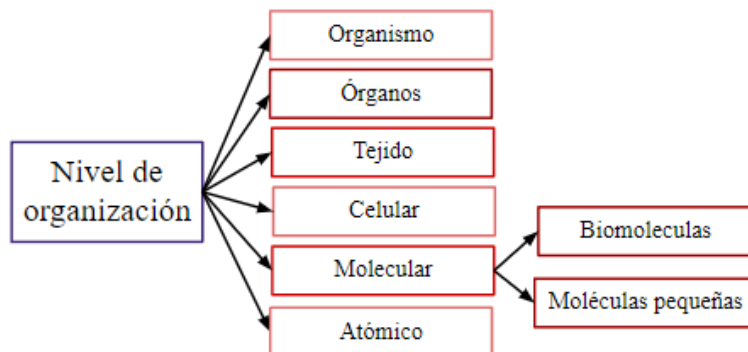
Otros estudiantes, se limitan a describir las interacciones observadas en las fotografías (como la estudiante E5) sin dar una explicación de estas.

Una vez que el grupo de clase finalizó el inciso a) de la actividad, se realizó una presentación con el propósito de retomar y explicar los niveles de organización biológica.

Luego de esta presentación los y las estudiantes procedieron a realizar el inciso b)

b) Realizar un esquema con los niveles de organización de un ser vivo y un fósil.

Para analizar las respuestas a la primera parte de esta consigna se analiza si cada estudiante hace mención o no a cada nivel de organización de un ser vivo y sus componentes, como se abordó en las clases teóricas.

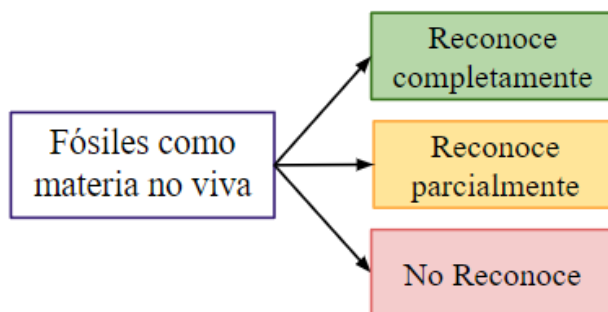


Para sistematizar las respuestas se muestran en la tabla N°3 con un tilde verde si el nivel de organización aparece en sus respuestas y con una cruz roja si este no aparece o está incorrecto.

Tabla N°3: Actividad 1 b) - clase 1

Estudiante	Nivel de organización de un ser vivo.							
	Organismo	Órgano	Tejido	Celular	Molecular		Atómico	Observación
					Biomolecular	Moléculas pequeñas		
E1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Describe y ejemplifica la mayoría de ellos.
E2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Solo ejemplifica el nivel molecular y atómico.
E3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	No detalla ni ejemplifica. no distingue entre biomoléculas y moléculas pequeñas.
E4	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	No hay claridad entre los niveles celular y molecular.
E5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	No detalla ni ejemplifica.

Para analizar las respuestas a la segunda parte de la consigna, la cual solicita realizar el esquema de un fósil, se estableció una escala de valoración en función si se reconoce o no a los fósiles como materia no viva y como lo relacionan con el nivel de organización.



En la siguiente tabla se mostrarán en color verde aquellos estudiantes que reconocen completamente al fósil como materia no viva y que esquematizan correctamente sus niveles de organización.

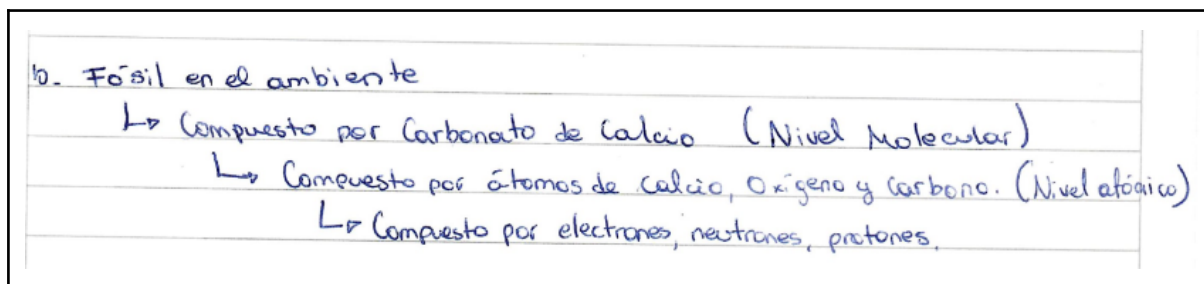
En amarillo se mostrarán aquellos que los reconocen parcialmente o los que se observa alguna confusión respecto a los niveles de organización, y finalmente en color rosado se ubicarán aquellos que no reconocen a los fósiles como materia no viva y no realizan correctamente el esquema solicitado.

Tabla N°4: Actividad 1 b) - clase 1

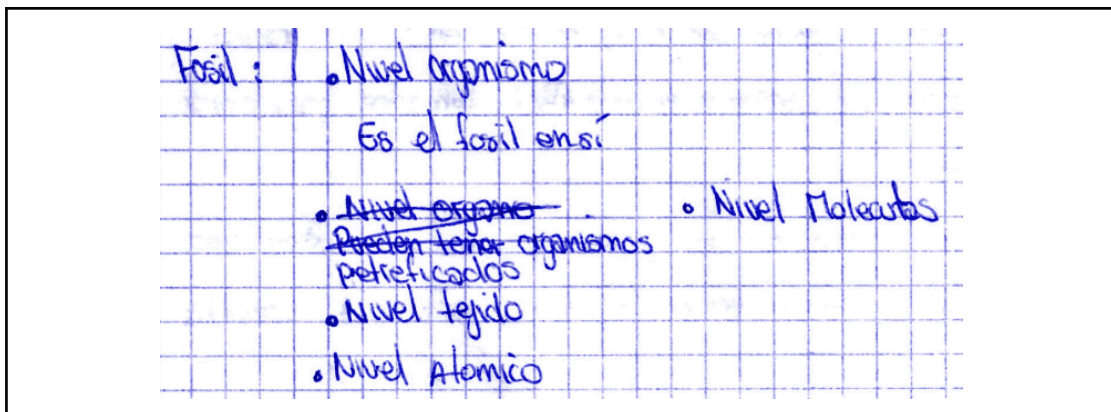
Estudiante	Reconoce	Observaciones
E1	Reconoce completamente	Reconoce correctamente los niveles moleculares, atómico y subatómico del fósil detallando cada uno.
E2	Reconoce parcialmente	Comienza el esquema mencionando el nivel ecosistema y a continuación de este los niveles moleculares, atómico y subatómico, los cuales los reconoce correctamente.
E3	Reconoce completamente	Reconoce correctamente los niveles moleculares, atómico y subatómico del fósil sin detallar cada uno.
E4	No reconoce	Confunde desde lo biológico al mencionar el nivel organismo y nivel tejido, además confunde desde lo químico a nivel molecular y atómico.
E5	No reconoce	Realiza el esquema de organización de un fósil como si fuera un ser vivo.

Como se visualiza en la tabla de actividades N° 4, sólo 2 (dos) de los participantes lograron esquematizar correctamente el nivel de organización de un fósil reconociéndolo como materia no viva e identificando acertadamente una de las sustancias presentes en su composición, el carbonato de calcio - CaCO_3 (previamente se había hecho mención a la composición de los fósiles durante la salida de campo al Cerro Azul, y se realizaron pruebas con ácido clorhídrico para identificarlo).

Un ejemplo de ello es el esquema de la estudiante E1:



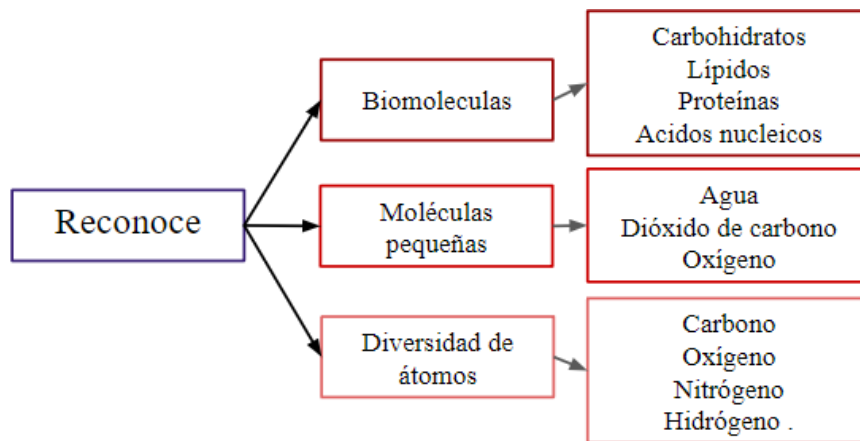
Hay estudiantes que confunden los niveles de organización de los fósiles, adicionando niveles de organismos vivos, por ejemplo la estudiante E4 que menciona el nivel organismo y nivel tejido de un fósil, los cuales tampoco están ordenados correctamente.



A continuación y para poder identificar otros elementos químicos presentes en los seres vivos se les brindó una lectura titulada: ¿Qué tenemos en común todos los seres vivos? ([Ver Anexo N°1](#))

c) *¿De qué están formados estos organismos? ¿Estos seres vivos tienen algo en común?*

En esta actividad se espera que los y las estudiantes reconozcan las biomoléculas que conforman a los seres vivos, así como también otras moléculas más pequeñas como el agua, el dióxido de carbono y el oxígeno que están presentes en el metabolismo de los seres vivos, también se espera que puedan reconocer la diversidad de átomos presentes en estas sustancias como el carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno.

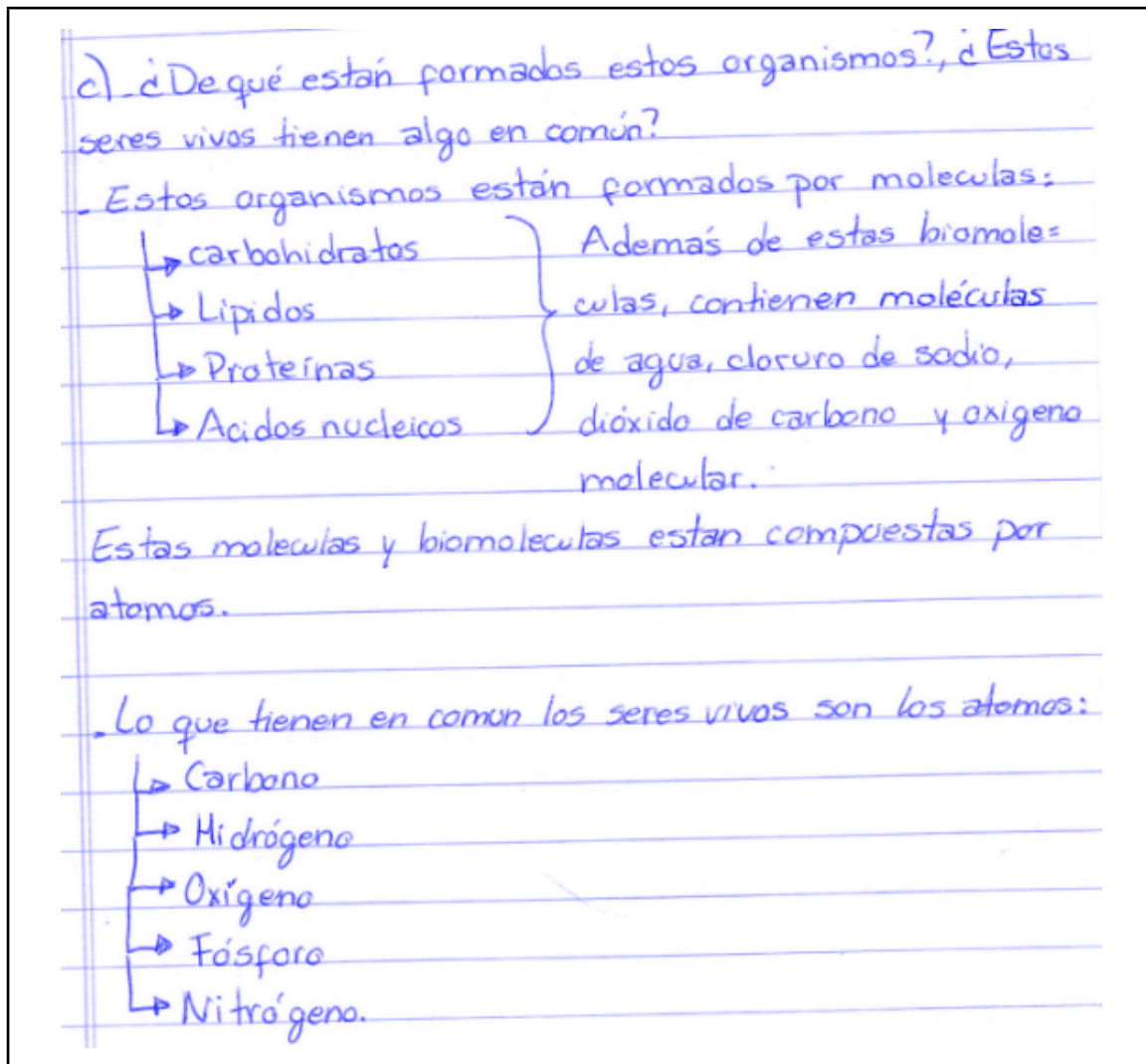


En la siguiente tabla se indica con un tilde verde si reconoce lo indicado en el cuadro y con una cruz roja si esto no aparece en la respuesta.

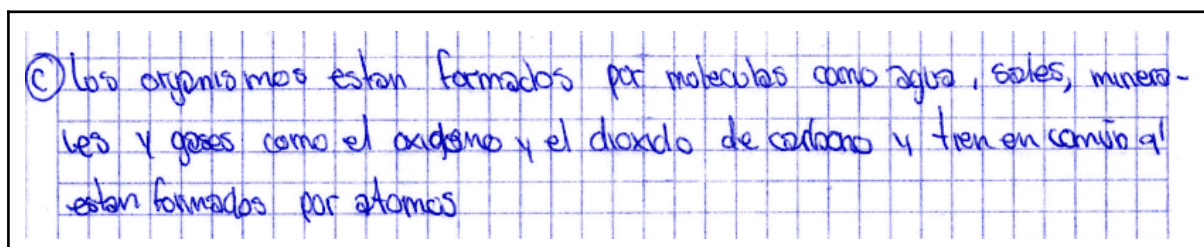
Tabla N°5: Actividad 1 c) - clase 1

Estudiante	Reconoce biomoléculas	Reconoce moléculas pequeñas.	Reconoce diversidad de átomos.	Observaciones.
E1	✓	✗	✓	Menciona que solo las proteínas están formadas por los distintos elementos.
E2	✓	✗	✗	Menciona sólo las cuatro biomoléculas
E3	✗	✗	✗	<i>“Los organismos están formados por átomos”</i>
E4	✗	✓	✗	Menciona que los organismos están formados por estas moléculas pequeñas y a su vez, estas están formadas por átomos.
E5	✓	✓	✓	Reconoce todas las partículas implicadas en la formación de los seres vivos.

En esta actividad una única estudiante reconoce correctamente las 4 (cuatro) biomoléculas que componen a los seres vivos y además reconoce moléculas más sencillas involucradas en el metabolismo de los seres vivos, así como también la diversidad de átomos que componen todas estas moléculas (Estudiante E5).



La mayoría de los y las estudiantes analizados no logran reconocer ambos tipos de moléculas sumada a la diversidad atómica, ejemplo de esto es la E4 que menciona solo moléculas sencillas sin reconocer la diversidad de átomos (aunque sí reconoce que las moléculas están conformadas por átomos).



Otro ejemplo es el de la estudiante E1 quien reconoce las biomoléculas y la diversidad atómica, dejando de lado las moléculas sencillas.

b. Cuando vemos a los seres vivos, estos están compuestos por cuatro biomoléculas: Carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estas proteínas tienen en común átomos como el carbono, el Oxígeno, Hidrógeno; Fósforo; Nitrógeno en su mayoría.

Luego de realizar una puesta en común de esta actividad se procedió a realizar una actividad experimental que se detalla a continuación.

Actividad N°2: Actividad experimental para la detección de carbono.

En un crisol vamos a pesar y colocar 10 g de de las hojas de una planta. En otro, vamos a pesar y colocar 10 g de semillas. Y repetir el proceso de tal manera que en cada crisol tengamos una parte distinta de la planta (raíces, hojas, tallos, semillas). Luego con cuidado vamos a encender cada crisol con la ayuda de un encendedor / fósforo hasta que cada parte de la planta arda completamente.

Recuerden anotar todas las observaciones.

A partir de la experiencia, debate con tu grupo y responde:

- a) *¿Qué sucede al quemar las diferentes partes de la planta? (raíces, hojas, tallos, semillas)*
- b) *¿Todos se queman de igual forma? ; ¿Las llamas de cada parte se mantienen encendidas durante el mismo tiempo? ; ¿Hay alguna más intensa que otra? ; ¿A qué crees que se debe?*
- c) *El carbono que originalmente estaba en la planta, ¿De donde provino?*

Durante y posterior a la experiencia se realizó un debate grupal donde se pusieron en común diferentes temáticas vinculadas a la experiencia:

-Diferentes maneras de encender un fuego, se indicaron las variables que influyen para poder encender cada una de las partes de la planta.

-Si lo observado es un cambio químico o físico.

-Se retomó el objetivo de reconocer y visualizar residuos que contengan principalmente carbono.

-Se compararon los residuos de cada una de las partes de la planta.

-El carbono observado en los residuos de la combustión ¿de donde proviene? ; ¿dónde estaba?

-Las sustancias complejas, como los carbohidratos, se transforman en simples, inorgánicas, durante la combustión, contrariamente a lo que ocurre en el proceso de fotosíntesis.

- ¿Tiene que ver la función que cumple cada parte de la planta con lo que tarda en quemarse?

En esta actividad se observa que solo 2 (dos) de 5 (cinco) estudiantes elegidos para el estudio realizaron anotaciones escritas de lo sucedido en la experiencia. Si bien todos los y las estudiantes realizaron registro mediante fotos y videos, y participaron activamente del debate grupal, no tomaron al registro escrito prioridad.

Luego para abordar la tercera pregunta se les brindó un texto sobre “Fotosíntesis y respiración” ([Ver Anexo N°2](#))

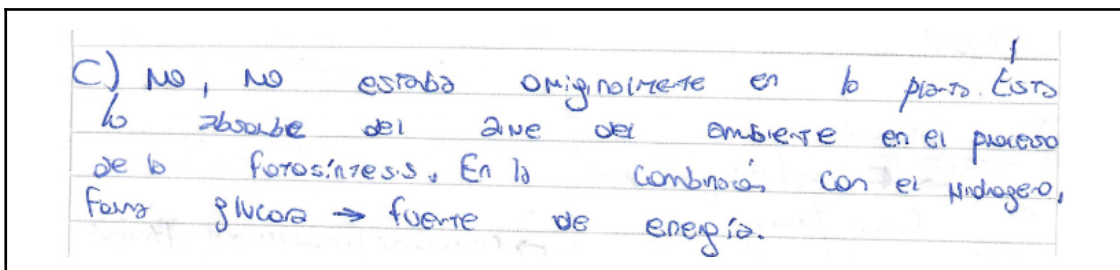
Aquí se espera que los y las estudiantes puedan reconocer que el carbono, observado en el residuo de la combustión de las diferentes partes de la planta, proviene principalmente de sus macromoléculas, particularmente un carbohidrato producido durante el proceso de la fotosíntesis.

En la siguiente tabla se indicará con un tilde verde si el/la estudiante ha realizado registro escrito de las observaciones y con una cruz roja si no lo ha realizado.

Tabla N°6: Actividad 2. - clase 1

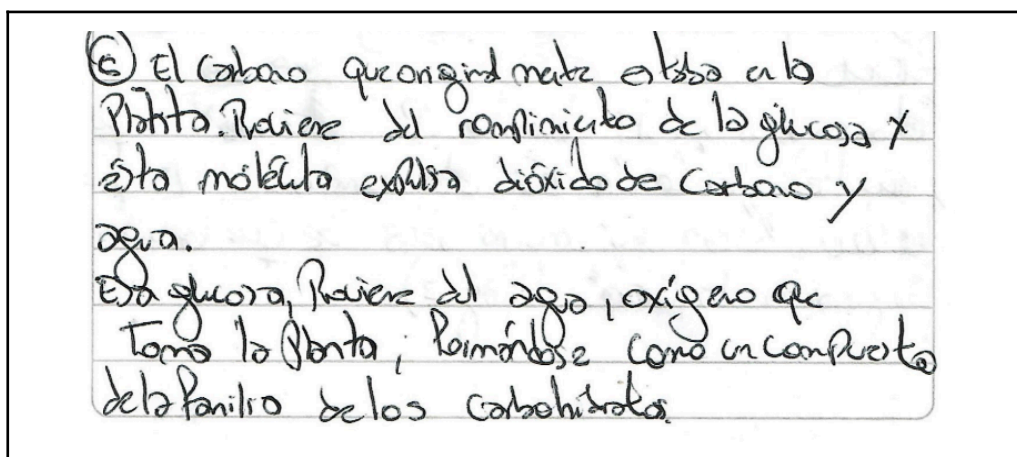
Estudiante	Registra observaciones de manera escrita	Reconoce que el carbono proviene de un carbohidrato	Reconoce el proceso de fotosíntesis.
E1	✗	No responde	No responde
E2	✓	✓	✓
E3	✓	✓	✗
E4	✗	No responde	No responde
E5	✗	No responde	No responde

Se analizaron las respuestas de aquellos estudiantes que sí realizaron un registro escrito de las observaciones. Estos pudieron dar cuenta de donde proviene el carbono presente en las distintas partes de la planta, por ejemplo el estudiante E2 que también reconoce al proceso de fotosíntesis como el proceso por el cual las plantas producen glucosa:



C) No, no estaba originalmente en la planta. Esto lo absorbe del aire del ambiente en el proceso de la fotosíntesis. En la combinación con el hidrógeno, forma glucosa → fuente de energía.

