



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

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA INTEGRADA COMO ESTRATEGIA PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DEL NIVEL
OCTAVO BÁSICO

Seminario para optar al Grado de Licenciado en Educación Media con Mención en Ciencias
Naturales

NICOLÁS ALBERTO ESPINOZA SÁNCHEZ

Profesora Guía: Johanna Camacho González

Santiago - Chile

2019

RESUMEN

Actualmente, algunas escuelas optan por enseñar Ciencias Naturales en séptimo y octavo básico dividida en tres ciencias básicas (Biología, Química y Física), lo que obstaculizaría una visión integrada de estas ciencias en el aprendizaje del estudiantado y en la enseñanza del/la docente. Para ello, un buen recurso es planificar unidades didácticas que relacionen conceptos entre las tres ciencias vinculando un tema central, permitiendo generar una red conceptual sólida en el aprendizaje del estudiantado. La actividad que aquí se presenta, involucra la creación de una unidad didáctica llamada “Bioquímica de los Alimentos” que busca integrar conceptos como: alimentación y nutrición, calor y calorías, tabla periódica. Esto se realiza a través de una propuesta basada en el ciclo constructivista con un enfoque CTS-A que permita el desarrollo de una cultura científica en el estudiantado y que les prepare para el ejercicio de una ciudadanía activa y consciente.

PALABRAS CLAVES: Enseñanza de las ciencias, unidad didáctica, integración curricular de ciencias, ciclo constructivista, enfoque CTS-A.

INTRODUCCIÓN

Si bien se puede decir que Chile es uno de los países latinoamericanos con mejor desempeño en las pruebas internacionales que miden competencias científicas en estudiantes de enseñanza básica y media (OCDE, 2016), no es menos cierto que en términos internacionales nuestro país está muy por debajo del promedio de los países desarrollados y en vías de desarrollo de Asia, Oceanía y Medio Oriente (OCDE, 2016). Específicamente, una de estas pruebas es el proyecto organizado y conducido por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) llamado PISA (*Programme for International Student Assessment*), cuyo propósito es conocer cuán exitosos

están siendo los sistemas educativos en preparar a las nuevas generaciones con las competencias y habilidades necesarias para vivir, actuar y alcanzar sus objetivos en la sociedad del siglo XXI (Agencia de la Calidad de la Educación, 2017). En la prueba PISA del 2015 el foco fueron las Ciencias Naturales, cuyo marco de referencia afirmaba que la mayoría de los currículos actuales de Ciencias Naturales están diseñados bajo la premisa de que la comprensión de la ciencia es tan importante que el tema debe ser un elemento central en la educación de todos los jóvenes (OCDE, 2016). Por lo tanto, esta prueba se centró en medir el conocimiento y la comprensión científica del estudiantado, así como su capacidad para involucrarse en temas relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como ciudadanos y ciudadanas reflexivos. Los resultados de esta prueba estandarizada, dan cuenta de que el estudiantado de 15 años de Chile con un promedio de 447 puntos se encuentra bajo el promedio de la OCDE de 493 puntos (lugar 33 de 35 países participantes). Este puntaje promedio no posee una variación estadísticamente significativa desde la primera medición en que Ciencias Naturales fue dominio principal en el año 2006. Es decir, esto implica que en casi una década no ha habido mejoras sustantivas en el desarrollo de las competencias clave del estudiantado de quince años en Chile para entender y usar la ciencia en el mundo actual, para resolver problemas que requieren conocimientos y habilidades científicas, para comprender y poder explicar ciertos fenómenos científicos ni para entender el papel de la investigación en la vida de las personas, la comunidad y el mundo global (Agencia de la Calidad de la Educación, 2017). Además, los resultados muestran que, en una gran proporción, el estudiantado que está en situación de desventaja, presente y probablemente futura, proviene de los grupos más desfavorecidos socioeconómica y culturalmente. Esto significa que el sistema educativo chileno no ha conseguido desarrollar estrategias que permitan alterar las diferencias en los aprendizajes que se originan en el capital social y cultural de las familias. A mayor nivel

socioeconómico los estudiantes rinden mejor, con diferencias significativas entre cada quintil y el inmediatamente superior.

Los problemas no sólo están relacionados al capital cultural y social del que proviene el estudiantado, sino que también a la manera en la que se trabaja en las salas de clases. Varios autores que han estudiado las concepciones de profesores/as sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia han encontrado dos tipos de concepciones: tradicional, centrada en el/la docente y los conocimientos escolares y perspectiva constructivista, orientada al aprendizaje del estudiantado y centrada en el aprendiz (Van Driel et al., 2007). Sin embargo, y a pesar de los procesos de reformas y transformaciones educativas que han tenido lugar en las últimas décadas fundamentadas en las posiciones constructivistas, todavía la mayoría del profesorado sigue utilizando estrategias de enseñanza tradicionales en sus clases de ciencias, basadas en la transmisión de conocimientos, memorización y ejercicios rutinarios (Fernández y Tuset, 2008). Además, Pozo (2006) menciona en sus trabajos que existe una resistencia a cambiar estas prácticas por la naturaleza implícita del profesorado que corresponde a un saber hacer y por la naturaleza explícita que corresponde a lo que el profesorado dice sobre cómo enseñan y aprenden sus estudiantes. Ambas representaciones estarían profundamente arraigadas y tendrían su origen en la experiencia personal en escenarios culturales de aprendizaje y constituyen ideas erróneas porque se rigen por un realismo ingenuo, según el cual la simple exposición al contenido y objeto del aprendizaje garantiza el resultado, concebido como una reproducción fiel de la información presentada.