En el caso de la estudiante E3 si bien reconoce al carbono como proveniente de un carbohidrato, el proceso de la fotosíntesis no está del todo claro, cómo se puede visualizar en su respuesta:



C) El carbono que originalmente estaba en la planta. Proviene del rompimiento de la glucosa y esta molécula expulsa dióxido de carbono y agua.
En la glucosa, proviene del agua, oxígeno que toma la planta; formándose como un compuesto de la familia de los carbohidratos.

Al finalizar la actividad se realizó el cierre de la clase.

5.2: Actividades de la clase N°2

Duración 2 (dos) horas.

Para comenzar la clase se hizo mención a lo trabajado la clase anterior y luego se dio inicio a la siguiente actividad:

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: [¿Por qué es tan importante Vaca Muerta?](#)

En base a él responder:

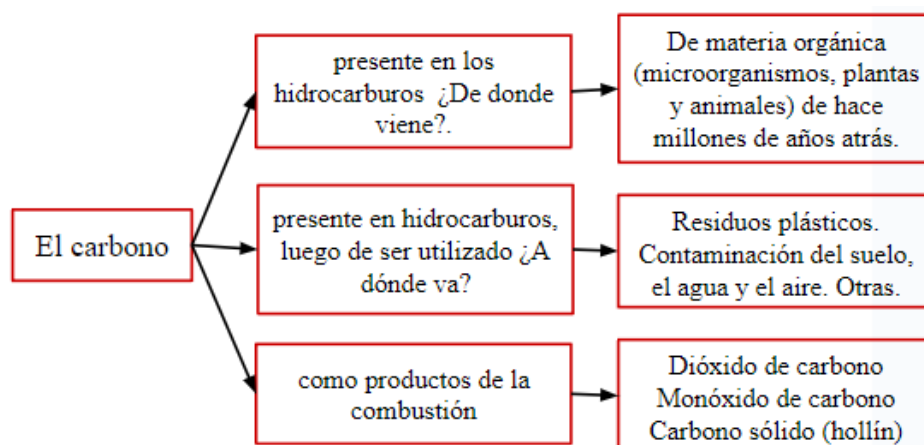
- El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades; ¿A dónde va?

c) *¿Qué sucederá si quemamos combustible? ; ¿Qué residuo obtendremos?*

También se les presentó el siguiente video: [El origen de los hidrocarburos](#) ya que el tema resultó de interés y se estableció un debate en torno al origen de los hidrocarburos, con dicho video se pudo profundizar en el tema.

Para responder al inciso c) se llevó a cabo la experiencia de quemar combustible de manera demostrativa, se colocó 1 mL de nafta en un crisol y con la ayuda de un fósforo se encendió. Durante la combustión se observó la llama y el hollín liberado al ambiente. Al finalizar la combustión se observaron los restos de carbono en la superficie del crisol.

En esta actividad se pretende que los y las estudiantes reconozcan un recorte del ciclo del carbono, el origen de los hidrocarburos, los usos de estos hidrocarburos en la industria y en la vida cotidiana y los residuos producidos por el uso de hidrocarburos y sus derivados, especialmente de los combustibles.



En la siguiente tabla se indicará con un tilde verde si el/la estudiante ha podido hacer mención a las cuestiones indicadas, (el carbono presente en los hidrocarburos ¿de donde proviene?, luego de ser utilizado ¿a donde va? y si menciona los productos de la combustión). Si esto no aparece en sus respuestas se indicará con una cruz roja.

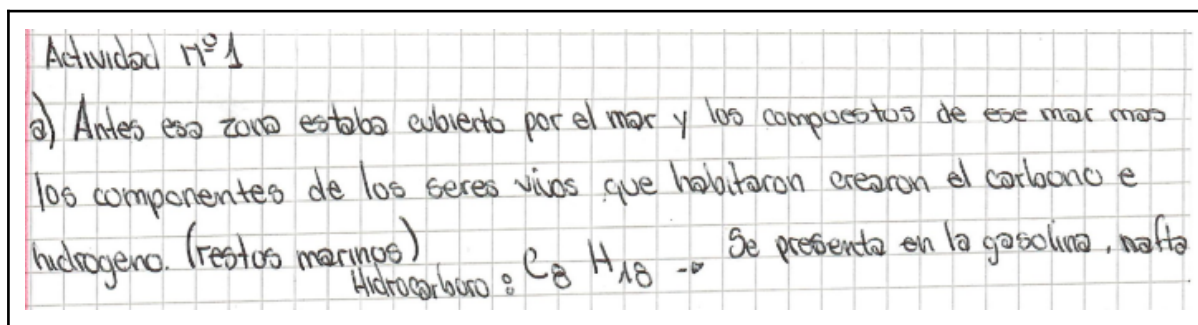
Tabla N° 7: Actividad 1 - Clase 2

Estudiante	El carbono presente en los hidrocarburos ¿De donde viene?	El carbono presente en hidrocarburos, luego de ser utilizado ¿A dónde va?	Productos de combustión	Observaciones
E1	Parcialmente correcta ✓	✓	✗	No reconoce los productos de la combustión.
E2	✗	✓	✓	en a) menciona el territorio como un mar, pero no relacionado con el carbono. b) Menciona la contaminación pero no detalla las sustancias implicadas.
E3	✓	✓	✓	Responde claramente a cada una de las consignas.
E4	✗	✓	✓	No da cuenta de que el carbono formó parte de seres vivos.
E5	✗	✓	✓	No da cuenta de que el carbono formó parte de seres vivos. Desconoce que es un hidrocarburo.

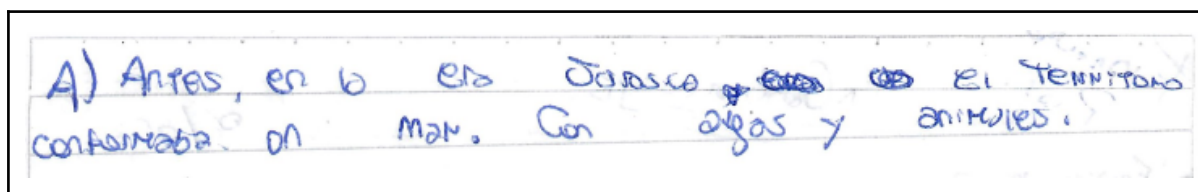
En este caso la mayoría de los y las estudiantes pudieron establecer en sus respuestas hacia donde va el carbono que compone a los hidrocarburos luego de ser utilizado por los seres humano, y reconocen los productos de la combustión, pero solo la estudiante E3 puede establecer de dónde proviene este carbono con claridad:

(A) Antes ese carbono que hoy conocemos como Petróleo y gas, eran restos de materia orgánica (tanto animales como plantas).

En los otros casos sus respuestas no hacen mención claramente de donde proviene el carbono que ahora forma los hidrocarburos o de que formaba parte, sino que se observan varias confusiones al respecto, un ejemplo de ello es la estudiante E4:

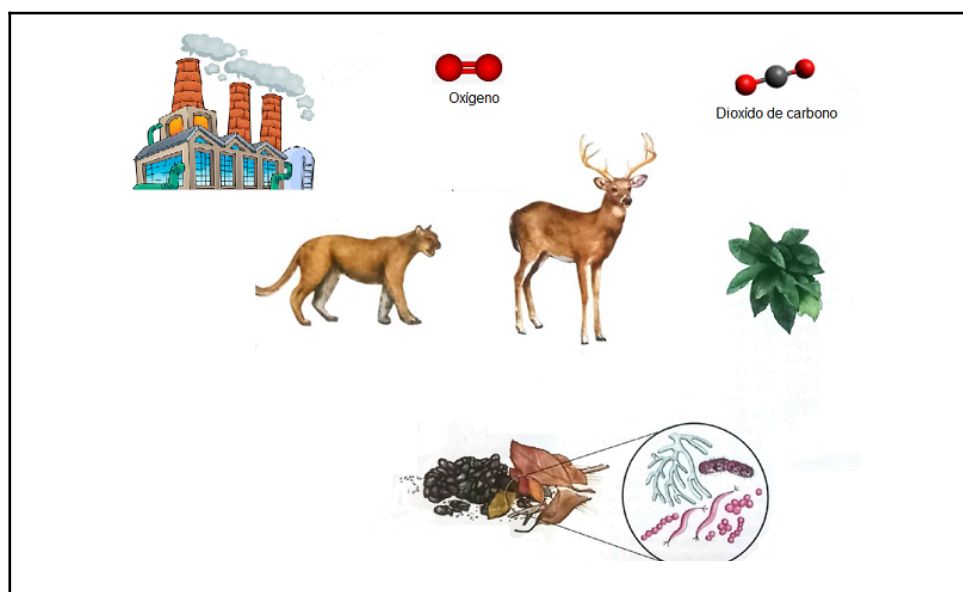


O la estudiante E5 que no hace referencia a los hidrocarburos ni a su composición química (carbono e hidrógeno principalmente):



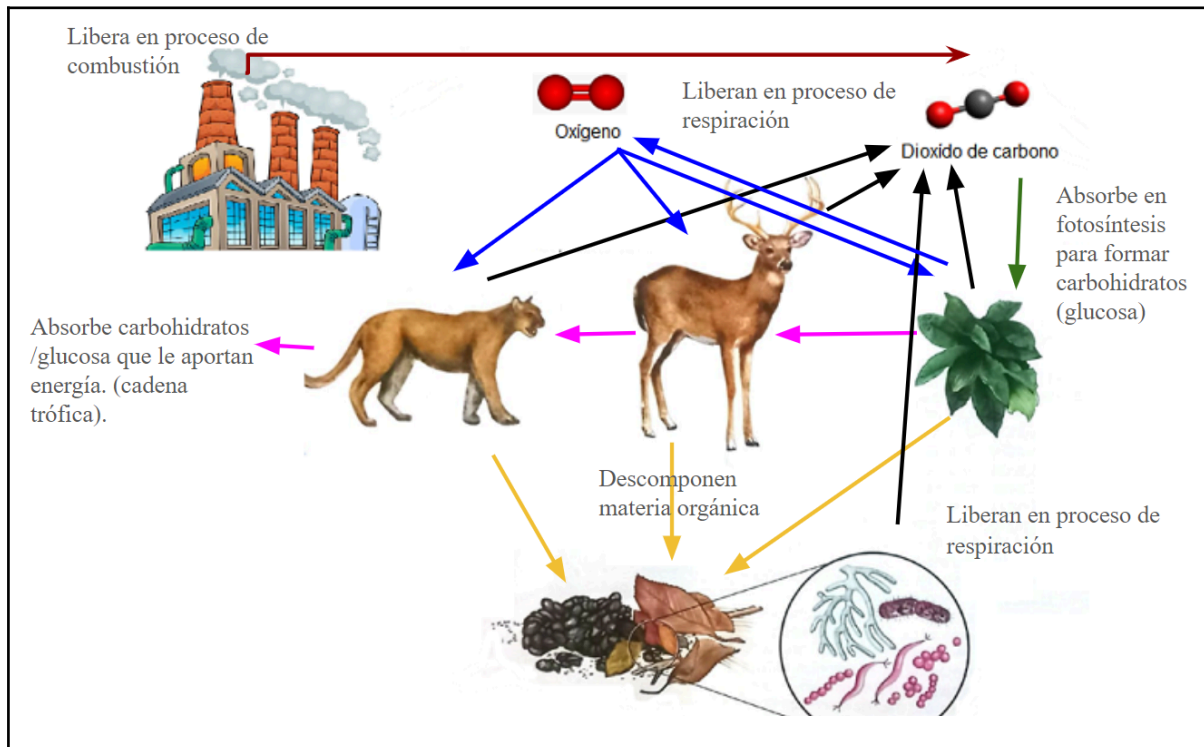
Luego de finalizada esta actividad y realizar una puesta en común se procedió a realizar la siguiente actividad:

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



En esta actividad se pretende que los y las estudiantes puedan dar cuenta de la ruta del carbono en el ecosistema. Esta es una actividad que se realiza sin una intervención previa, que luego se contrastará con el ciclo del carbono.

Se espera que los y las estudiantes puedan establecer 12 interacciones entre los elementos como se muestra en la siguiente figura:



Para el análisis de las respuestas de los y las estudiantes se establecen 2 categorías de análisis, por un lado se analiza, en la Tabla N°8, el nivel de complejidad de sus respuestas, donde se observará el número de interacciones establecidas, si utilizan o no conectores entre las interacciones que establecen, si realizan o no una explicación de las interacciones indicadas y si han agregado otros elementos que consideran importantes y no están originalmente en la actividad.

Con un tilde verde se indica si lo mencionado en la tabla aparece en sus respuestas y con una cruz roja si no está presente.

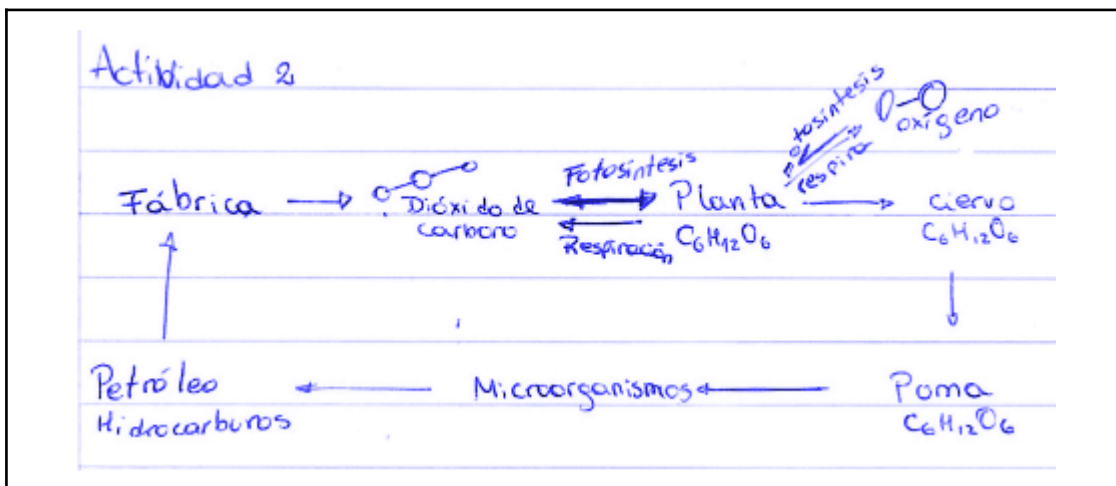
Tabla N°8: Actividad 2 - clase 2

Estudiante	N° de interacciones establecidas	Utiliza Conectores	Explicación	Observaciones
E1	8 (ocho)	✓	✗	Realiza un segundo diagrama en forma de ciclo en el cual agrega un elemento “Petróleo - Hidrocarburos” y adiciona la fórmula molecular de la glucosa.
E2	11 (once)	✓	✓	En la explicación relaciona la mayoría de los elementos menos los microorganismos.
E3	7 (Siete)	✗	✓	Relaciona los elementos con números 1 y 2 indicando el número de interacciones entre elementos. Los detalla en una lista explicativa.
E4	5 (cinco)	✓	✗	En la explicación relaciona todos los elementos indicados en el gráfico.
E5	4 (cuatro)	Algunos	✓	Agrega tres elementos: “GLUCOSA”, “AGUA” y “SOL” pero en la explicación no los relaciona de manera correcta. No todas las relaciones tienen conectores.

Aquí se encontraron varias modalidades de respuestas, hay estudiantes que al finalizar de indicar todas las relaciones entre los elementos realizaron una explicación de lo que significaba cada una como por ejemplo el estudiante E2 que si bien la explicación relaciona la mayoría de las interacciones indicadas en el gráfico, pasa por alto a los microorganismos:

Actividad 2: la fábrica expulsa dióxido de carbono, que absorbe por también crece la planta. Esta última es como el ciervo y absorbe el oxígeno. lo mismo sucede con el puma. Estos animales absorben oxígeno y expulsan dióxido de carbono.

En el caso de la estudiante E1: en vez de realizar una explicación a las interacciones indicadas realiza un segundo diagrama donde si agrega elementos que no están originalmente en la imagen como el petróleo y los hidrocarburos.



Por otro lado, en la Tabla N°9, se analiza específicamente cómo relacionan los elementos de la imagen y qué interacciones mencionan. Se observará si logran establecer o no las siguientes interacciones (Si logran establecer la relación se indicará con un tilde verde, y si no con una cruz roja):

- Todos los seres vivos que aparecen en la imagen (animales, plantas y microorganismos) liberan dióxido de carbono (CO₂) en el proceso de respiración.
- Las plantas y los animales absorben (O₂) en el proceso de respiración.
- Las actividades humanas representadas en la fábrica liberan dióxido de carbono (CO₂).
- Las plantas absorben dióxido de carbono (CO₂) en el proceso de fotosíntesis liberando oxígeno (O₂).

- El carbono se mueve en el ecosistema a través de las redes tróficas (aquí pueden mencionar interacciones entre plantas y animales herbívoros, entre animales carnívoros y herbívoros y entre plantas y animales con los microorganismos descomponedores).

Tabla N°9: Actividad 2 - clase 2

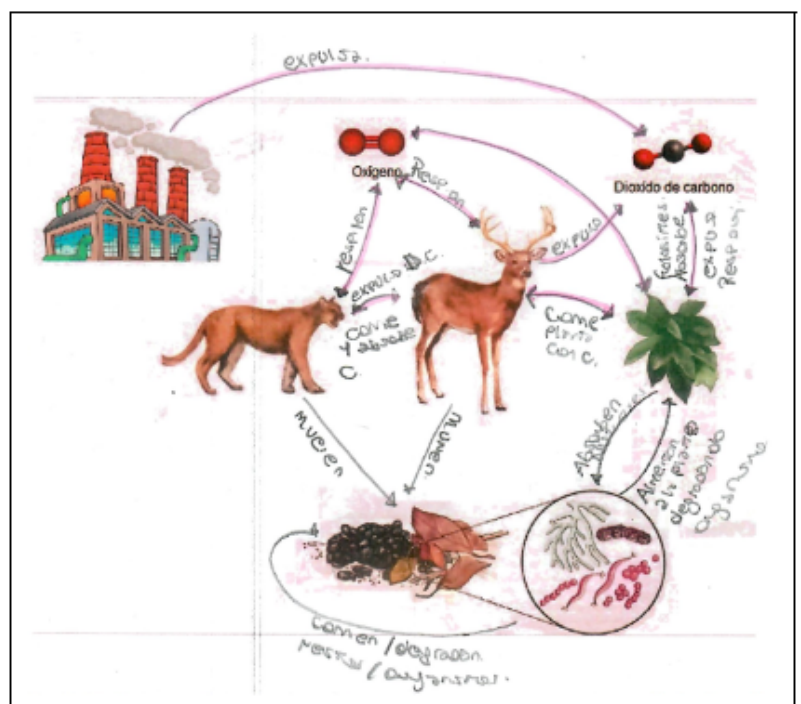
Estudiante	Seres vivos que liberan CO ₂			Seres vivos que absorben O ₂		Las plantas		Las fábricas liberan CO ₂	Relación entre			
	Animales	Plantas	Microorganismos	Animales	Plantas	absorben CO ₂	liberan O ₂		animales y plantas	microorganismos y animales	microorganismos y plantas	animales
E1	✗	✓	✗	✓	confunde	✓	confunde	✓	✓	✓	✓	✓
E2	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
E3	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
E4	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
E5	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

Desde la Tabla N°9 podemos visualizar varias cuestiones:

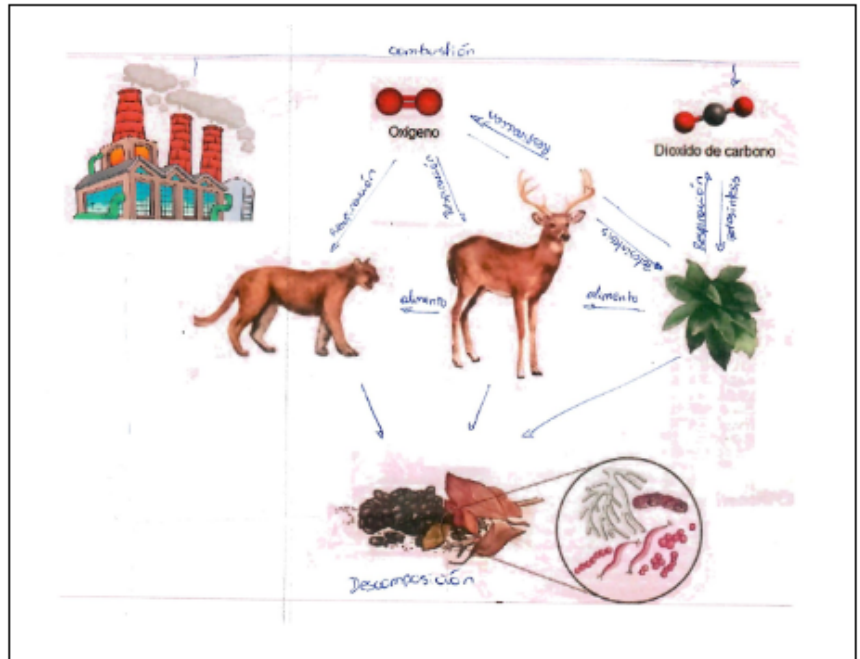
- En cuanto a los seres vivos que liberan dióxido de carbono (CO_2) muchos de los y las estudiantes no indicaron a los tres tipos de seres vivos que se muestran en la imagen, solo 2 (dos) mencionaron a los animales, y solo la estudiante E3 indica que todos los seres vivos de la imagen liberan dióxido de carbono (CO_2). El resto pasa por alto alguno de ellos.
- En cuanto a los seres vivos que absorben oxígeno (O_2) del ambiente la mayoría indica y reconoce a los animales, y solo 2 (dos) indican a las plantas, el resto pasa por alto el proceso de respiración de las plantas o lo confunden.
- Todos los y las estudiantes indican en el gráfico y reconocen que las fábricas liberan dióxido de carbono (CO_2) al ambiente durante sus actividades.
- La mayoría de los y las estudiantes indican y reconocen que las plantas absorben dióxido de carbono (CO_2) y liberan oxígeno (O_2).
- Solo dos de los y las estudiantes indican las relaciones de la cadena trófica, indicando interacciones entre todos los seres vivos de la imagen. El resto de los y las estudiantes pasa por alto estas interacciones.

A continuación se muestran ejemplos de algunos estudiantes en particular:

Este es el caso del estudiante E2 el cual indica la mayoría de las interacciones esperadas, aquí se puede observar también el uso de conectores y la doble flecha en caso de plantear una doble interacción entre los elementos.



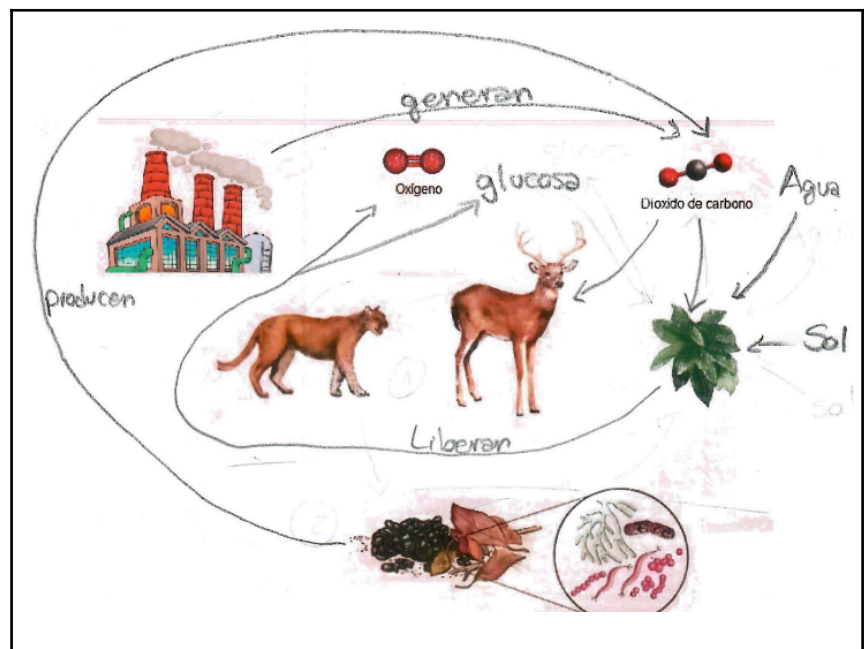
Otro caso de estudiante que indica la mayoría de las interacciones esperadas es E1, aunque no indica a los animales y microorganismos como seres que liberan dióxido de carbono CO_2 y además se observa una confusión relacionada al intercambio gaseoso en los procesos de fotosíntesis y respiración.



En el caso de la estudiante E5 agrega a la imagen los elementos “GLUCOSA” - “SOL” - “AGUA”.

Se observa una confusión en el elemento GLUCOSA, dada la posición y el conector de la flecha, da a entender que las plantas liberan glucosa al ambiente.

Este es un caso donde no se indican todas las interacciones esperadas.



Para finalizar esta clase se realizó la comparación del ciclo anterior realizado por los y las estudiantes con un link interactivo que les muestra el ciclo del carbono en la naturaleza.

Actividad N°3: Entrar al siguiente link donde encontrarán el ciclo del carbono. [Cycle du carbone](https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carboncycle.html) . (<https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carboncycle.html>)

Comparar este ciclo con el realizado en la actividad N°2.

5.3: Actividades de la clase N°3

Duración 2 (dos) horas.

Para dar comienzo a esta clase se comenzó mencionando y analizando los elementos mencionados en el ciclo del carbono, se realizó una presentación donde se explicaron los conceptos de átomo y las partículas que los componen. Luego se dio inicio a la siguiente actividad con un simulador al cual cada estudiante accedía desde su teléfono móvil y además se proyectaba en el pizarrón .

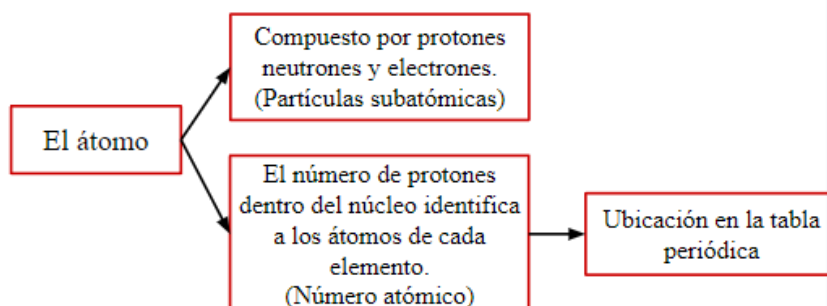
Actividad N°1: ¿Que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno? ; ¿Qué los hace distintos?

Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)

- ¿Qué partículas conforman un átomo? ; ¿Cómo están distribuidas?
- Crea cada uno de estos átomos y compara las partículas que los conforman. Anotar sus diferencias.
- Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App.
¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
- Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
- ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?

(Opcional: descargar la siguiente App **Atom Visualizer** para visualizar los átomos en 3D) [AR Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en Google Play](#)

En esta actividad se espera que los y las estudiantes reconozcan las partículas subatómicas y que el número de partículas dentro del núcleo, específicamente la cantidad de protones, es lo que identifica a los átomos de cada elemento químico, y se lo denomina número atómico.



En la siguiente tabla se indica con un tilde verde si reconoce las partículas subatómicas y el número atómico y con una cruz roja si la respuesta no hace mención a lo solicitado.

Tabla N° 10: Actividad 1 - clase 3

Estudiante	Reconoce partículas subatómicas.	Número atómico	Observaciones
E1	✓	✓	Reconoce completamente partículas subatómicas y número atómico.
E2	✓	✓	Reconoce completamente partículas subatómicas y número atómico.
E3	✓	✗	<i>“lo que diferencia un átomo de C y uno de O es sus propiedades. y su estructura, de protones y neutrones”</i>
E4	✓	✓	Reconoce completamente partículas subatómicas y número atómico.
E5	✓	✗	<i>“Lo que los hace distintos es la cantidad de N P y E”</i>

En esta actividad observamos que todos los y las estudiantes reconocen las tres partículas subatómicas, algunos de ellos realizan una explicación de cómo se ubican para conformar la estructura del átomo como la estudiante E3:

Lo que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno es sus propiedades. Y su estructura, de protones y neutrones lo hacen distintos.

Pero esta misma estudiante no indica específicamente que el número de protones es lo que identifica a un átomo de un elemento determinado:

Las partículas que conforman un átomo son los neutrones, protones y electrones. Están distribuidas en que protones y neutrones forman el núcleo y, los electrones van por fuera del núcleo.

Un ejemplo de una respuesta esperable es la del estudiante E2 quien reconoce la importancia del número atómico, además de reconocer las partículas subatómicas:

Nivel atómico:
→ cada uno posee una estructura atómica.

Neutrones }
+ protones. } Núcleo
- electrones.

Los protones son "la huella digital" del elemento. Su cantidad nos define qué elemento es. Definen el Nº atómico.

5.4: Actividades de la clase N°4

Duración 1 (una) hora.

Para comenzar esta última clase se realizó una presentación donde se explicaron la clasificación de elementos en la tabla y algunas propiedades periódicas. Luego se realizó la siguiente actividad, donde se utilizaron diferentes aplicaciones de teléfonos móviles y además se proyectaron en el pizarrón.

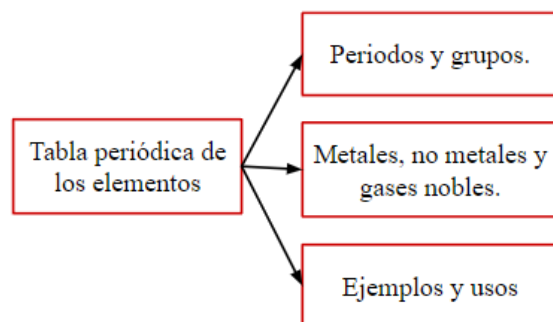
Actividad N°1: Descargar la siguiente App **Merck PTE** donde encontrarás la tabla periódica.

Observando atentamente la tabla, responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos grupos (columnas) posee? ¿Cómo están identificadas?
- ¿Cuántos períodos (filas horizontales) tiene?
- Haz clic en **Clasificación**. En la primera pestaña de **propiedades** selecciona **Metales**. Marcarlos en la tabla en blanco.
- Menciona por lo menos cinco metales diferentes que puedas encontrar en tu hogar.
- A algunos elementos que pertenecen a los no metales, ya los mencionamos en clases anteriores, ¿Cuáles son? ; ¿Puedes mencionar otros que estén presentes en tu hogar? ; ¿Qué uso se les da?
- En la segunda pestaña de clasificación, selecciona **Gases nobles**. Marcarlos en la tabla en blanco.
- Vuelve a las pestañas principales. Selecciona **Estado de agregación**. ¿Cuántos elementos se encuentran en estado líquido a 20°C? ; ¿y a 100°C? ; ¿Qué ocurre a 3500°C?

El diagrama muestra una representación esquemática de la tabla periódica. Consiste en una estructura de casillas que simula la forma de la tabla, con un hueco para los metales de transición. Debajo de esta estructura principal, hay una fila horizontal de 18 casillas, que probablemente represente una lista de elementos o una categoría específica.

Durante esta actividad se espera que los y las estudiantes reconozcan los períodos y grupos de la tabla periódica; que podemos clasificar a los elementos de la tabla en: metales, no metales y gases nobles; e identificar algunos ejemplos y usos cotidianos de metales y no metales.



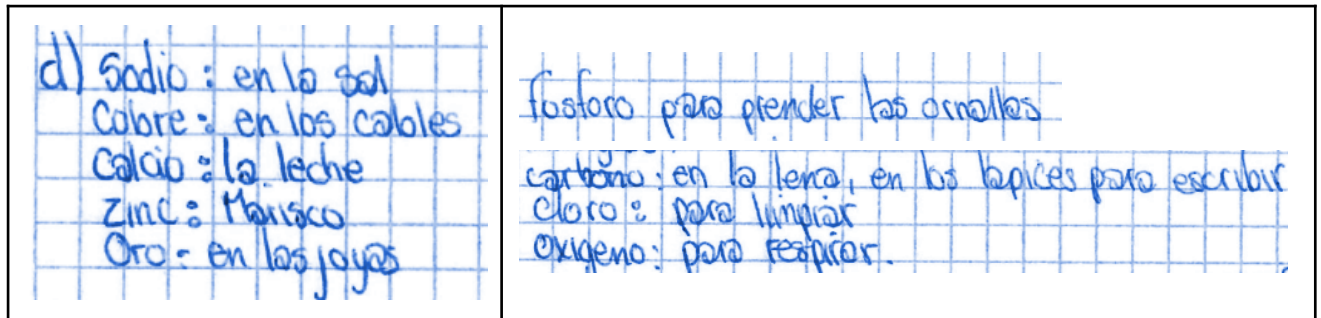
En la siguiente tabla se muestra con un tilde verde si en las respuestas se hace referencia a lo solicitado y con una cruz de color rojo si no se hace referencia, también se mencionan los estudiantes que no estuvieron presentes en la clase.

Tabla N°11: Actividad 1 - clase 4

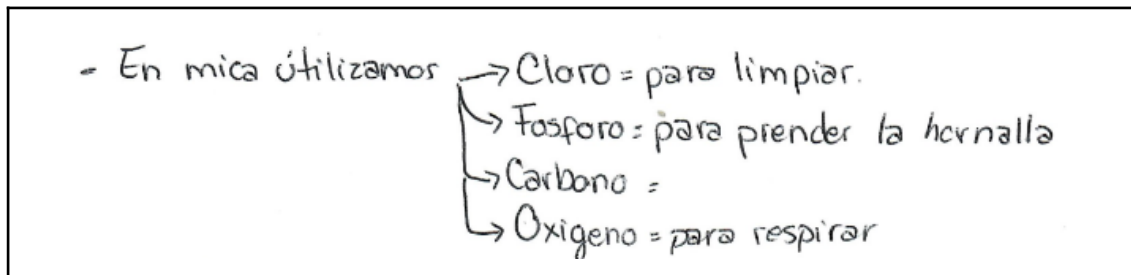
Estudiante	Periodos y grupos	Clasificación en metales, no metales y gases nobles.	Ejemplos
E1	Ausente	Ausente	Ausente
E2	✓	✓	Solo no metales.
E3	Ausente	Ausente	Ausente
E4	✓	✓	✓
E5	✓	✓	Solo no metales.

En esta actividad se observa que la totalidad de los y las estudiantes presentes reconocen lo solicitado en cuanto a la clasificación de elementos y la distribución en periodos y grupos.

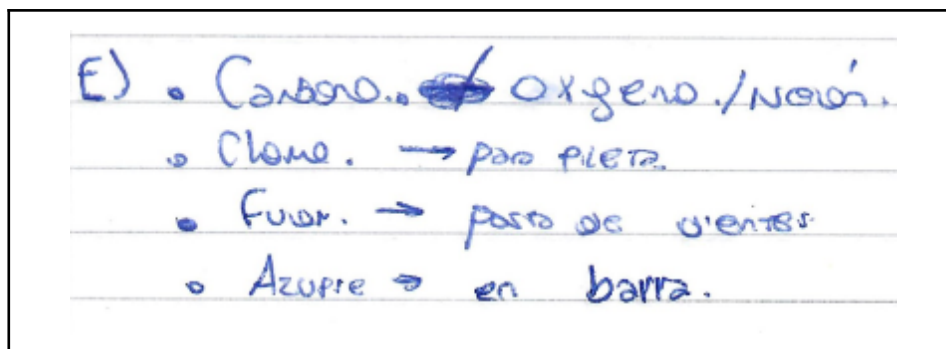
En cuanto a los ejemplos solo la estudiante E4 puedo identificar la mayoría:



Teniendo en cuenta todo lo trabajado anteriormente es interesante destacar el caso de la estudiante E5 que en los ejemplos deja en blanco al elemento carbono:



En el caso del estudiante E2 menciona los siguientes ejemplos:



Al finalizar la clase se realizó el cierre de la unidad didáctica y se habilitó el link de la actividad de autoevaluación.

5.5 Actividades de autoevaluación

Actividad remota a través de un formulario de Google Forms. Disponible a partir de la finalización de la clase N°4.

En este formulario se realizaron una serie de preguntas con el objetivo de que los y las estudiantes puedan desarrollar lo aprendido durante la secuencia didáctica y además puedan comentar por escrito cómo fue su experiencia con las actividades propuestas.

Título del formulario: **¿Qué y cómo aprendimos sobre el ciclo del carbono y la tabla periódica?**

Pregunta N°1:

¿A qué nos referimos cuando hablamos del ciclo del carbono? ; ¿Qué procesos de la vida cotidiana están implicados en este ciclo?

En esta pregunta se espera que los y las estudiantes puedan mencionar alguno de los conceptos de ciclo trabajados en la unidad didáctica, intercambio de átomos de carbono entre los seres vivos, entre los seres vivos y el ambiente, entre algunas actividades humanas y el ambiente; además se espera que puedan mencionar alguno de los procesos implicados en este ciclo como: la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y la quema de combustibles fósiles.

Para la primera pregunta se establece la misma escala utilizada en la actividad N°1 inciso b) de la clase N°1, donde se muestran en color verde aquellos estudiantes que reconocen completamente el ciclo del carbono mencionando el intercambio de átomos de carbono en el ecosistema.

En amarillo se mostrarán aquellos que los reconocen parcialmente o los que se observa alguna confusión, y finalmente en color rosado se ubicarán aquellos que no reconocen el intercambio de carbono en el ecosistema.

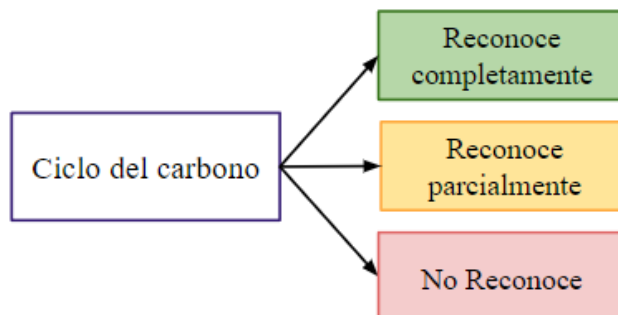
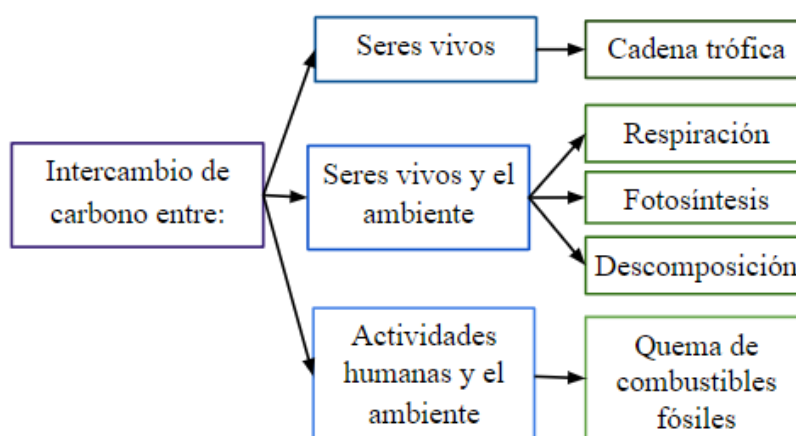


Tabla N°12: Actividad 1 a- autoevaluación

Estudiante	Reconoce	Observaciones
E1	Reconoce parcialmente	Hace mención al intercambio de carbono entre seres vivos y el ambiente pero no menciona ningún proceso implicado.
E2	Reconoce completamente	Hace mención a la mayoría de los conceptos abordados durante la secuencia didáctica.
E3	Reconoce parcialmente	Compara con el ciclo del agua. No menciona procesos trabajados durante la secuencia didáctica.
E4	No reconoce	Menciona como procesos a: “la respiración”, “la fotosíntesis”, “el clima” y “la tierra”.
E5	Reconoce completamente	Hace mención a la mayoría de los conceptos abordados durante la secuencia didáctica.

Para la siguiente pregunta se analiza si los y las estudiantes hacen mención o no los siguientes procesos involucrados en el ciclo del carbono.



Si lo hacen, se indica con un tilde verde, mientras que si no hacen mención se indica con una cruz roja.

Tabla N°13: Actividad 1 b - autoevaluación

Estudiante	Procesos implicados en el ciclo del Carbono				
	Cadena trófica	Fotosíntesis	Respiración	Descomposición	Quema combustibles fósiles.
E1	✗	✗	✗	✗	✗
E2	✗	✓	✓	✓	✓
E3	✓	✗	✗	✗	✓
E4	✗	✓	✓	✗	✗
E5	✓	✓	✓	✓	✓

En las tablas de actividades N°12 y N°13 se puede visualizar como 2 estudiantes reconocen completamente el ciclo del carbono mencionando la mayoría de los procesos abordados en la secuencia, por ejemplo la estudiante E5:

Nos referimos al proceso natural en el cual, el carbono se intercambia entre la atmósfera, los océanos, la biosfera y la litosfera. Este ciclo incluye varios procesos, como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición de materia orgánica, la combustión y la sedimentación; que contribuye a mantener un equilibrio en la cantidad de carbono presente en diferentes formas en la tierra.

Los procesos de la vida cotidiana implicados en el ciclo del carbono, es la fotosíntesis (las plantas absorben dióxido de carbono de la atmósfera para producir carbohidratos y liberar oxígeno), los animales (consumen esos carbohidratos y liberan CO₂ mediante la respiración), los organismos (cuando mueren, el carbono contenido en sus tejidos se liberan nuevamente a la atmósfera a través de la descomposición bacteriana); el carbono puede ser liberado por la quema de combustible fósiles, como a través de procesos naturales (erupción volcánica).