En el mismo sentido, según demuestra Vergara (2006), dos de tres profesores de biología estudiados le daban una gran importancia al aprendizaje de memoria, y en menor grado a la comprensión de conceptos. Estos profesores realizaban clases donde existía poca interacción, la clase se centraba principalmente en ellos y el estudiantado no era protagonista de sus aprendizajes.

Esto tiene como consecuencia que muchas de las clases de ciencia que reciben estudiantes en enseñanza básica y enseñanza media sean “aburridas, poco interactivas y centradas en el o la docente” (Vergara, 2006; González et al., 2009).

A partir de esta problemática sobre la educación tradicional en la que se transmite información y se incita al estudiantado a que reproduzca lo que plantea el o la docente, es que han nacido propuestas didácticas innovadoras para implementar en las salas de clases. Por tanto, los resultados de las pruebas estandarizadas como PISA, se presentan como una oportunidad de pensar y reflexionar la manera en la que hacemos clases y en cómo podemos lograr lo que realmente queremos lograr.

Una de estas propuestas innovadoras es la integración curricular y, particularmente en lo que respecta a la integración de las ciencias naturales, hoy en día existe una cultura científica tecnológica que obliga nuevos desafíos relacionados al conocimiento y la escuela, como: la diversidad de información, los diferentes lenguajes, el avance de la investigación en nuevas áreas, contenidos y especialidades; lo que requiere de sujetos y sujetas capaces de establecer relaciones significativas en sus saberes para resignificar lo aprendido e integrar conceptos, realizar procesos de reflexión sobre sus propios conocimientos, creencias y valoraciones. Como mencionan Torres (1994) y Molina e Illán (2008), existen diferentes maneras de integrar el currículo, sin embargo, para este trabajo se tomarán en cuenta la integración curricular relacionando varias disciplinas (Biología, Química y Física) y la integración curricular a través de tópicos que supone que áreas implicadas coordinan sus programaciones alrededor de un centro de interés, que en este caso será la Unidad de Alimentación y Nutrición de octavo año básico. Cabe recalcar que la integración curricular, según Romeu y Saorín (2011) defiende una visión del aprendizaje y la enseñanza como un camino que docentes y estudiantes deben seguir para construir conexiones significativas entre

el mundo del aula y el mundo real más amplio, cuyo objetivo es que el estudiantado comprenda las relaciones entre cuerpos de conocimientos aparentemente dispares y aprecien mejor la creciente complejidad del mundo en el que viven.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL:

- Diseñar una unidad didáctica en el área de las ciencias naturales que integre curricularmente las áreas de biología, química y física, a través de la temática de alimentación y nutrición, para el estudiantado del nivel octavo básico, con el propósito de aprender y reflexionar en torno a la interdisciplinariedad de las ciencias como un aspecto importante en mi quehacer docente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar el currículum vigente en el área de ciencias naturales para el nivel octavo básico.
- Elaborar un diseño didáctico integrado considerando principalmente la unidad de alimentación y nutrición.
- Validar el diseño didáctico a través de la aplicación de la Unidad a un grupo piloto en el Instituto Pablo Neruda.

MARCO TEÓRICO

CURRÍCULUM NACIONAL

En Chile históricamente se han realizado reformas curriculares. Actualmente en los establecimientos educacionales se utilizan las Bases Curriculares (actualización 2015) como guía

para la enseñanza de los saberes disciplinares y, para los niveles desde séptimo básico hasta segundo medio, se busca principalmente:

“... Proveer las oportunidades para que las y los estudiantes desarrollen de forma integrada los conocimientos, las habilidades y las actitudes propias de la asignatura. Pretenden promover la comprensión de las grandes ideas (Objetivos de Aprendizaje de ejes temáticos, la adquisición progresiva de las habilidades de investigación científica (Objetivos de Aprendizaje de habilidades y procesos de investigación científica) y las actitudes científicas (Objetivos de Aprendizajes de actitudes). Estos objetivos no se alcanzan independientemente unos de otros; hay una interacción esencial entre ellos durante el aprendizaje...”

Se puede inferir, entonces, que la integración es más bien entre la disciplina y las habilidades que se trabajan con los aprendizajes, sin considerar la integración entre disciplinas. Con esto me refiero a que, por ejemplo, en el área de las Ciencias Naturales, particularmente en séptimo y octavo básico se pretende dividir en 4 unidades que abarquen: Biología, Física y Química; sin entablar un nexo entre estas. Lo que lleva a muchos establecimientos educacionales a enseñar de manera parcelada sin conectar estos saberes, dividiendo las 4 horas destinadas para Ciencias Naturales de séptimo y octavo básico en horas de Biología, Física y Química, abordando las unidades según la disciplina en la cual se encuentran.