Hay casos donde los y las estudiantes plantean el intercambio de carbono en el ecosistema pero no mencionan ninguno de los procesos abordados como por ejemplo la estudiante E1:

Nos referimos al ciclo del carbono a cómo el carbono se intercambia entre los seres vivos y el ambiente en un recorrido cíclico

Y un caso donde no se reconoce completamente nada de lo abordado durante la secuencia, como es el caso de la estudiante E4 aunque sí hace mención a algunos de los procesos trabajados, pero sin relacionarlos con el intercambio de carbono en el ambiente:

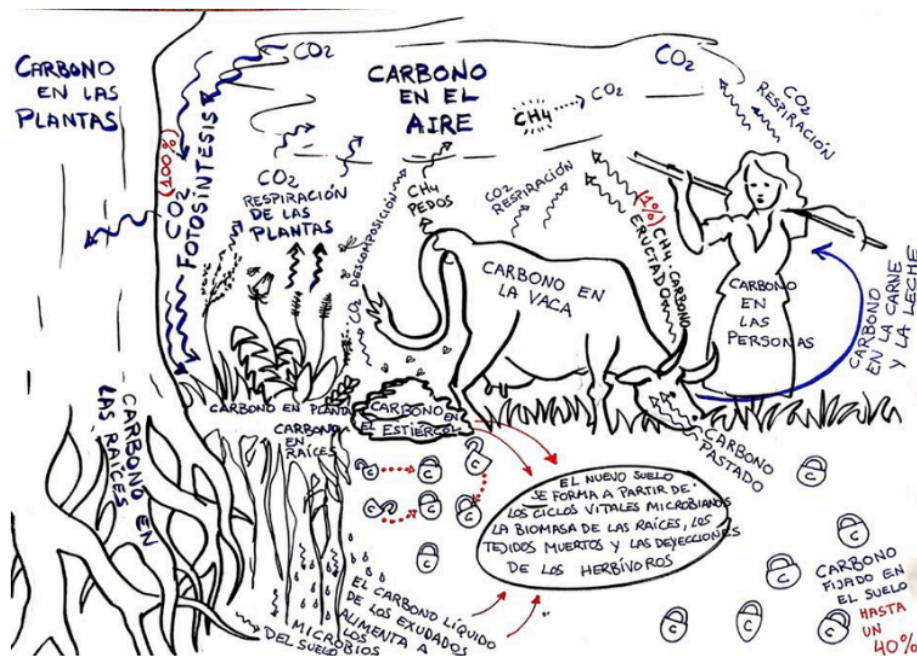
yo entiendo que ayuda a regular la temperatura de la tierra y los procesos que se encuentran implicados son: la respiración, la fotosíntesis, el clima, la tierra.

Pregunta N°2: ¿Podrías detallar alguno de los procesos implicados en el ciclo del carbono?

Se les presenta adjunta la siguiente imagen que puede o no servir de guía.

Figura N°3

“El complejo movimiento del carbono en el sistema suelo-animal”



Nota: recuperada de: Llorente, M (2020) https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-El-complejo-movimiento-del-carbono-en-el-sistema-suelo-animal-Adaptado-de_fig1_340769745

En esta pregunta se espera que los y las estudiantes puedan elegir alguno de los procesos abordados y explicar en detalle como es el intercambio de carbono en dicho proceso. La sistematización de sus respuestas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°14: Actividad 1 b - autoevaluación

Estudiante	Proceso elegido	Observaciones
E1	Fotosíntesis / Respiración	Plantea la absorción de carbono durante la fotosíntesis de las plantas y la liberación de este mismo durante la respiración.
E2	---	No detalla ningún proceso.
E3	Fotosíntesis	No reconoce las sustancias implicadas en el proceso. Desconoce reactivos y productos de la reacción.
E4	Fotosíntesis / Respiración	Plantea la absorción de CO ₂ por plantas y bacterias durante la fotosíntesis, sin mencionar el producto o la formación de carbohidratos. Plantea que este mismo CO ₂ vuelve a la atmósfera en el proceso de respiración celular de todos los seres vivos.
E5	Fotosíntesis	Plantea absorción CO ₂ por parte de las hojas de las plantas durante la exposición a la luz solar para producir azúcares. Plantea bien reactivos y productos de la reacción.

En la tabla de actividades N°14 se muestra como por ejemplo la estudiante E4 que no reconoció anteriormente el intercambio de carbono en el ecosistema si logra detallar el proceso de fotosíntesis y respiración.

alguno de los procesos son: el ciclo biológico se inicia con la fijación del CO₂ por parte de las plantas y algunas bacterias a través de la fotosíntesis. Las plantas terrestres captan el CO₂ de la atmósfera y las plantas acuáticas lo adquieren del dióxido de carbono disuelto en el agua.
El CO₂ regresa a la atmósfera por medio de la respiración celular de los seres vivos y la descomposición de la materia orgánica en el suelo. Fotosíntesis. Respiración

En general todos los y las estudiantes que eligieron un proceso para detallar involucran el proceso de fotosíntesis. Como la estudiante E5:

El proceso implicado en el ciclo del carbono en las plantas:
-Durante el día y mediante las hojas de las plantas, estas absorben los rayos del sol a través de la fotosíntesis.
-La fotosíntesis hace que se combiene el dioxido de carbono del aire, el agua y los nutrientes del suelo,
-Esto produce que se creen los azuceres necesarios para su alimentacion.

Donde se observa que si bien hay aspectos que no están bien expresados como “que los rayos del sol son absorbidos a través de la fotosíntesis” o que la fotosíntesis “hace que se combinen” algunas sustancias, es decir, la redacción no es del todo correcta, tiene claro qué sustancias participan de la fotosíntesis, y la influencia del sol en dicho proceso.

En el caso de la estudiante E3 también elige la fotosíntesis pero no logra explicar correctamente ni el proceso ni los reactivos y productos necesarios:

No lo recuerdo muy bien, pero en la planta para el proceso de fotosíntesis en la planta toma oxígeno que rompe la glucosa formada por lo que traen las raíces que es carbono con agua y minerales, al romperse se expulsa por las hojas el dióxido de carbono.

Pregunta N°3: **¿Cómo ha cambiado tu visión respecto de la Tabla Periódica de los Elementos luego de lo trabajado? ; ¿Qué cuestiones podrías explicar sobre ella?**

Se les presenta adjunta la siguiente imagen que puede o no servir de guía.

La imagen muestra la Tabla Periódica de los Elementos con el título "TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS". En la parte inferior izquierda, un recuadro verde resalta el elemento Boro (B) con un número atómico de 5 y una masa atómica de 10,811. Debajo de la tabla, hay una leyenda de colores que clasifica los elementos en: metales alcalinos, alcalinotérminos, metales, metales de transición, lantánidos, metaloides, no metales, halógenos, gases nobles y activos.

En esta pregunta se espera que los y las estudiantes puedan contar, cómo lo realizaron de manera oral en el cierre de las clases, de qué manera ha cambiado su percepción en cuanto a las temáticas que giran alrededor de la tabla periódica y los elementos químicos.

Además se espera que puedan comentar y detallar alguno de los conceptos abordados en la secuencia.

Tabla N°15: Actividad 2 - autoevaluación

Estudiante	Proceso elegido	Observaciones
E1	Radio atómico. Grupos de elementos.	Menciona cómo varía el radio atómico según la posición de los elementos en la tabla y que los elementos de un mismo grupo tienen características similares.
E2	Número atómico. Clasificación en metales, no metales y metaloides.	No detalla los conceptos mencionados.
E3	- - -	Hace mención a cómo se trabajó y el tiempo que se le destinó a los contenidos de la tabla periódica. No responde las preguntas.
E4	Número atómico.	No detalla los conceptos mencionados.
E5	Número atómico. Símbolo químico.	Realiza una lista de contenidos abordados. Detalla solo algunos.

En esta pregunta vemos cómo algunos estudiantes como la E5 pueden mencionar contenidos trabajados, detallando alguno de ellos:

Al trabajar con la tabla periódica, pude visualizar mejor como es cada elemento, a que parte pertenecen y porque. Creo que la visión que tenía antes de haberla trabajado era muy por encima, y luego de abordarla siento que es muy importante enseñar para que tanto nosotros que lo aprendimos en clase y los estudiantes pueda tener una visión grande de lo que nos rodea.

Lo que podría explicar es lo siguiente:

- esta compuesta por elementos
- cada elemento tiene un nombre diferente
- los elementos tienen número atómico (es la cantidad de protones que tiene el átomo)
- los elementos tienen símbolo (se identifica con una letra en mayúscula o pueden estar combinados con letras en mayúscula y minúscula)
- los elementos tienen masa atómica (cuanto es el peso aproximado de un elemento)

Y otros que solo mencionan lo que recuerdan, como la estudiante E1:

Cambió la cantidad de información que creía que podía obtener de ella. Por ejemplo, el tamaño del átomo está relacionado con su posición en la tabla (más pequeño de izquierda a derecha y abajo hacia arriba), o que los elementos de una misma columna tienen características similares y por eso se agrupan así

Pregunta N°4: ¿Cómo te sentiste con ésta propuesta?

En esta pregunta se espera que los y las estudiantes puedan comentar sus sentires respecto a la propuesta. Pudiendo clasificar en emociones favorables o poco favorables hacia la propuesta.

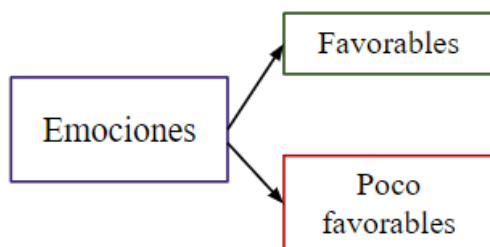


Tabla N°16: *Actividad 4 - autoevaluación*

Estudiante	Emociones	Observaciones
E1	Favorables	Manifiesta interés por cuestiones relacionadas a la vida cotidiana.
E2	Favorables	Manifiesta relación con su futuro campo laboral.
E3	Favorables	Manifiesta que se presentó información innovadora.
E4	Favorables	Hace mención a formas “distintas” de aprender.
E5	Favorables	Manifiesta recordar mucho más de lo que esperaba en cuanto a los contenidos abordados.

Se muestran algunos comentarios importantes de destacar como el de las estudiantes E1 y E5 respectivamente.

Capturé mi interés por cómo relacionó el tema con situaciones cotidianas a las que no suelo prestarle mucha atención

Me senti comoda, son cosas que estuvimos viendo por varias clases y al contestar las preguntas note que me acordaba mas de lo que pensaba. aun asi acudi a mis apuntes para corrogorar si estaba bien lo que habia contestado.

Pregunta N°5: **¿Qué actividades te gustaron más? ; ¿Por qué?**

Para analizar las respuestas a esta pregunta se relaciona el tipo de actividad elegida como la o las que más les gustó con el recurso utilizado y el tipo de actividad.

Tabla N°17: *Actividad 5 - autoevaluación*

Estudiante	Actividad elegida	Tipo de actividad	Observaciones
E1	Trabajo con modelos moleculares.	Representación de estructuras moleculares mediante modelos moleculares.	En algunas actividades se les presentaron dichos modelos para visualizar las estructuras moleculares.
E2	Actividad interactiva del ciclo del carbono.	Actividad para contrastar evolución de ideas mediante el uso de medios audiovisuales.	Esta actividad puede verse en Anexo N°3
E3	Ciclo del carbono	No especifica cuál de las actividades realizadas.	Hace mención a que se le dedicó más tiempo que a las demás.
E4	- Tabla periódica.	---	No especifica cuál de las actividades realizadas.
E5	- App Tabla Periódica. - Ciclo del carbono para completar. - Fotocopia Fotosíntesis.	- Actividad interactiva mediante uso de tecnología. - Actividad para integrar y estructurar conocimientos. - Actividad de introducción de nuevos contenidos a través de la lectura de un texto.	Como se muestra realiza mención a varias de las actividades propuestas.

A continuación se muestran algunos de los comentarios que realizaron los y las estudiantes en estudio.

Estudiante E5:

me gusto cuando usamos la app para trabajar la tabla periodica, cuando nos dieron los dibujos de el ciclo del carbon y cada uno tenia que completarlo, cuando trabajamos con la fotocopia de la fotosintesis

Estudiante E1:

La actividad para crear moléculas con materiales, porque permite comprender mejor el tamaño de una molécula compleja

Estudiante E2:

La actividad con el mapa interactivo en el ciclo del carbono fue muy interesante ya que permite ver y comprender el ciclo y los procesos involucrados en el mismo.

Pregunta N°6: ¿Cuál o cuáles es de las temáticas trabajadas te resultaron más complejas? ; ¿A qué crees que se debió?

Con esta pregunta se espera que los y las estudiantes puedan reflexionar sobre cómo fue su proceso de aprendizaje y que cuestiones trabajadas les presentaron alguna dificultad.

Tabla N° 18: Actividad 6 - autoevaluación

Estudiante	Temática elegida	Dificultad mencionada	Observaciones
E1	Ciclo del carbono.	Relacionar conceptos del ciclo del carbono a niveles atómicos.	“Había cosas del nivel atómico que no recordaba”
E2	Tabla periódica.	Integración de múltiples conceptos para utilizar la tabla periódica.	Menciona la necesidad de integrar múltiples conocimientos para hacer un uso “más productivo” de la tabla.
E3	Tabla periódica.	Tiempos destinados a abordar la temática.	Menciona no la complejidad sino lo “distinto” con respecto a otras temáticas trabajadas.
E4	Ciclo del carbono.	“Nunca lo había visto”	Menciona como dificultad nunca haberlo estudiado.
E5	Ciclo del carbono.	Inseguridad al momento de responder el cuestionario.	Siente inseguridad de saber o no los contenidos abordados.

Pregunta N°7: ¿Qué cuestiones trabajadas en este tiempo crees que te servirán para preparar tus clases como docente en nivel primario?

Se espera que los y las estudiantes puedan mencionar algunas cuestiones que se hayan trabajado durante las clases y según sus criterios les servirán para su futura profesión.

Tabla N°19: *Actividad 7 - autoevaluación*

Estudiante	Temática elegida	Observaciones
E1	No elige una actividad específica.	Si bien no menciona actividades o temáticas abordadas, hace referencia al uso de recursos tecnológicos y la importancia de trabajar con ejemplos cotidianos.
E2	Ciclo del carbono.	“ciclo del carbono y su impacto en la esfera ambiental y la vida en sociedad”
E3	No elige una actividad específica.	Menciona a los simuladores como una temática. Destaca la importancia de trabajar situaciones cotidianas y contextualizadas.
E4	No elige una actividad específica.	Diferentes recursos utilizados durante la secuencia didáctica.
E5	No elige una actividad específica.	Si bien no menciona actividades o temáticas abordadas, hace referencia a las estrategias y recursos utilizados en la aplicación de la secuencia didáctica.

Como se muestra en la tabla N°19 la mayoría no elige una temática abordada, pero destaca la importancia de trabajar con situaciones y ejemplos de la vida cotidiana, la variedad de recursos utilizados, como simuladores, videos o aplicaciones. A continuación se muestran los comentarios de algunos de ellos.

Estudiante E1:

La cuestión con los ejemplos cotidianos me será útil para poder presentar el tema a mis estudiantes y que lo consideren de interés. También la variedad de recursos tecnológicos como la app es útil para indagar cómo se conforma un elemento de manera más interactiva

Estudiante E5:

-la manera didactica en que abordo todas las actividades, fue un trabajo activo de nosotros como estudiantes y de la docente como guía.
-siempre retomaba cosas de antes y eso nos ayudaba mucho
-nos daba el espacio para trabajar en grupo o solos, y ella nos acompañaba si teniamos dudas o nos surgia un inconveniente.
-cuando la app que eligio no funcionaba, inmediatamente utilizo otra. fue algo muy eficaz
-utilizo diferentes soportes para abordar las clases, como textos , imagenes, pizarron, proyector, aplicaciones

Estudiante E2:

Cómo dije anteriormente me parece interesante el conocer los diferentes procesos del ciclo del carbono y su impacto en la esfera ambiental y la vida en sociedad. Esto me puede servir para construir diferentes tipos de conocimientos junto a mis estudiantes.

Con este formulario que abarcaba consignas teóricas y de metacognición se da por finalizado el análisis de la secuencia didáctica elaborada.

6. Conclusiones y discusión.

Para comenzar este apartado, es necesario retomar los objetivos del proyecto. El primero de ellos plantea crear y desarrollar una propuesta de enseñanza sobre los elementos químicos y la tabla periódica, para lo cual se consideró como criterio de selección de contenidos los conceptos estructurantes: *SISTEMA*, *CAMBIO* y *CICLO*. Se utilizaron diferentes recursos, como modelos moleculares y herramientas TICS. Este objetivo se cumplió satisfactoriamente y dicha propuesta se adjunta en el [Anexo N°3](#) de este trabajo.

En cuanto a los conceptos estructurantes seleccionados para la Unidad Didáctica, se puede decir que están presentes en mayor o menor medida, en todas las actividades propuestas. El concepto *SISTEMA* se aborda desde la primera actividad de la secuencia, donde los y las estudiantes deben identificar las interacciones entre los elementos que observan en el ecosistema.

El concepto estructurante de *CAMBIO* debe ser abordado partiendo de la naturaleza corpuscular de la materia, avanzando por el nivel molecular para luego profundizar en el nivel atómico y subatómico. Para ello, se comenzó trabajando los niveles de organización de

la materia (Actividad 1 incisos b) y c) junto con el material de lectura [¿Que tenemos en común todos los seres vivos?](#)).

En las actividades de la [clase N°2](#), se aborda la noción de *CICLO* situando la primera actividad en la región de Vaca Muerta y sus reservas de petróleo y gas, con el elemento carbono como protagonista, reconocido en actividades experimentales. Estas actividades se articulan necesariamente con el concepto *CAMBIO*, específicamente con los cambios químicos de las sustancias que contienen Carbono.

Una de las actividades más interesantes e integradoras que se realizaron en esta clase, fue la [actividad N°2](#), que requería afianzar los conceptos estructurantes de *CAMBIO* y *CICLO*. En ella se solicitaba a los y las estudiantes que relacionaran los elementos presentes en un ecosistema, destacando el ciclo del carbono y sus cambios. Estos elementos abarcan niveles macroscópicos, microscópicos y moleculares.

A partir de las actividades propuestas para la clase N°3 se comenzó a trabajar el concepto de átomo y su composición, relacionándolo con la ubicación de cada elemento en la Tabla Periódica, haciendo referencia nuevamente al metaconcepto de *SISTEMA*. Para estas actividades se utilizaron simuladores virtuales en computadoras y celulares.

Finalmente, la última actividad para cerrar la Unidad Didáctica se realizó a través de un formulario de Google Forms, que los estudiantes completaron de manera remota. En él, se incluyeron actividades con el objetivo de evaluar cuestiones referidas tanto a los contenidos abordados como las experiencias y sentires de cada estudiante.

En cuanto al segundo objetivo, referido a la caracterización y categorización de las respuestas a las actividades propuestas, así como a las actitudes de los y las estudiantes y sus efectos en el aprendizaje del tema, podemos decir que se logró con las muestras recolectadas. En un primer momento, se seleccionaron las respuestas de aquellos estudiantes que completaron la mayor cantidad de actividades por escrito. Luego, se procedió a sistematizarlas según el número de clase y, posteriormente, según cada estudiante

El tercer objetivo, se centraba en el análisis y discusión de los resultados. Durante las primeras actividades, se observa que todos los y las estudiantes establecen relaciones a nivel macroscópico y microscópico atendiendo a la noción de *SISTEMA* y en su mayoría a las

interacciones correspondientes a las cadenas tróficas. Sin embargo, ninguno menciona interacciones a nivel molecular. Como esta actividad era la primera a realizar, sin material previo o una explicación al tema de las interacciones mencionadas, es decir, se trataba de una actividad de exploración, era esperable que no aparecieran, en detalle, este tipo de interacciones. Sin embargo, como es un tema que se trabaja en niveles educativos previos al nivel universitario, se podría esperar que los y las estudiantes recordaran alguna de ellas. Así mismo, esta no mención a las interacciones a nivel molecular, se podría inferir que se debe a que las primeras interacciones están más relacionadas con la Biología, mientras que las interacciones a nivel molecular pertenecen al campo de la Química. Esta fragmentación sería consecuencia de la formación recibida en el nivel medio. Esto pondría de manifiesto la necesidad de abordar las Ciencias Naturales desde los conceptos estructurantes.

A lo largo de las actividades, los y las estudiantes lograban avanzar lentamente y de manera parcial, en el reconocimiento de las interacciones a nivel molecular y atómico de la materia. Esto se refleja en las respuestas que brindaron en la clase N°2 ([clase N°2](#)), donde una de las actividades requería establecer interacciones entre diferentes componentes de un ecosistema, tanto a nivel macroscópico como molecular.

De las 12 interacciones esperadas, los y las estudiantes marcaron un promedio de 7 cada uno, algunos con mayor detalle que otros. Sin embargo, en general se observa que muchos de ellos omitieron algunas relaciones entre lo macroscópico y lo molecular. Por ejemplo, algunos no mencionaron que ciertos seres vivos como el puma o las plantas, liberan dióxido de carbono (CO_2) al ambiente, o que las plantas absorben oxígeno (O_2) del ambiente, pasando por alto el proceso de respiración de estas.

En otra actividad de la misma clase, en la que se proyectaron videos sobre Vaca Muerta y el origen de los hidrocarburos, los y las estudiantes lograron identificar el destino de los residuos de la quema de combustibles fósiles, mencionando moléculas como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO) y carbono sólido ($\text{C}_{(s)}$), observadas durante la quema de plantas (experiencia de la clase N°1) y de combustible (experiencia demostrativa de la clase N°2).

Es notable que, aunque los estudiantes logran observar y reconocer hacia dónde va el carbono, la mayoría no logra explicar claramente de dónde proviene. A pesar de que se proyectaron 2 videos explicativos y se trabajó con modelos moleculares para representar las

estructuras de los hidrocarburos, en las respuestas se observan confusiones sobre el origen de las reservas de petróleo y gas. Este aspecto no se retomó en esta unidad didáctica, pero podría ampliarse en el futuro. Se puede inferir que esta dificultad está relacionada con el plan de estudios de la Química en el nivel medio, donde los compuestos orgánicos se abordan en las últimas unidades de los programas de 5° año, y en muchos casos, se tratan solo si el tiempo del ciclo lectivo lo permite.

Además las reacciones químicas se abordan generalmente en 4° año, asociadas a los compuestos inorgánicos. Esto quizás sea la causa de la dificultad que los estudiantes presentan para explicar lo que ocurre durante el ciclo del carbono a nivel molecular, donde intervienen tanto sustancias inorgánicas como orgánicas.

Las respuestas a las actividades de las últimas dos clases ([Clase N°3](#) y [Clase N°4](#)) no presentaron mayores dificultades de comprensión. Aunque el abordaje desde lo cotidiano y la utilización de las TIC como recurso resultó atractivo para los y las estudiantes, generando gran interés, los contenidos pertenecían al campo de la química, una disciplina que ya habían abordado en el nivel medio, por lo que estaban, de una u otra manera familiarizados con ellos.

Estas observaciones muestran, que las mayores dificultades se presentan al momento de integrar los aspectos biológicos con los químicos. Es importante resaltar este punto, ya que los nuevos diseños curriculares para nivel medio, tanto de la provincia de Río Negro como de Neuquén, proponen espacios articulados de ambas disciplinas. Por lo tanto, será interesante indagar en el futuro si los estudiantes continúan presentando estas dificultades.

Para cerrar este trabajo se hará mención a algunos aspectos de la construcción metodológica llevada a cabo para la selección y articulación de los contenidos abordados, los cuales podrían resultar útiles para distintos espacios donde se pretenda integrar diferentes áreas de conocimiento dentro de las Ciencias Naturales. Como lo son los recientemente creados Espacios Pedagógicos Articulados (EPA) en el Diseño Curricular de la Provincia de Neuquén, estos durante el ciclo básico están conformados por las disciplinas Fisicoquímica y Biología que conforman el EPA de Cs. Naturales, luego en el interciclo, a esta área (Cs. Naturales) se le agrega la disciplina Física, con lo cual el área queda conformada por las disciplinas Biología, Química y Física. Estos espacios requieren evaluar la construcción de conocimientos por parte del estudiantado de manera conjunta, es decir, independientemente

del recorrido del estudiante en cada asignatura individual que conforma el área, la evaluación es área.

Esta modalidad de trabajo, plantea la necesidad de pensar en el recorrido por las asignaturas que conforman el área de manera articulada, para ello se mencionan a continuación aspectos que resultaron de gran importancia en la elaboración de esta Unidad Didáctica, y se cree serán de gran ayuda para poder pensar los recorridos en estos nuevos espacios.

Por un lado, la integración de contenidos provenientes de diferentes disciplinas que componen un área de conocimiento implica una tarea compleja, que se facilita gracias a la implementación de los conceptos estructurantes. Estos conceptos actúan como facilitadores en la articulación de estos conocimientos en estos espacios.

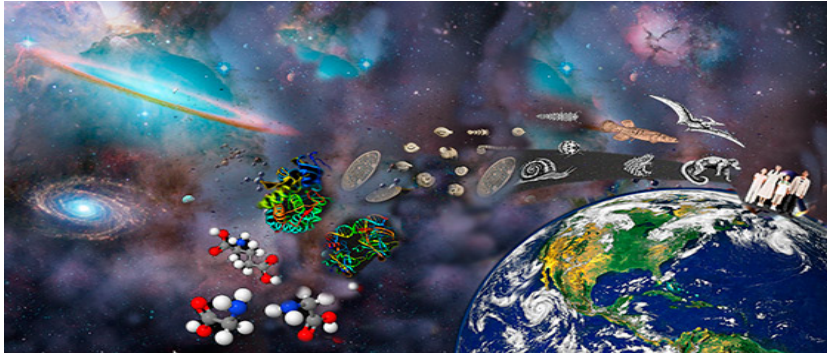
Un aspecto importante, es contextualizar los contenidos con la vida cotidiana y los intereses de los y las estudiantes, sin invalidar ni descartar sus saberes previos, que pueden o no estar alineados con las ideas científicas, tal como lo propone el modelo de integración didáctica. Esto es clave para fomentar el interés por la propuesta desde un principio. Además esta contextualización se enriquece aún más si se acompaña de pequeñas experiencias, ya sean áulicas o de laboratorio, o salidas de campo donde los estudiantes puedan vivenciar lo que se pretende enseñar. Un ejemplo de esto en esta Unidad Didáctica es el abordaje del ciclo del carbono que parte de aspectos cercanos a la vida de los y las estudiantes, como el contexto del Alto valle y la producción de petróleo y gas. Se realizó la experiencia de quemar combustible para visualizar la energía liberada en el proceso y los residuos generados, reconociendo el elemento carbono.

Otro aspecto que resultó de gran utilidad en esta propuesta es el uso de recursos accesibles para los estudiantes, es decir, aquellos que les son familiares. Por ejemplo, se incorporó el uso de redes sociales para la difusión de trabajos o información, favoreciendo el intercambio de ideas y la construcción colectiva de conocimientos. Además, se utilizaron recursos en diferentes formatos, como la Tabla Periódica o los materiales de lectura que podían utilizarse tanto en formato papel como en aplicaciones para dispositivos móviles.

Esta experiencia vivenciada, enriquecerá próximas construcciones metodológicas de la cátedra y se constituirá como parte de la historia de desarrollo y de los debates acerca del contenido presentado.

7. Anexos

Anexo N°1: ¿Qué tenemos en común todos los seres vivos?



Los seres vivos estamos hechos de materia. Mire con detenimiento su mano. ¿De qué clase de materia está hecha?

Su mano y cada parte de nuestro organismo está

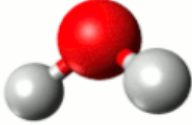


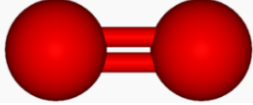
compuesto principalmente por moléculas que interactúan entre sí para llevar a cabo todas las funciones vitales.

Las moléculas que componen a los seres vivos se denominan biomoléculas y pueden clasificarse en 4 grupos importantes: los carbohidratos (azúcares), los lípidos (grasas), las proteínas y los ácidos nucleicos (ADN y ARN).

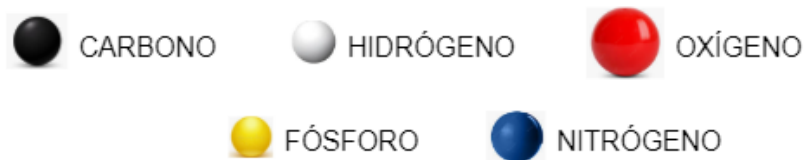
Estas moléculas forman estructuras que desempeñan las funciones cruciales en los organismos. Por ejemplo, los carbohidratos son utilizados como fuente de energía, los lípidos forman las membranas de las células, las proteínas desempeñan distintos roles en la estructura, el transporte y en las reacciones químicas que llevan a cabo los seres vivos, por último, los ácidos nucleicos, son los responsables de almacenar y transmitir la información genética.

Carbohidratos	Lípidos	Proteínas	Ácidos nucleicos

Además de las biomoléculas, los seres vivos también contienen moléculas como agua, sales minerales y gases como el oxígeno y el dióxido de carbono. Estas moléculas, un poco más pequeñas, desempeñan funciones vitales en los organismos vivos, como el transporte de nutrientes, la regulación de la temperatura y la eliminación de desechos.

			
Agua	Cloruro de sodio (sal de mesa)	Dióxido de carbono	Oxígeno molecular

Si prestamos atención a las estructuras de estas moléculas y biomoléculas, nos encontramos con que los elementos que las componen son principalmente:



entre otros menos abundantes, pero no menos importantes como: sodio, potasio, calcio, hierro y magnesio.

Los humanos, por ejemplo, consumimos alimentos formados por grasas, carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. Que a su vez, están formados por átomos que las plantas y animales que comemos obtuvieron de la tierra o la atmósfera. Átomos que estaban aquí mucho antes de que la vida surgiera en la Tierra. Átomos que proceden de lugares y tiempos muy remotos.

Mire de nuevo su mano. Su mano y cada parte de nuestro organismo está hecho de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. El mismo carbono que forma un diamante o un trozo de carbón, el mismo hidrógeno que elevaba los primeros globos dirigibles, los átomos de los cuales estamos hechos, son muy antiguos, mucho más de lo que usted se imagina.

Bibliografía:

Podcast - Ciencia extrema - Vida ¿de qué estamos hechos?

<https://cienciaes.com/extrema/2016/02/03/vida-de-que-estamos-hechos/>

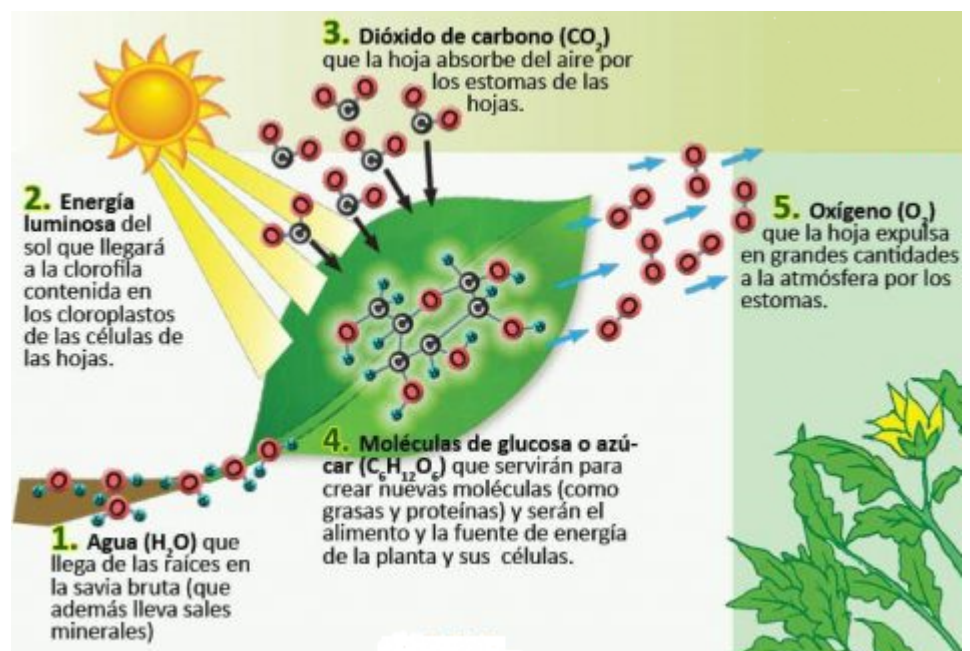
CAMPBELL y REECE. (2007) Biología general. 7ma ed.

Anexo N°2: Fotosíntesis y respiración.

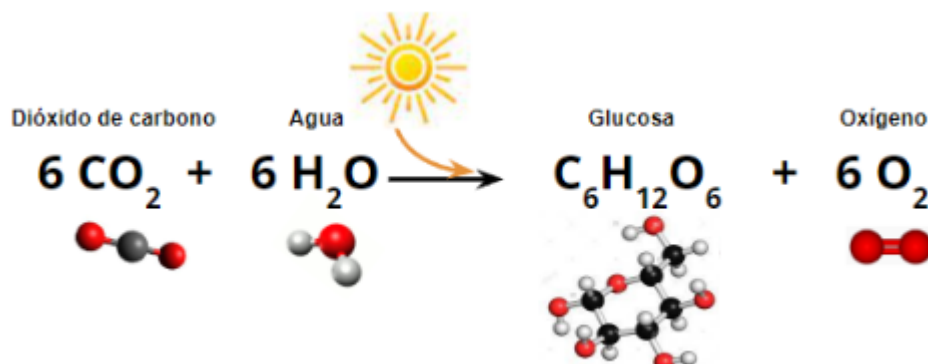
La fotosíntesis es el proceso por el cual algunos organismos convierten una parte de la energía solar en energía química. Estos organismos son principalmente plantas, pero existen también otros organismos como algas y algunas bacterias capaces de realizar fotosíntesis. En este proceso los organismos convierten moléculas sencillas en moléculas complejas, que luego les servirán de alimento, con la ayuda de la energía solar, por eso se los describe como autótrofos, es decir, “que se alimentan por sí mismos”.

En las plantas terrestres el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera es tomado por las hojas, donde se combina con el hidrógeno proveniente del agua (H₂O), que está presente en el suelo y es transportada hacia las hojas. Como resultado de la fotosíntesis se forman

moléculas de glucosa (C₆H₁₂O₆), un compuesto que forma parte de la familia de los carbohidratos. Éstos carbohidratos tienen la particularidad de ser la principal fuente de energía para los seres vivos. Por otro lado, el oxígeno (O₂) formado en este proceso es liberado a la atmósfera en forma de gas.

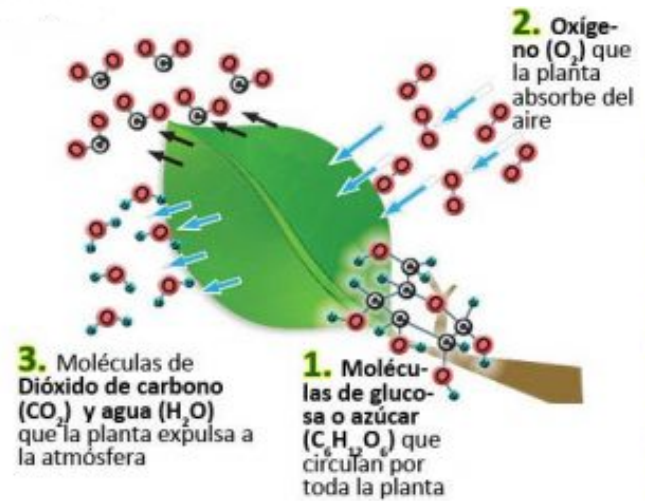


Ecuación química del proceso de fotosíntesis:



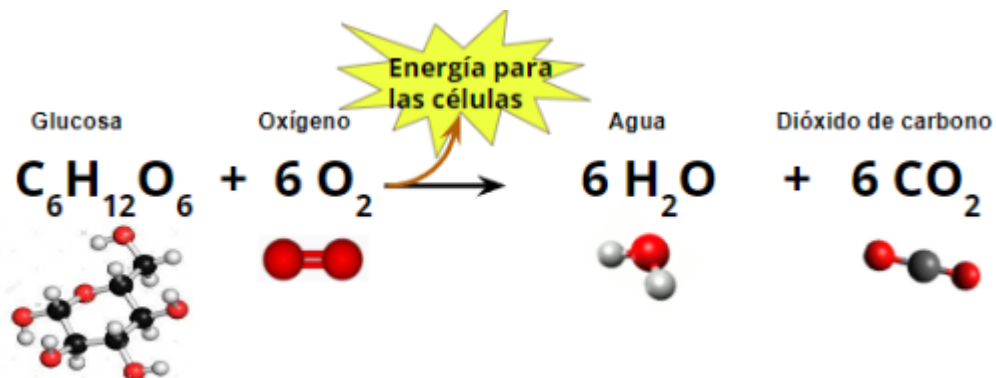
Como se mencionó anteriormente, todos los seres vivos, incluidos los organismos fotosintéticos, utilizan las moléculas de carbohidratos como fuente de energía. Es así que mediante un proceso llamado respiración celular, estas moléculas de glucosa son degradadas para obtener esa energía.

Entonces podemos describir la respiración, como el proceso mediante el cual todos los seres vivos, descomponen la glucosa y otros carbohidratos para obtener energía. En la respiración, la energía proveniente de la ruptura de los enlaces químicos de las moléculas de glucosa es utilizada por el organismo para el crecimiento, movimiento y otros procesos como la reproducción. Para “romper” las moléculas de glucosa los organismos necesitan oxígeno (O₂), el producto de la fotosíntesis, que lo obtienen del ambiente.



Como consecuencia de la respiración, además de energía se liberan dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O).

La respiración se puede representar mediante la siguiente ecuación química:



En resumen, la fotosíntesis convierte una parte de la energía solar en energía química, produciendo glucosa y liberando oxígeno, mientras que la respiración descompone la glucosa y otros nutrientes para obtener energía, liberando dióxido de carbono.

Anexo N°3: Secuencia Didáctica - El ciclo del carbono, los elementos químicos y la tabla periódica.

Introducción:

En este trabajo se pretende abordar mediante diversas actividades la importancia y el ciclo que cumplen algunos elementos químicos en la naturaleza.

Tomando como punto de partida la visita al Geoparque Cerro Azul de la ciudad de Cipolletti, el cual es un lugar de gran importancia geológica y paleontológica de la región, se busca reconocer algunos de los elementos químicos presentes en el lugar. Preguntándonos: ¿en qué lugares se encuentran? ; ¿se encuentran formando sustancias complejas dentro de algún sistema vivo? o ¿se los encuentra formando sustancias más sencillas como minerales en los suelos? ; ¿cómo es su recorrido por el ecosistema?

Sabemos que los elementos químicos están presentes en una cantidad finita sobre la superficie de la tierra, por lo que la vida en los ecosistemas depende del reciclaje continuo de estos elementos. En este “reciclaje” intervienen componentes bióticos y abióticos por lo cual se los denomina ciclos biogeoquímicos. Trabajaremos principalmente con el ciclo del CARBONO pero recordando que también existen recorridos que pueden estudiarse en detalle para elementos como el CALCIO o el NITRÓGENO, elementos de gran abundancia en la región.

Las actividades humanas impactan tanto en los ecosistemas donde se interviene localmente, como así en procesos globales como la emisión de gases de efecto invernadero, identificar estas acciones y poder cuantificarlas de alguna manera nos permitirá reflexionar sobre ellas y buscar posibles soluciones.

Finalmente, se abordarán actividades que permitan comprender que esta diversidad de elementos químicos presentes en la Tierra están estratégicamente ordenados y clasificados en la ya conocida y famosa tabla periódica de los elementos.

Propósitos

- Proporcionar los elementos conceptuales necesarios para desarrollar actividades sobre el ciclo del carbono y el ciclo del calcio en la formación de Ciencias Naturales para la educación primaria.
- Generar actividades que permitan abordar los ciclos de los elementos químicos para dar cuenta de las interacciones presentes entre los seres vivos y el ambiente y los niveles de organización de la materia.

Ideas básicas

- Los elementos químicos, como el carbono, están en constante movimiento en la naturaleza, gracias a la interacción que se da entre los seres vivos y su ambiente; describiendo ciclos que permiten explicar la permanencia en su cantidad sobre la superficie de la Tierra.
- La diversidad de elementos químicos presentes en las sustancias que forman parte de seres vivos y materiales en la Tierra están ordenados según sus propiedades en la tabla periódica.

Actividades

MARTES 23/05/2023: Actividad de ideas previas.

Actividad N°1: Elegir una de las siguientes frases, la que más te llame la atención.

- Una pequeña parte de un dinosaurio, que vivió hace 230 millones de años, ahora forma parte de tu cuerpo.
- Ya no sos la misma persona que fuiste ayer, porque hay pequeñas partes dentro de tuyo que ya no son las mismas.

Si tuvieras que hacer una historia de Instagram con la frase elegida, ¿Qué imagen / clip / boomerang le pondrías?

Una vez realizada la historia descargarla y enviarla al siguiente mail: anitalupe2015@gmail.com

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes tomadas en el Cerro Azul



- Indica las interacciones que existen entre los seres vivos de las imágenes y entre los seres vivos y su entorno. ¿de qué manera interactúan?
- Realizar un esquema con los niveles de organización de un ser vivo y un fósil.
- ¿De qué están formados estos organismos? ¿Estos seres vivos tienen algo en común?

Para construir los niveles de organización de los seres vivos se preparó la siguiente presentación

▣ Niveles de Organización

Actividad N°3: Actividad experimental para la detección de carbono.

En un crisol vamos a pesar y colocar 10 g de de las hojas de una planta. En otro, vamos a pesar y colocar 10 g de semillas. Y repetir el proceso de tal manera que en cada crisol tengamos una parte distinta de la planta (raíces, hojas, tallos, semillas). Luego con cuidado vamos a encender cada crisol con la ayuda de un encendedor / fósforo hasta que cada parte de la planta arda completamente.

Recuerden anotar todas las observaciones.

A partir de la experiencia, debate con tu grupo y responde:

- ¿Qué sucede al quemar las diferentes partes de la planta? (raíces, hojas, tallos, semillas)

b) ¿Todos se queman de igual forma? ; ¿Las llamas de cada parte se mantienen encendidas durante el mismo tiempo? ; ¿Hay alguna más intensa que otra? ; ¿A qué crees que se debe?

c) El carbono que originalmente estaba en la planta, ¿De dónde provino?

MARTES 06/06/2023

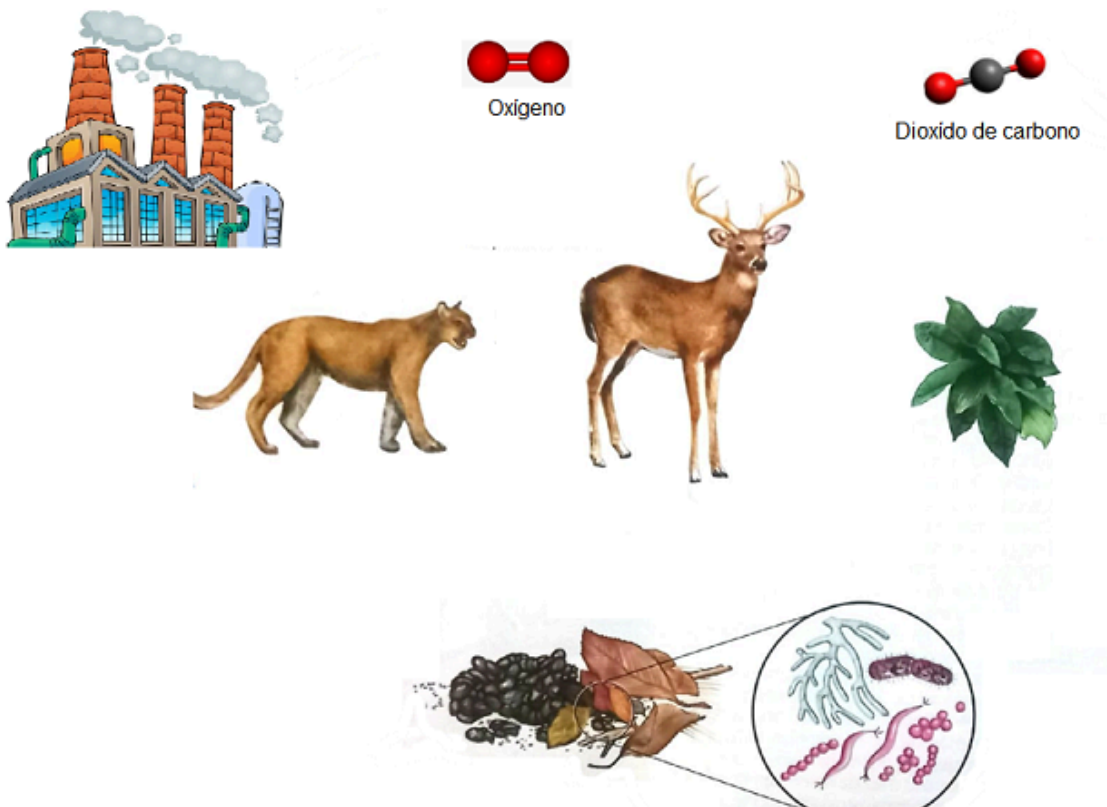
Actividad N°1: Mirar el siguiente video:  ¿Por qué es tan importante Vaca Muerta ?

En base a él responder:

- a) El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- b) Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades; ¿A dónde va?
- c) ¿Qué sucederá si quemamos combustible? ; ¿Qué residuo obtendremos?

(Se reprodujo otro video sobre el origen de los hidrocarburos ya que se formó un breve debate sobre el petróleo y los dinosaurios <https://www.youtube.com/watch?v=mMhiFnPx3ic>)

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



Actividad N°3: Entrar al siguiente link donde encontrarán el ciclo del carbono. [Cycle du carbone](https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carbonecycle.html) . (<https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carbonecycle.html>)

- Comparar este ciclo con el realizado en la actividad N°2.
- ¿Por qué se dice que el ciclo del carbono está desequilibrado?

MIÉRCOLES 07/06/2023

Actividad N°1: ¿Que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno? ; ¿Qué los hace distintos?

Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)

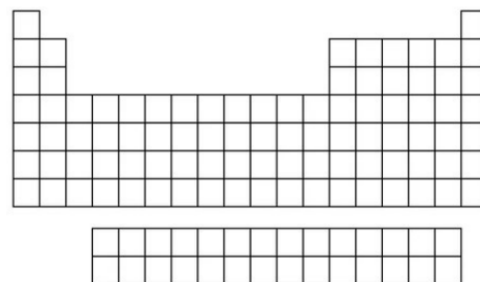
- ¿Qué partículas conforman un átomo? ; ¿Cómo están distribuidas?
- Crea cada uno de estos átomos y compara las partículas que los conforman. Anotar sus diferencias.
- Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App. ¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
- Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
- ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?

(Opcional: descargar la siguiente App **Atom**

Visualizer para visualizar los átomos en 3D) [AR](#)

[Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en](#)

[Google Play](#)



MARTES 13/06/2023

[¿QUIÉN INVENTÓ LA TABLA PERIÓDICA? | Diego Golombek te cuenta cómo ocu...](#)

(No se mostró por falta de tiempo)

Actividad N°1: Descargar la siguiente App **Merck PTE** donde encontrarás la tabla periódica.

Observando atentamente la tabla, responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos grupos (columnas) posee? ¿Cómo están identificadas?
- ¿Cuántos períodos (filas horizontales) tiene?

c) Haz clic en **Clasificación**. En la primera pestaña de **propiedades** selecciona **Metales**. Marcarlos en la tabla en blanco.

d) Menciona por lo menos cinco metales diferentes que puedas encontrar en tu hogar.

e) A algunos elementos que pertenecen a los no metales, ya los mencionamos en clases anteriores, ¿Cuáles son? ; ¿Puedes mencionar otros que estén presentes en tu hogar? ; ¿Qué uso se les da?

e) En la segunda pestaña de clasificación, selecciona **Gases nobles**. Marcarlos en la tabla en blanco.

f) Vuelve a las pestañas principales. Selecciona **Estado de agregación**. ¿Cuántos elementos se encuentran en estado líquido a 20°C? ; ¿y a 100°C? ; ¿Qué ocurre a 3500°C?

Jugar [Juego: DIME QUE ELEMENTO SOY](#) (no se realizó por falta de tiempo)

Actividad N°2: Elegir una de las siguientes frases, la que más te llame la atención.

- Una pequeña parte de un dinosaurio, que vivió hace 230 millones de años, ahora forma parte de tu cuerpo.
- Ya no sos la misma persona que fuiste ayer, porque hay pequeñas partes dentro tuyo que ya no son las mismas.

Teniendo en cuenta lo estudiado durante estas clases ¿Qué imagen / clip / boomerang le pondrías a tu historia? ; ¿Cambiarías algo de la primera? ; ¿Por qué?

Una vez realizada la historia etiquetar a @cienciasnaturales2unco, descargarla y enviarla al siguiente mail con una breve explicación de lo elegido: anitalupe2015@gmail.com

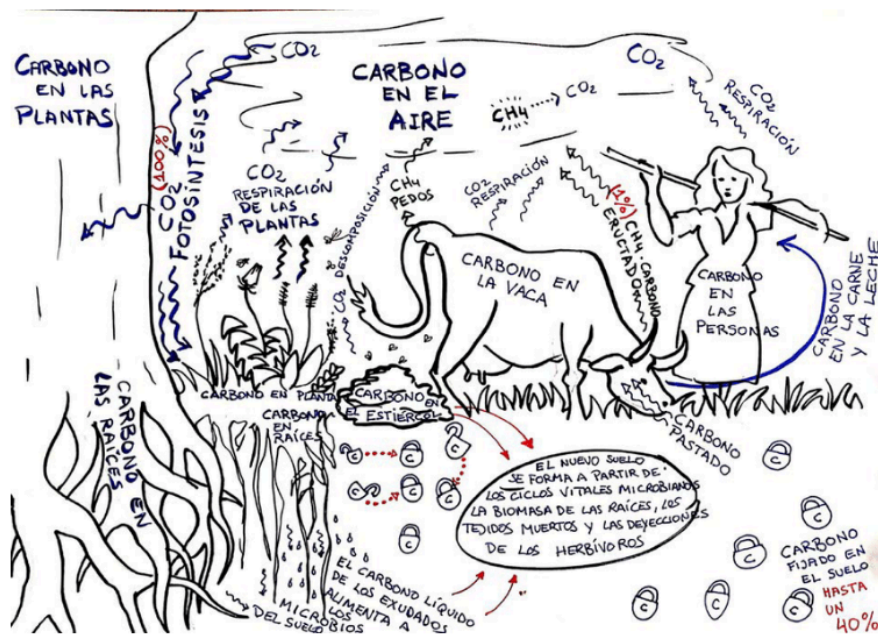
Cierre de las actividades, devoluciones y presentación de formulario virtual.

(https://docs.google.com/forms/d/1vJWmPC_yei7vNE-V6ZkgE4fVaQ5Z9yNEOUS9fWkj-gE/edit)

¿Qué y cómo aprendimos sobre el ciclo del carbono y la tabla periódica?

1) ¿A qué nos referimos cuando hablamos del ciclo del carbono? ; ¿Qué procesos de la vida cotidiana están implicados en este ciclo?

2) ¿Podrías detallar alguno de los procesos implicados en el ciclo del carbono?



3) ¿Cómo ha cambiado tu visión respecto de la Tabla Periódica de los Elementos luego de lo trabajado? ; ¿Qué cuestiones podrías explicar sobre ella?

Tabla periódica de los elementos

Propiedades físicas y químicas de los elementos:

- masa atómica
- número atómico
- energía de ionización
- simbolo químico
- nombre
- configuración electrónica
- metales alcalinos
- alcalinotérreos
- metales de transición
- metales de s-block
- actínidos
- metaloideos
- no metales
- halógenos
- gases nobles
- elementos gasosos
- elementos líquidos
- elementos sólidos

4) ¿Cómo te sentiste con ésta propuesta?

5) ¿Qué actividades te gustaron más? ; ¿Por qué?

6) ¿Cuál o cuales es de las temáticas trabajadas te resultaron más complejas? ; ¿A que crees que se debió?

7) ¿Qué cuestiones trabajadas en este tiempo crees que te servirán para preparar tus clases como docente en nivel primario?

Anexo N°4: Respuestas de los y las estudiantes a cada una de las actividades.

Estudiante 1:

	Sonaura Galindo
Actividad 1:	00/5/2023
<p>a. En la primer imagen vemos a un zorro que parece estar atento a algo, tal vez a una posible presa. Detrás de él hay una planta, que puede servirle como refugio o camuflaje. El suelo se ve firme, lo cual debe influir en el tamaño bajo de las plantas, la pequeñas de sus hojas y el color verde del pelaje del zorro que le permite camuflarse.</p>	
<p>En la segunda imagen vemos restos fósiles de caracoles y placas de tierra compactada. No podemos verlos pero hay nematodos habitando ese suelo. Según su variedad los nematodos se alimentan de plantas, de bacterias, hongos y también otros nematodos.</p>	
<p>En la tercer imagen se ve una planta que está creciendo en un suelo bastante ácido. Saca los nutrientes del suelo y agua con sus raíces. La planta también sirve de alimento y refugio para insectos y herbívoros. Sus hojas son pequeñas para conservar agua y sus raíces son largas para buscarlas. Si tomamos las imágenes como un todo podemos observar a los nematodos a nivel microscópico. Algunos junto con los hongos se alimentan de desechos orgánicos. Otros se alimentan de la planta, que alimenta también a insectos y herbívoros, que son alimento de carnívoros como el zorro. Cuando el zorro muere, sus restos son consumidos por los carroñeros, y los nutrientes vuelven al suelo para ser aprovechados por las plantas.</p>	
<p>b. Fósil en el ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Compuesto por Carbonato de Calcio (Nivel Molecular) ↳ Compuesto por átomos de Calcio, Oxígeno y Carbono. (Nivel atómico) ↳ Compuesto por electrones, neutrones, protones. 	
<p>Ser vivo: Nivel organismo</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Compuesto por órganos ↳ Compuesto por tejidos ↳ Compuesto por células 	

↳ Compuesto por biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas, Ac. nucleicos) Molecular

↳ Compuestos por moléculas (H_2O , Cloro de sodio...) Molecular

↳ Compuestos por átomos (Carbono, H, O, ...) Atómica

b. Cuando vemos a los seres vivos, estos están compuestos por cuatro biomoléculas: Carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estas proteínas tienen en común átomos como el Carbono, el Oxígeno, Hidrógeno, Fósforo, Nitrógeno en su mayoría.

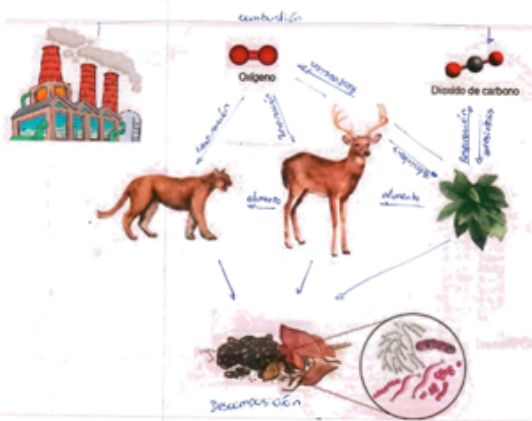
MARTES 06/06

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: [¿Por qué es tan importante Vaca Muerta?](#)

En base a él responder:

- El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades, ¿A dónde va?
- ¿Qué sucederá si quemamos combustible? ¿Qué residuo obtendremos?

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



Actividad N°3: Entrar al siguiente link donde encontrarán el ciclo del carbono. [Cycle du carbone](#).

(<https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carboncycle.html>)

- Comparar este ciclo con el realizado en la actividad N°2.
- ¿Por qué se dice que el ciclo del carbono está desequilibrado?

Sarapura, Gabriela
6/6

Actividad 1

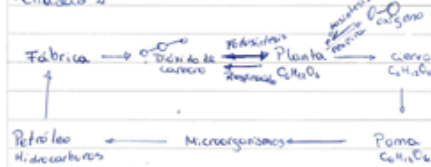
a. Eran restos de animales jurásicos ^{y plantas marinas} descompuestos por bacterias en hidrocarburos. las bacterias consumen el oxígeno de las biomoléculas, dejando solo el hidrógeno y carbono.

b. Algunos terminan como desecho no biodegradable, como los plásticos. Otros terminan en el aire luego de la quema de combustible como humo / óxido de carbono.

I so-octano C_8H_{18}

c. Si quemamos todo el combustible, al final le restamos agregando oxígeno al combustible. Al final tendremos una molécula que tenga carbono, hidrógeno y oxígeno (un carbohidrato) → Dióxido de carbono? Agua.

Actividad 2



Actividad 3

b. Está desequilibrado porque emitimos y quemamos más carbono a la atmósfera que la cantidad que las plantas y el agua pueden absorber.

↳ Compuesto por biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas, Ac. nucleicos) *Biomoléculas*
 ↳ Compuestos por moléculas (H_2O , cloroformo, ...) *Molecular*
 ↳ Compuestos por átomos (Carbono, H, O, ...) *Atómica*

b. Cuando vemos a los seres vivos, estos están compuestos por cuatro biomoléculas: Carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estas proteínas tienen en común átomos como el Carbono, el Oxígeno, Hidrógeno, Fósforo, Nitrógeno en su mayoría.

#/6

a.b) Armar un átomo neutro y estable de Carbono \rightarrow Oxígeno

Protones _C : 6	Protones _O : 8	"Se cambia de elemento a medida que se agregan protones"
Neutrones _C : 6 + 7	Neutrones _O : 8 + 9 = 10	
Electrones _C : 6	Electrones _O : 8	

Número atómico: Cantidad de protones (Z), identifica el elemento.

Átomo neutro: Igual cantidad de protones que ^{electrones}

Masa atómica: Suma Z + Neutrones

Los átomos están conformados por protones (tienen carga positiva), neutrones (no tienen carga) y electrones (tienen carga negativa).

e. Litio (Li)	Boro (B)	Berilio (Be)	Fluor (F)
Protones: 3	Protones: 5	Protones: 4	Protones: 9
Neutrones: 3 + 4	Neutrones: 5 + 6	Neutrones: 5	Neutrones: 10
electrones: 3	electrones: 5	electrones: 4	electrones: 9

Dato: Los átomos no tienen color. Cuando los electrones se excitan por la absorción de energía, emiten color al regresar a su nivel.

e. El número atómico indica el orden en el que está ubicado en la tabla periódica ese elemento. A la izquierda y arriba están los elementos con menor cantidad de protones.

Estudiante 2:

Proceso Res.

Naturales II 30/06

- Tm → biología + ecología del suelo. (ser 1)
- Tm → Tm SMT → 722 = glaciato.

1)

A) La interacción en la zona de raíces, se puede dar por las plantas con tipos de hongos o la planta como resaca. En cambio a las plantas, interaccionan con el suelo en tanto absorben nutrientes. En el suelo, los microorganismos se desarrollan diferentes organismos y también se alimentan entre sí.

Las plantas reciben energía del sol.

• Todas en su camino, buscan obtener nutrientes o refugio en caso de ataques de otros de mayor porte.

• A su vez, el ambiente determina la forma de vida de los animales y de las plantas. Por ejemplo, como se observa en ambiente árido, las raíces de las plantas son más largas. Esto debido a la escasez de agua y nutrientes.

- Nivel Ecosistema → R = org + abio.
- Nivel Comunitario: Relaciones entre dif. especies y el medio.

Nivel organizacional

La Nivel sistema de organización de las células se dan en:

- En células.
- Nivel orgánulo: complejo + tejidos.
- Nivel tejidos + células.
- Nivel Células: lo usual más pequeño de vida.
- Nivel biomoléculas / macromoléculas.

• Nivel molecular.

• Nivel orgánulo.

• Nivel sub-atómico.

B) ser vivo Fosil

- Nivel organismo.
- Nivel sistema de agua.
- Nivel orgánulo.
- Nivel tejidos.
- Nivel células + tejidos.
- Nivel biomoléculas: Carbón, Lipídios, Proteínas, ADN y ARN.

o Nivel ecosistema.

o Nivel Molecular: Carbono de radio = C_{14}

- C_2
- C
- O_3

• Nivel atómico: $C_2/C/O_3$

• Nivel sub-atómico: Electrones, neutrones, protones

Proceso Fotos.

o Nivel Molecular: Agua / Estado de agua / Datos de color / Organo.

o Nivel Atómico:
↳ Estado / Hidrogeno / Organo / Foto / Interacción.

↳ Carbohidrato / Lipos / Proteína / Ácidos Nucleicos.

C) Están conectados por ~~líneas~~ / ~~líneas~~ :
↳ las series más ~~conexas~~ / ~~conexas~~ más ~~conexas~~ en común. ~~que~~ ~~poseen~~ ~~de~~ ~~los~~ ~~que~~

C) Estos orgános están conectados por:
↳ Carbohidrato
↳ Lipos.
↳ Proteína.
↳ Ácidos nucleicos.

~~D) Características~~

Acumulación: observaciones:

- o En un primer momento se puede observar que cuando primero: luego las de fuera de la foto.
- o En un ~~segundo~~ ^{segundo} momento → Hojas → Tienen en su base / el
↳ raíces → Tienen mucho en elemento color se toma agua y se
(con las raíces más Tienen). Tienen el agua
de baja densidad pero no la tienen de
interior. Color de agua Tienen el agua
de alta densidad.
- o Primero lento debido a la cantidad de agua.

o Talla → Al igual que la talla. Talla una línea casi grande, pero de menor densidad y de menor cenzo. Se Talla en color negro.

C) No, no estaba originalmente en la foto. Esto
↳ absorbe del aire del ambiente en el proceso de la fotosíntesis. En la combinación con el hidrogeno,
Forma glucosa → fuente de energía.

Francisco Paz.

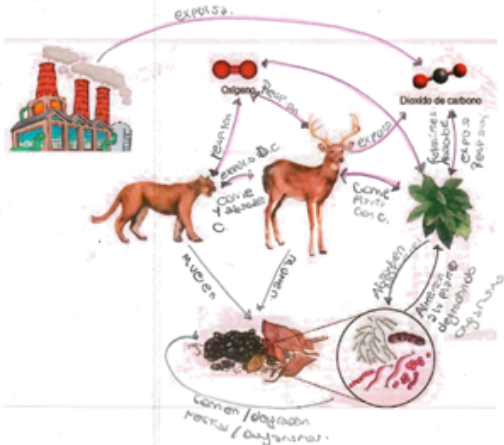
MARTES 06/06

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: ¿Por qué es tan importante Vaca Muerta?

En base a él responder:

- a) El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- b) Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades; ¿A dónde va?
- c) ¿Qué sucederá si quemamos combustible? ¿Qué residuo obtendremos?

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



Actividad N°3: Entrar al siguiente link donde encontrarán el ciclo del carbono. Cycle du carbone.

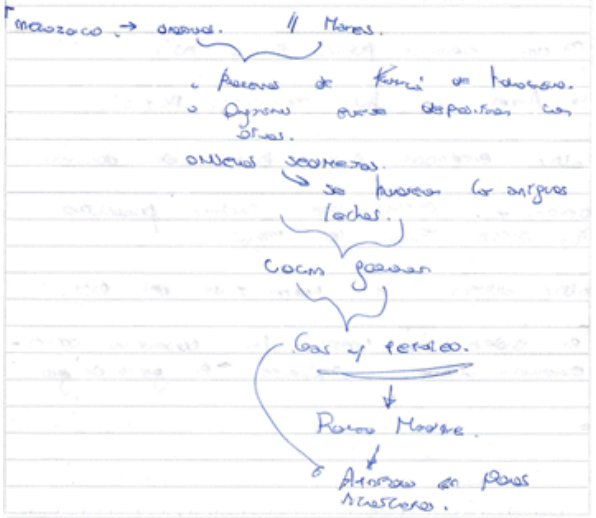
(<https://www.oce.global/animations/carbon-cycle-final/carboncycle.html>)

- a) Comparar este ciclo con el realizado en la actividad N°2.
- b) ¿Por qué se dice que el ciclo del carbono está desequilibrado?

A) Antes, en lo era Jurasico y en el territorio continental de Mar. Con algas y animales.

B) Hay reservas que se dirigen a lo armarios y otras reservas que tienen otros ambientes, por ejemplo grandes reservas a nivel social-Mar del, etc.

C) ISO-OCTANO:
 • Hierro - Gas-energía con las tierras de la vida terrestre.
 • Se puede formar moléculas de carbono, entre ellas.
 • Agua nitrogenada. Se tiene agua.



Francisco Paz. Notas II 06/06

• Kerosén para 3000 hrs. → a Gas y petróleo.
 • Agua nitrogenada → interacción con el carbono.
 • Se puede formar moléculas de carbono, entre ellas.

• Se ve por la energía que viene.
 • Transportes, Combustibles.
 • Kerosén para producir / generar electricidad.

• El mar en lo era jurásico. → mar en Mar. Jurasico.
 • Algas → Mar → Moléculas en estado gaseoso.

• Por un caso se puede llamar así.
 • Antes no había tecnología. Hoy sí.

• Alas, erenadas 2 son bilios de dolores.
 • Océano y otros uno cadena productiva por delo todo lo agua.

• Alas, otros al norte y sur del país.
 • El video no muestra las conexiones sociales - económicas - a nivel ambiente. → el gas de gas.

Papel de fibra de café de azúcar.

Francisco Paz.

• Agua nitrogenada en el agua → Volátiles naturales. → Algas en Transportes gaseosos.
 • S. Petrolero.

• Extracción convencional → por arriba de las rocas generadoras.

• Estratificación no convencional → se rompe la roca generadora → por que escapan de las zonas. Estr. roca horizontal.

• Actividad 2: la parte emite dióxido de carbono, que absorbe pero también emite la planta. Esto último es como x el dióxido y absorbe el oxígeno. Lo mismo sucede con el plasma. Estas animales absorben el gas y expresan dióxido de carbono.

A) En el caso de la actividad N°2 no reflexionamos profundamente el impacto humano en la emisión del dióxido de carbono. Tampoco se ven las reservas fósiles y la deforestación.

B) Se dice que el ciclo del carbono está en desequilibrio x la emisión de dióxido de carbono x la actividad humana. A su vez la deforestación interviene para promover en este.

Papel de fibra de café de azúcar.

Franco Ruiz

MIÉRCOLES 07/06

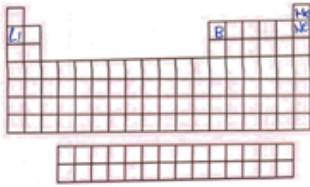
Actividad N°1:

¿Qué diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno? ; ¿Qué los hace distintos?

Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)

- ¿Qué partículas conforman un átomo? ; ¿Cómo están distribuidas?
- Creá cada uno de estos átomos y compara las partículas que los conforman. Anotá sus diferencias.
- Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App. ¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
- Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
- ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?

(Opcional: descargar la siguiente App [Atom Visualizer](#) para visualizar los átomos en 3D)
[AR Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en Google Play](#)



Franco Ruiz

Notas

07/06

Nivel Atómico:
 → cada uno posee un estrato atómico.

Neutrones }
 + Protones } Núcleo
 - electrones }

esta web → PEH: construye un átomo

Carbono: Protones: 6, Neutrones: 6, electrones: 6. Oxígeno: Protones: 8, Neutrones: 8, electrones: 8.

estas diferencias radican en el número de cada una.

Los protones son "lo" los dígitos del elemento. Su cantidad nos define su elemento es. Define el N° atómico.

Núcleo: 99,9% de la masa → $A (Masa) = N + p$

Átomo neutro: la masa construido de electrones por los protones, nos da a ser en 0.

He = Helio (w1) B = Boro (w1) Ne = Neón (w1) Li = Litio (w1)
 → protones: 2 → protones: 5 → protones: 10 → protones: 3
 → neutrones: 2 → neutrones: 5 → neutrones: 10 → neutrones: 3
 → electrones: 2 → electrones: 5 → electrones: 10 → electrones: 3

Como se les muestra energía, indican un caso particular.

K o 11 → $A (Masa) = N + p$

C → Símbolo químico.

Carbono.

Estudiante 3:

CARDAS H. L. E. Y SOLANAS R. F. O. S.

Hoja: _____
Fecha: _____

ⓑ Ser vivo: zorro gris.
Sistemas: óseo, muscular, digestivo, reproductivo, respiratorio.
Órganos: Pulmón / huesos
Tejidos: células.
→ Moléculas: (proteínas, lípidos, H₂O, etc.).
Átomos:
Subatómica.

fósil: animal.
Molécula: Cincel - 2 C y 10 H y 1 O.
Átomos:
Subatómica.

Ⓒ - Aunque está el carbono en los organismos, es de origen fósil.
Estos organismos están hechos por átomos y lo que tienen en común es esta composición, ya que ^{se encuentran} están aquí mucho antes de que lo hiciera el ser humano. (pág. 2).

Notas: _____

Actividad n° 2: Actividad experimental para la detección de carbono.

Ⓐ - Lo que sucedió fue que las hojas se quemaron más a diferencia del tallo, semillas y raíces.

Ⓑ - Hablando se quemó de igual forma, pero que las raíces no se quemaron, a diferencia de las hojas, que sí lo hicieron. Lo mismo sucede con el tallo a diferencia de las semillas.

La que fue más intensa es la de hoja, creemos que fue por el carbono que posee la planta, donde se encuentra a las hojas más que a las raíces porque esta última es la responsable de disminuir la planta y hay partículas de agua, a diferencia de la planta hoja que es la parte en la que se encargó de tomar el oxígeno en la planta y expulsar dióxido de carbono.

Ⓒ El carbono que originó más es la de la planta. Debido al rompimiento de la glucosa y esta molécula expulsa dióxido de carbono y agua.

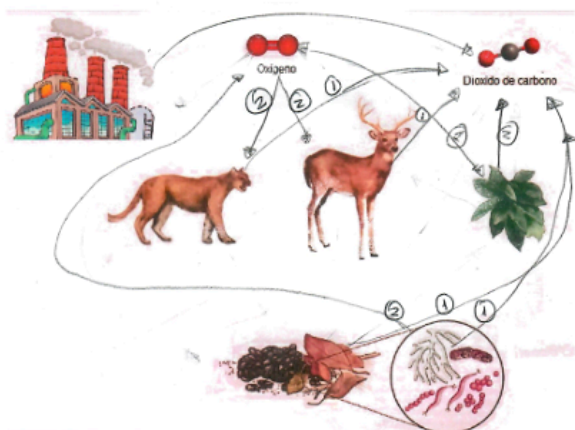
Esta glucosa, proviene del agua, oxígeno que toma la planta, rombiéndose como un compuesto de la familia de los carbohidratos.

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: [¿Por qué es tan importante Vaca Muerta?](#)

En base a él responder:

- El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades; ¿A dónde va?
- ¿Qué sucederá si quemamos combustible?; ¿Qué residuo obtendremos?

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



CARDENAS MARIA LUZ

- Antes ese carbono que hoy conocemos como Petróleo y gas, eran restos de materia orgánica (tanto animales como plantas).
- Luego de ser utilizado por los humanos, va hacia la atmósfera.
- Si quemamos combustibles, arden más y contaminan más el aire que respiramos. Tendremos más dióxido de carbono, dióxido de carbono y el óxido (carbono).

Actividad ② =

LA PLANTA:

- La planta necesita oxígeno para hacer la fotosíntesis.
- Cuando respira la planta, expulsa dióxido de carbono.

EL CIENO:

- Libera el dióxido de carbono luego de ingerir el oxígeno.

Punto: ①. Hacer lo mismo que el cielo.

DESCOMPOSICIÓN:

- Tira dióxido de carbono cuando se lleva a cabo la descomposición.

BACTERIAS:

- Tomar oxígeno para respirar, cuando ingieren y al estar libre dióxido de carbono.

FÁBRICA:

Solo libera dióxido de carbono

Actividad N°3 =

- Al comparar este ciclo con el que se realizó en la actividad N°2, lo que faltó fue poner la importancia de los océanos que hace la "disolución del dióxido de carbono de la atmósfera se disuelve en el agua o en el océano, principalmente en la zona más profunda", que en mi caso no lo sabía tan exactamente.

- Se dice que el ciclo del carbono está desequilibrado, porque es producto de la actividad humana del consumo de recursos fósiles como la generación a gran escala.

Actividad N°1:

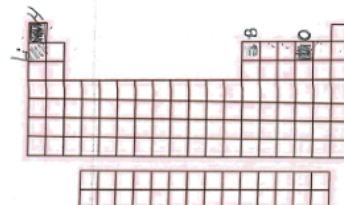
¿Que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno?; ¿Qué los hace distintos?

Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)

- ¿Qué partículas conforman un átomo?; ¿Cómo están distribuidas?
- Creo cada uno de estos átomos y comparo las partículas que los conforman. Anotar sus diferencias.
- Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App. ¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
- Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
- ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?

(Opcional: descargar la siguiente App [Atom Visualizer](#) para visualizar los átomos en 3D)

[AR Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en Google Play](#)



MARIA LUZ GARDENAS.

Hoja:
Fecha:

Actividad N° 1:

Lo que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno es sus propiedades. Y su estructura, de protones y neutrones lo hacen distintos.

A. Las partículas que conforman un átomo son los neutrones, protones y electrones. Están distribuidos en que protones y neutrones forman el núcleo, y los electrones van por fuera del núcleo.

B. Carbono (estable) se conforma entre protones (6) y Neutrones (7), además seis electrones.

	Li
C. Boro: B	Litio: Li
Protones: 5	Protones: 3
Neutrones: 5	Neutrones: 3
Electrones: 5	Electrones: 3

Estudiante 4:

Nombre: Sofía

FECHA: 20/05/2023

Cs Naturales II

Las interacciones que existen entre los seres vivos de las imágenes es que provienen o están en un mismo ambiente.

El zorro es un animal que vive en ese clase de ambientes y se alimenta de conejos, como así también usa.

- En la tercera imagen (Planta) se puede observar que la interacción que existe es que está con otras raíces de otra planta. Pero también se puede observar otra interacción más microscópica, que es: la raíz de la planta con los microorganismos y organismos que se encuentran alrededor de las raíces y permiten que accedan a los nutrientes.
- En la primera imagen (Zorro) se puede observar la interacción con la vegetación de otros, el cual lo puede usar como comida para alimentarse o refugiarse de lluvias o sol.
- En la tercera imagen (Planta) se puede ver a la manera en la que interactúa con su entorno es con sus raíces que están a la superficie terrestre para buscar agua o algún tipo de nutrientes.
- Otra interacción que se puede visualizar es entre el zorro y con otros seres vivos como el conejo que vendría haber su presa, o con la persona que se encuentra en el ambiente.

H	O
Hidrógeno:	Oxígeno:
Protones: 1	Protones: 8
Neutrones: 1	Neutrones: 8
Electrones: 1	Electrones: 8

La relación que hay entre el número atómico y su ubicación a lo largo Periódica, es que se ordena según su número atómico, es decir, que va de Periódicamente uno a uno hasta llegar al número atómico que ~~está~~ ^{está} a lo largo.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

- ZORRO**
 - Nivel organismo: Es el animal en si, en este caso el zorro.
 - Nivel Sistema de Órgano: El zorro está compuesto por un sistema respiratorio, circulatorio, etc.
 - Nivel órgano: Que ~~está~~ ^{está} formado por un corazón, pulmón, estómago, hígado y riñón.
 - Nivel tejido: El zorro está compuesto por células.
 - Nivel celular: El zorro está compuesto por moléculas y biomoléculas.
 - Nivel Atómico: El zorro está formado por elementos como el oxígeno, hidrógeno, etc.
- Planta**
 - Nivel organismo: Es la planta en sí.
 - Nivel Sistema de Órgano: La planta está compuesta por un sistema raíces, hojas.
 - Nivel órgano
 - Nivel
- Fósil**
 - Nivel organismo: Es el fósil en sí.
 - Nivel célula: ~~Forma~~ ^{Forma} ~~tejer~~ ^{tejer} organismos petrificados.
 - Nivel tejido
 - Nivel Atómico
- Nivel Molecular**

Los organismos están formados por ~~carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos~~ ^{carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos} y tienen en común en que están formados con los mismos ~~átomos~~ ^{elementos químicos}.

Los organismos están formados por moléculas como agua, sales, minerales y gases como el oxígeno y el dióxido de carbono y tienen en común que están formados por átomos.

Pajas Sofia

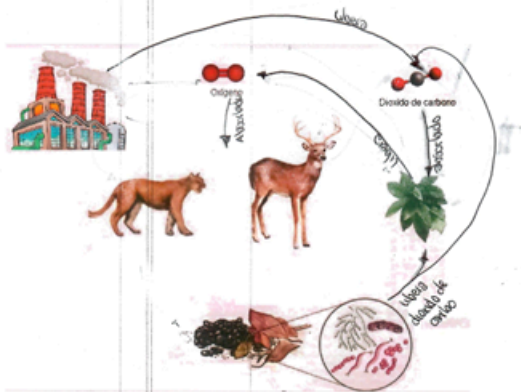
MARTES 06/06

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: [¿Por qué es tan importante la Vaca Muerta?](#)

En base a él responder:

- El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas. ¿Qué era antes?
- Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades, ¿A dónde va?
- ¿Qué sucederá si quemamos combustible? ¿Qué residuo obtendremos?

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



Actividad N°3: Entrar al siguiente link donde encontrarán el ciclo del carbono. [Cycle du carbone](#).

(<https://www.oece.global/animations/carbon-cycle-final/carboncycle.html>)

- Comparar este ciclo con el realizado en la actividad N°2.
- ¿Por qué se dice que el ciclo del carbono está desequilibrado?

Actividad N°1

a) Antes esa zona estaba cubierta por el mar y los componentes de ese mar más los componentes de los seres vivos que habitaron crearon el carbono e hidrogeno (frentos marinos)
 Fórmula: C_8H_{18} → Se presenta en la gasolina, nafta

b) luego de ser utilizado el petróleo queda en el ambiente y contamina el suelo, aire y agua. (va a la atmósfera (el carbono), en forma de dióxido de carbono y este dióxido de carbono necesitan estar para hacer la fotosíntesis)
 c) Si quemamos combustibles, estamos contaminando el ambiente. El residuo que obtendremos (liberamos dióxido de carbono)

Mezcla (na) - Formación de los hidrocarburos:

El petróleo se origina por los restos generados.

Actividad N°2

El humo que es largado por las fábricas libera dióxido de carbono, este es absorbido por la planta. La planta libera oxígeno, este oxígeno es tomado absorbido por los animales, los cuales liberan dióxido de carbono. Los microorganismos liberan dióxido de carbono el cual es absorbido por la planta.

Actividad N°3

a) Si bien se puede observar al carbono en los dos lados, hay una diferencia en ellos. Por un lado, (lado Actividad N°2) se visualiza como el carbono fluye en el ecosistema, es decir se ve el ciclo. Por el otro lado, el carbono no se relaciona con los elementos del ecosistema, por lo cual no se visualiza cómo la relación del carbono. (1)

b) Está desequilibrado por la actividad humana.

Sofía Rojas

MIÉRCOLES 07/06

Actividad N°1:

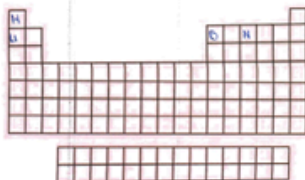
¿Qué diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno? ¿Qué los hace distintos?

Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)

- ¿Qué partículas conforman un átomo? ¿Cómo están distribuidas?
- Crea cada uno de estos átomos y compara las partículas que los conforman. Anotar sus diferencias.
- Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App. ¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
- Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
- ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?

(Opcional: descargar la siguiente App [Atom Visualizer](#) para visualizar los átomos en 3D)

[AR Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en Google Play](#)



Sofía Rojas

FECHA: 7/06/2023

Neutrones + Protones = Núcleo } conforman un átomo.
 Electrones (e⁻)

Carbon = 6 protones + 7 Neutrones y 6 electrones

Oxígeno = 8 protones + 8 neutrones y 8 electrones

El elemento cambia cuando le agregamos o quitamos protones

Número Atómico = es la cantidad de protones y se simboliza con la Z

masa atómica = es la suma de protones y neutrones q se encuentran en el núcleo

Átomo Neutro = se realiza con la misma cantidad de protones y electrones

1) $^{12}_6C$ = 6 protones + 6 neutrones y 6 electrones

2) $^{11}_3Li$ = 3 protones + 4 neutrones y 3 electrones

3) 1_1H = 1 proton + 1 neutron y 1 electron

4) $^{14}_7N$ = 7 protones + 7 neutrones y 7 electrones

Li → Átomo

CO → Molécula

b) La relación entre el número atómico y su ubicación en tabla periódica es que está dada por su número atómico y su configuración protones, por ello, su ubicación depende de su número atómico.

Sofía Rojas

MARTES 13/08

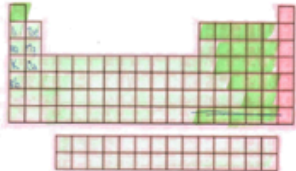
Actividad N°1: Descargar la siguiente App Merck PTE donde encontrarás la tabla periódica. Observando atentamente la tabla, responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuántos grupos (columnas) posee? ¿Cómo están identificadas?
- b) ¿Cuántos periodos (filas horizontales) tiene?
- c) Haz clic en **Clasificación**. En la primera pestaña de **propiedades selecciona Metálica**. Marcarlos en la tabla en blanco.
- d) Menciona por lo menos cinco metales diferentes que puedas encontrar en tu hogar.

e) A algunos elementos que pertenecen a los no metales, ya los mencionamos en clases anteriores. ¿Cuáles son? ¿Puedes mencionar otros que estén presentes en tu hogar? ¿Qué uso se les da?

f) En la segunda pestaña de clasificación, selecciona **Gases nobles**. Marcarlos en la tabla en blanco.

g) Vuelve a las pestañas principales. Selecciona **Estado de agregación**. ¿Cuántos elementos se encuentran en estado líquido a 20°C? ¿Y a 100°C? ¿Qué ocurre a 3500°C?



Metales
Gases Nobles
No metales

Actividad N°2: Elegir una de las siguientes frases, la que más te llame la atención.

- Una pequeña parte de un dinosaurio, que vivió hace 230 millones de años, ahora forma parte de tu cuerpo.
- Ya no sos la misma persona que fuiste ayer, porque hay pequeñas partes dentro tuyo que ya no son las mismas.

Teniendo en cuenta lo estudiado durante estas clases ¿Qué imagen / clip / boomerang le pondrías a tu historia? ¿Cambiarías algo de la primera? ¿Por qué?

Una vez realizada la historia etiquetar a @cienciasnaturales2unco, descargarla y enviarla al siguiente mail con una breve explicación de lo elegido: anitalupe2015@gmail.com

Sofía Rojas

Co Naturales II

HOJA N°
FECHA

Cantidad de electrones: 6
C → carbono

Carbono

PROPIEDADES

- No metales: estado líquido o gaseoso
- Gases Nobles: helio para inflar los globos. Neon. Luzes fluorescentes
- Metales: circuitos eléctricos, conductor de energía y calor

- 01: Metales alcalinos
- 02: Metales Alcalinos Terrosos
- 03: Metales de Transición
- 04: Metales pesados
- 05: Carbonoides
- 06: Halógenos
- 07: Calcógenos
- etc.

Actitud

- a) Posee 18 grupos (columnas). Están identificados con números
- b) Tiene 7 periodos (filas horizontales)
- c) Sodio: en la sal
Cobre: en los cables
Calcio: en el leche
Zinc: en el zinc
Oro: en los joyas

e) Fósforo: ~~en la sal~~ fósforo para prender los cerillos
Carbono: en la lena, en los lápices para escribir
Cloro: para limpiar
Oxígeno: para respirar.

estado líquido a 20°C

- Bromo (Br)
- Mercurio (Hg)

3500°C

lo que ocurre es que el carbono queda en estado sólido

- 100°C
- Sodio (Na)
- Potasio (K)
- Rubidio (Rb)
- Cesio (Cs)
- Francio (Fr)
- Rutenio (Ru)
- Boro (B)
- Mercurio (Hg)

Estudiante 5:

1/2

30/05/23

Actividad N°1.	
a. Interacción entre los seres vivos	Interacción entre los seres vivos y su entorno.
IMAGEN N°1	IMAGEN N°1
La interacción que se visualiza es entre la planta que se encuentra a tras del zorro, el cual le esta proporcionando sombra.	La interacción que se visualiza es que debe haber en el entorno del zorro, diferentes animales utilizados para su alimentación.
IMAGEN N°2	IMAGEN N°2
No se visualiza interacción porque no hay seres vivos visibles en la foto.	
IMAGEN N°3	IMAGEN N°3
La interacción que se visualiza es entre distintas plantas, donde las raíces se chocan, entrelazan y unas son más largas que otras	La interacción que se visualiza es que las plantas tienen las raíces largas, porque están buscando en su entorno agua para poder seguir viviendo.

b) Realizar un esquema con los niveles de organización de un ser vivo y un fósil.

- Nivel → Relación entre un perro y la vegetación
- Nivel → Relación entre perros, gatos, pajaros
- Nivel de organismos
 - sistema respiratorio
 - sistema circulatorio
 - sistema digestivo
 - sistema excretor
- Nivel sistema de organo → Sistema circulatorio
- Niveles organos → corazón
- Nivel tejido → células (proceso de hipertrofia y el proceso hiperplasia)
- Nivel celular → Agua
- Nivel Molecular
 - carbohidratos (azúcares)
 - lípidos (grasas)
 - Proteínas
 - Ácidos nucleicos (ADN y ARN)
 - Cloruro de sodio
 - Dióxido de carbono
 - Oxígeno molecular
- Nivel Atómico

2

c) ¿De qué están formados estos organismos?, ¿Estos seres vivos tienen algo en común?

Estos organismos están formados por moléculas:

- Carbohidratos
- Lípidos
- Proteínas
- Ácidos nucleicos

Además de estas biomoléculas, contienen moléculas de agua, cloruro de sodio, dióxido de carbono y oxígeno molecular.

Estas moléculas y biomoléculas están compuestas por átomos.

Lo que tienen en común los seres vivos son los átomos:

- Carbono
- Hidrógeno
- Oxígeno
- Fósforo
- Nitrógeno.

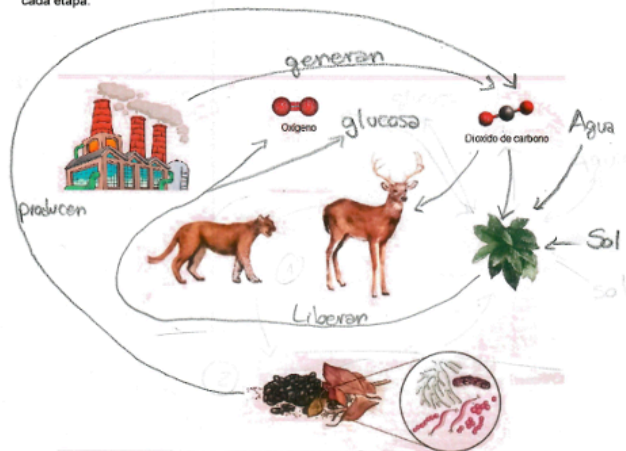
MARTES 06/06

Actividad N°1: Mirar el siguiente video: [¿Por qué es tan importante Vaca Muerta?](#)

En base a él responder:

- a) El carbono que ahora forma las reservas de petróleo y gas; ¿Qué era antes?
- b) Luego de ser utilizado por los humanos para diversas actividades; ¿A dónde va?
- c) ¿Qué sucederá si quemamos combustible?; ¿Qué residuo obtendremos?

Actividad N°2: A partir de las siguientes imágenes que se presentan establecer el flujo (ruta) del carbono entre ellas. Indicando, cuando sea posible, qué sustancias se forman a partir de él en cada etapa.



ACTIVIDAD N°1
 a) El carbono, antes estaba cubierto por el océano, y las plantas fueron consumiendo el oxígeno. Provocando que después el agua desapareciera.

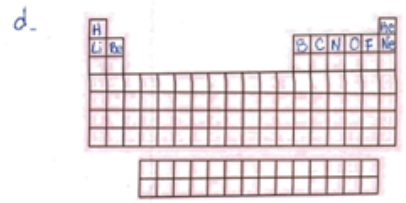
b) Los residuos quedan en el aire, en el ambiente. Producimos una contaminación en la sociedad, de dióxido de carbono.
 c) Si quemamos combustible vamos a provocar humo, residuos de carbono.

ACTIVIDAD N°2
 1) Las fabricas generan dióxido de carbono, y este es absorbido por los animales y las plantas.
 2) Las plantas liberan oxígeno y glucosa. Así mismo la descomposición de las plantas y animales producen dióxido de carbono.
 3) Los animales y las plantas absorben y generan dióxido de carbono.

ACTIVIDAD N°3
 a) La comparación que observe es que en la imagen interactiva no sigue como un ciclo del carbono. Sino que va sacando flechas con definiciones por diferentes lados. Esto no sería lo mismo que en la actividad anterior, ya que ese ciclo está conectado con todo, pero al mismo tiempo sigue un camino.
 b) Considero que el ciclo del carbono está desequilibrado por que no hay una unión del proceso. Y que le faltan algunos factores, como el sol, glucosa, entre otros. Así mismo también es afectado por la intervención humana.

Actividad N°1:
 ¿Que diferencia un átomo de carbono de uno de oxígeno? ; ¿Qué los hace distintos?

- Entrar al siguiente simulador [Construye un Átomo](#)
- ¿Qué partículas conforman un átomo? ; ¿Cómo están distribuidas?
 - Crea cada uno de estos átomos y compara las partículas que los conforman. Anotar sus diferencias.
 - Elegir 4 elementos al azar, crearlos en la App. ¿Cuál es el símbolo químico de estos elementos?
 - Señala en la siguiente tabla dónde están ubicados.
 - ¿Qué relación hay entre el número atómico y su ubicación en la tabla periódica?
- (Opcional: descargar la siguiente App [Atom Visualizer](#) para visualizar los átomos en 3D)
[AR Atom Visualizer for ARCore - Aplicaciones en Google Play](#)

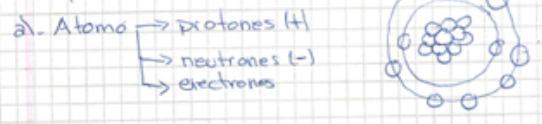


07/06/23
 Ciencias Naturales - Actividad N°1
 b) Carbono → 6 protones +
 c) ↓ ↓
 Número Másico 13 → 7 neutrones -
 ↓ ↓
 Número Másico 13 → 6 electrones

a) Oxígeno → 8 protones +
 ↓ ↓
 Número Másico 16 → 8 neutrones -
 ↓ ↓
 Número Másico 16 → 8 electrones

Lo que los hace distintos es la cantidad de neutrones, protones y electrones que los componen.

e) El número atómico es la cantidad de protones que contiene el material y de este va a depender su ubicación.



d)
 (H) Hidrógeno → 1 proton
 ↓ ↓
 Número Másico 2 → 1 neutron
 ↓ ↓
 Número Másico 2 → 1 electron

(Ne) Neón → 10 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 20 → 10 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 20 → 10 electrones

(B) Boro → 5 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 10 → 5 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 10 → 5 electrones

(N) Nitrógeno → 7 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 14 → 7 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 14 → 7 electrones

f) Flúor → 9 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 19 → 10 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 19 → 9 electrones

(He) Helio → 2 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 3 → 1 neutron
 ↓ ↓
 Número Másico 3 → 2 electrones

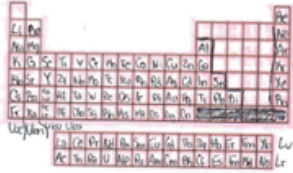
i) Litio → 3 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 6 → 3 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 6 → 3 electrones

(Be) Berilio → 4 protones
 ↓ ↓
 Número Másico 9 → 5 neutrones
 ↓ ↓
 Número Másico 9 → 4 electrones

Actividad N°1: Descargar la siguiente App Merck PTE donde encontrarás la tabla periódica.

Observando atentamente la tabla, responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos grupos (columnas) posee? ¿Cómo están identificadas?
- ¿Cuántos periodos (filas horizontales) tiene?
- Haz clic en **Clasificación**. En la primera pestaña de **propiedades** selecciona **Metales**. Marcálos en la tabla en blanco.
- Menciona por lo menos cinco metales diferentes que puedas encontrar en tu hogar.
- A algunos elementos que pertenecen a los no metales, ya los mencionamos en clases anteriores, ¿Cuáles son? ¿Puedes mencionar otros que estén presentes en tu hogar? ¿Qué uso se les da?
- En la segunda pestaña de clasificación, selecciona **Gases nobles**. Marcálos en la tabla en blanco.
- Vuelve a las pestañas principales. Selecciona **Estado de agregación**. ¿Cuántos elementos se encuentran en estado líquido a 20°C? ¿Y a 100°C? ¿Qué ocurre a 3500°C?



Actividad N°2: Elegir una de las siguientes frases, la que más te llame la atención.

- Una pequeña parte de un dinosaurio, que vivió hace 230 millones de años, ahora forma parte de tu cuerpo.
- Ya no sos la misma persona que fuiste ayer, porque hay pequeñas partes dentro tuyo que ya no son las mismas.

Teniendo en cuenta lo estudiado durante estas clases ¿Qué imagen / clip / boomerang le pondrías a tu historia? ¿Cambiarías algo de la primera? ¿Por qué?

Una vez realizada la historia etiquetar a @cienciasnaturales2unco, descargarla y enviarla al siguiente mail con una breve explicación de lo elegido: anitalupe2015@gmail.com

Actividad N°1

a). La tabla periódica posee 18 grupos (columnas). Están identificadas por números decimales.

b). La tabla periódica posee 11 periodos (filas horizontales).

d). Na = Sodio K = potasio Ti = titanio Au = oro Al = aluminio

e). No metales: Hidrogeno, Boro, Carbono, Nitrogeno, Oxigeno, Fluor, Silicio, Fósforo, Azufre, Cloro, Germanio, Arsenico, Selenio, Bromo, Antimonio, Telurio, Yodo, Polonio, Ástato.

- En mica utilizamos
- Cloro = para limpiar.
 - Fósforo = para prender la hornalla
 - Carbono =
 - Oxígeno = para respirar

20°C	100°C	3500°C	
f = Mercurio	Fósforo	Circonio	Renio
Bromo	Galio	Hafnio	Osmio
	Mercurio	Tántalo	Rutenio
	Sodio	Niobio	Rodio
	Potasio	Molibdeno	Iridio
	Rubidio	Wolframio	Platino
	Cesio	Tecnecio	
	Francio		

- Solo el Carbono es el unico elemento que queda solido

Actividad N°2:

Yo no sos la misma persona que fuiste ayer, porque hay pequeñas partes dentro tuyo que ya no son las mismas



Teniendo en cuenta lo que vimos hasta ahora en las clases, no cambiaría el boomerang que realice. Por que concidero que todo lo que tomamos, comemos, tocamos queda un registro en uno mismo. Al mismo tiempo que nosotros dejamos una huella en otros, otras cosas, en el ambiente.

Referencias bibliográficas:

- ALBERICH, TOMÁS NISTAL. (2007). Investigación - Acción Participativa y Mapas Sociales.
- ALMIRÓN, M. E. y PORRO, S. (2014). Las TIC en la enseñanza: un análisis de casos. Revista Electrónica de Investigación Educativa, p 152-160. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol16no2/contenido-almiron-porro.htm>
- ASTOLFI, JEAN PIERRE. (2001). El error, un medio para enseñar.
- AUDESIRK TERESA; AUDESIRK GERALD; BRUCE E. BYERS. (2008). Biología - la vida en la tierra. 8va ed.
- CABRERA, JULIO y DÍAZ-BARRIOS, CHRISTIAN. (2023). Clase Nro 4: La dimensión didáctica: recorrido histórico, panorama actual y aportes para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. INFoD. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- CAMACHO, J. y GALLEGO, R.; PEREZ, R. (2007). La ley periódica. Un análisis histórico-epistemológico y didáctico de algunos textos de enseñanza.
- CAAMAÑO, A. (2006). Repensar el currículo de química en el bachillerato. | Universidad de Barcelona. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/255628161_REPENSAR_EL_CURRICULUM_DE_QUIMICA_EN_EL_BACHILLERATO
- CAMPBELL y REECE. (2007). Biología general. 7ma ed.
- CAPUANO, V. (2011). El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Virtualidad, Educación y Ciencia*. Recuperado de: <https://doi.org/10.60020/1853-6530.v2.n2.335>
- CARABELLI, PATRICIA; FARRÉ, ANDREA S.; RAVIOLO, ANDRÉS. (2023). Fundamentos históricos y filosóficos de una estrategia lúdica para la enseñanza de la ley periódica. - Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 20, núm. 2.
- CHAMIZO, JOSÉ ANTONIO. (2009). Una Tipología De Los Modelos Para La Enseñanza De Las Ciencias. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México.
- CHEVALLARD YVES. (1997). La transposición didáctica. Del saber sabio Al saber enseñado. Aique 1er. ed.
- CIFUENTES GIL, ROSA MARIA. (2011). Diseños de proyectos de investigación cualitativa. Buenos Aires, Argentina. 1 ed..

- Consejo Superior de la Universidad Nacional de Comahue. (2016). Ordenanza N° 0608/16. Plan de estudios del Profesorado Universitario de Enseñanza en Educación Primaria. Recuperado de: https://faceweb.uncoma.edu.ar/recursos/planes_carreras/Plan_PUEEP_608_16_y_MO_D_911_21.pdf
- DEL POZO, MARTÍN R. (1995). El conocimiento escolar y profesional sobre el cambio químico en el diseño curricular Investigando Nuestro Mundo, Investigación en la escuela, N° 27.
- Dirección General De Cultura Y Educación. Gobierno De La Provincia De Buenos Aires. Subsecretaria De Educación. (2005). En el aula de Ciencias Naturales. Cuadernillo I. Recuperado de: http://servicios2.abc.gov.ar/recursoseducativos/editorial/catalogodepublicaciones/descargas/doc_trabajo/en%20el%20aula%20de%20cs%20naturales.pdf
- EDELSTEIN GLORIA. (2011). Formar y Formarse en la Enseñanza. 1er ed. Buenos Aires. Argentina.
- EDELSTEIN GLORIA. (1996). Un capítulo pendiente: el método en el debate didáctico contemporáneo. En camilloni y Otras. Corrientes Didácticas Contemporáneas. Buenos Aires: Paidós.
- ENGER y SMITH. (2006). Ciencia Ambiental - un estudio de interrelaciones. 10ma Ed.
- EDWARD J. TARBUCK y FREDERICK K. LUTGENS. (2005). Ciencias de la tierra - una introducción a la geología física. 8va ed.
- ELLIOT, JOHN. (2000) La investigación-acción en educación. 4ta ed.
- ESPINOSA ANA; CASAMAJOR ADRIANA; PITTON EGLE. Enseñar A Leer Textos De Ciencias. (2010). Buenos Aires: Editorial Paidós.
- FACUNDO DYSZEL , MARÍA GABRIELA LORENZO. (2019). Conocimiento de los docentes sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Revista Facultad De Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vol. 7.
- FERNANDEZ MARCHESI, NANCY EDITH Y PUJALTE, ALEJANDRO. (2019). Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- GAGLIARDI RAÚL. (1985). Los Conceptos Estructurales en el Aprendizaje por Investigación. Universidad de Ginebra.

- GALAGOVSKY, LYDIA R. (2007). Enseñar Química Vs. Aprender Química: Una Ecuación Que No Está Balanceada. Revista QuímicaViva. Volumen 6. Número especial: Suplemento educativo.
- GALFRASCOLI, ADRIÁN. (2016). Un acercamiento a la noción de conceptos estructurantes en el Profesorado de Educación Primaria. Revista Aula Universitaria 16. P. 42 a 55.
- GARRITZ, ANDONI y RUFINO TRINIDAD-VELASCO. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. Recuperado de: https://andoni.garritz.com/documentos/edit_cpc.pdf
- GELLON, GABRIEL. (2005). La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Gabriel Gellon; Elsa Rosenvasser Feher; Melina Furman, Diego Golombek.- 1a ed.- Buenos Aires.
- GIL PÉREZ, D. (1991). ¿Qué Hemos De Saber Y Saber Hacer Los Profesores De Ciencias?. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Valencia.
- GÓMEZ GALINDO, ALMA ADRIANNA; SANMARTÍ, NEUS; PUJOL, ROSA MARÍA. (2007). Fundamentación Teórica Y Diseño De Una Unidad Didáctica Para La Enseñanza Del Modelo Ser Vivo En La Escuela Primaria. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87930/216420>
- GOMEZ OROZCO, GUILLERMO. (2010). “Estar” como audiencia y “Ser” audiencia en el siglo XXI. Ejes de Reflexión. Desafíos de la cultura en la “era digital”. Universidad de Guadalajara.
- GONZÁLEZ, EDUARDO. (2010). Algunos problemas referidos a la formación de docentes de ciencias. Un tema recurrente. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Matemática, Astronomía y Física.
- GUTIERREZ, CÉSAR AUGUSTO. (2018). Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias. Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía. Vol. N° 11. Universidad Santo Tomás.
- HERNÁNDEZ-BENÍTEZ, SELENA ; ESTEVES-FAJARDO, ZILA ISABEL. (2023). La tabla periódica de los elementos químicos como herramienta científica de aprendizaje CIENCIAMATRIA. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología Año IX. Vol. IX. N°2. Edición Especial II.

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela.

- IZQUIERDO, M. CAAMAÑO, A. QUINTANILLA, M. (2007). Investigar en la enseñanza de la química Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. 1er ed. Universidad Autónoma de Barcelona.
- JORBA, I. GÓMEZ y Á. PRAT (2000). Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares.
- MARTINES RUIZ ALEXANDRA. (2016). Estrategia didáctica para el aprendizaje de los ciclos biogeoquímicos desde la transdisciplinariedad. Raxis & Saber, vol. 8, núm. 16, p. 105-132. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4772/477251872008/html/>
- MASTROCOLA YUSARA, SALGADO LEONARDO, CASADÍO SILVIO Y ABADOVSKY MIGUEL. (2018): Proyecto Área Natural Protegida - Geoparque Cerro Azul.
- MASTROCOLA YUSARA, SALGADO LEONARDO Y CASADÍO SILVIO. (2014). Geoparque y Turismo En Cerro Azul: Estrategia Para La Conservación Del Patrimonio Geológico.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología - Argentina. (2007), “Mejorar la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional. Informe y recomendaciones de la Comisión Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática”
- Ministerio de Gobierno y Educación Prov. de Neuquén. (2018). Resolución 1463/18. Diseño Curricular Nueva Escuela Secundaria. Recuperado de <https://www.neuquen.edu.ar/disenio-curricular-nueva-escuela-secundaria/>
- Ministerio de Gobierno y Educación Prov. de Neuquén. (2005). Resolución 1864/05. Documento Curricular Primer Ciclo de la escuela Primaria Neuquina. Recuperado de https://www.neuquen.edu.ar/wp-content/uploads/2016/04/Primer_Ciclo_Res_-N_1864_05_CPE.pdf
- Ministerio de Gobierno y Educación Prov. de Neuquén. (2006). Resolución 1237/06. Documento Curricular Segundo Ciclo de la escuela Primaria Neuquina. Recuperado de https://www.neuquen.edu.ar/wp-content/uploads/2016/04/Segundo_Ciclo_Res_N_1237_06_CPE.pdf

- ORTÍZ GRANJA, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación.
- PERALES PALACIOS, FRANCISCO JAVIER y CAÑAL DE LEÓN, PEDRO.(2000). Didáctica de las Ciencias Experimentales Ed. Marfil – Colección Ciencias de la Educación.
- PENAGOS, W. M., y PARGA LOZANO, D. L. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (24), 56-81.
- RAMÓN L. ESPINOZA Y MERCEDES A. SALFATE. (2006). Transposición didáctica: una aplicación a la Química.
- ROBERTO HERNÁNDEZ-SAMPIERI y CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES. (2018). Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta. Ciudad de México. 1er ed.
- Sandín Esteban, M^a Paz. (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones.
- SANMARTÍ, NEUS. (2002). Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria. Editorial SÍNTESIS S.A. Madrid, España.
- SANMARTI, N. - IZQUIERDO M.(2001). Cambio y Conservación en la Enseñanza de las Ciencias ante las TIC. Monografía Nuevos tiempos, Nuevos Contenidos. Universidad Autónoma de Barcelona.
- SANMARTÍ N., IZQUIERDO M. Y GARCÍA P. (1999). Hablar y escribir: Una condición necesaria para aprender ciencias.
- SHULMAN LEE S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Stanford University. Recuperado de: <https://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/Shulman.pdf>
- TAYLOR, P. (2014). Contemporary Qualitative Research from: Handbook of Research on Science Education. Routledge.