Esto último, se pretende trabajar en las nuevas Bases Curriculares a implementarse el año 2020 para los niveles de tercero y cuarto medio, las cuales no sólo se plantean integrar saberes disciplinares con habilidades, sino que también:

“...La integración disciplinar permite fortalecer conocimientos y habilidades de pensamiento complejo que faculten la comprensión profunda de ellos. Para lograr esto, es fundamental que los docentes incorporen en su planificación instancias destinadas a trabajar mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Proyecto y en Resolución de Problemas. Por este motivo, se integran orientaciones concretas en los enfoques de cada asignatura y en los programas de estudio, que facilitarían esta tarea a los docentes y que fomentarán el trabajo y la planificación conjunta de algunas actividades entre docentes de diferentes asignaturas...”

Es importante señalar, además, la creación de una nueva asignatura llamada “Ciencias para la Ciudadanía”, que busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar a un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones de manera informada, basándose en el uso de evidencia. La asignatura promueve, entonces, la integración entre la Biología, la Física y la Química, entre otras especialidades científicas, y la integración de las ciencias con otras áreas del saber, como la matemática, mediante la aplicación, por ejemplo, de modelos y herramientas estadísticas.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La enseñanza y aprendizaje de las ciencias en Chile se ha caracterizado tradicionalmente desde una visión tradicional-recepcionista que consiste en un método donde el acento de la enseñanza está fuera del estudiantado, en la lógica interna de los materiales de aprendizaje, es decir, existe una concepción asocianista según la cual aprender es tomar algo del exterior e incorporarlo ciegamente a otros saberes anteriormente acumulados por el mismo proceso (Díaz Alcaraz, 2002).

De acuerdo con Torres Salas (2010) esto es un hecho histórico producido por la tardía valorización

de la enseñanza de las ciencias en desmedro por el auge de las corrientes humanistas; lo mismo ocurre en la enseñanza de forma teórica por sobre la enseñanza experimental. El tipo de enseñanza tradicional se enmarca dentro de una corriente psicológica ampliamente utilizada en la educación chilena: el conductismo. Cuyo origen se encuentra en los estudios de Pavlov con animales, los cuales permitieron descubrir la relación ente estímulos y respuestas y que más tarde fueron útiles para modificar el comportamiento humano. Esta terminología sería adoptada más tarde por Watson y Skinner en sus trabajos en la modificación conductual y el condicionamiento operante (Arancibia, 2008).

El conductismo se utiliza de diferentes maneras en la educación chilena: se trabaja con refuerzos positivos y negativos como las notas y calificaciones, constantemente existen castigos y premios como las anotaciones positivas y negativas que dan cuenta del comportamiento del estudiantado y, se enseña a reproducir y memorizar lo que hace y dice el o la docente. Sin embargo, los procesos de condicionamiento que hay en la base de todo aprendizaje pueden ser una gran oportunidad, ya que además de otorgar una visión de ciertas conductas y actitudes del estudiantado frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, entrega herramientas que pueden permitir un aprendizaje más efectivo en los estudiantes, por ejemplo: intencionar o dirigir el aprendizaje de un contenido específico dentro de una gran unidad de aprendizaje. El problema es cuando se utiliza el conductismo como único método de enseñanza, en desmedro de otros métodos como el constructivismo, que será utilizado en este trabajo y que propone el aprendizaje de los conceptos como una construcción de manera activa por parte del aprendiz y la cual se lleva a cabo utilizando como base los conocimientos previos (Pozo y Gómez, 1998).

UNIDAD DIDÁCTICA

Para comenzar a hablar sobre didáctica y la construcción del diseño integrado, primero es necesario plantear que una unidad didáctica es concebida como “el documento de planificación de las situaciones de enseñanza y aprendizaje correspondientes a un tema o contenido curricular concreto” (Couso, 2008). Al ser la planificación el proceso de enseñar y aprender, incluye los contenidos concretos a tratar, la descripción del contexto, los objetivos, los materiales, así como el orden, la forma de llevar a cabo y evaluar las actividades.

Como menciona Neus Sanmartí (2005) 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 llevamos a cabo los enseñantes, ya que a través de ella concretamos y ponemos en práctica nuestras ideas e intenciones educativas. Sin embargo, una propuesta didáctica no puede considerarse de validez universal: cada diseño debe valorarse en función de los objetivos que se persigan y del contexto concreto (para qué alumnos y alumnas, para qué docente, para qué interacción profesor-alumnos/as, para qué contenidos, para qué barrio, para qué escuela, etc.) en el que se implemente. También, Sanmartí (2005) propone fundamentar los diseños didácticos desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista, el cual considera las siguientes cuatro fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización y 4. Aplicación.

Por otra parte, Alonso-Tapia (2005) indica que para los y las estudiantes el aprendizaje debe realizarse en un contexto que contribuya a que ellos y ellas reciban significados instrumentales, es decir, los y las docentes deben esforzarse por proponer a sus estudiantes situaciones que sean interesantes para que sientan que están aprendiendo cosas útiles, porque si no se percibe como algo práctico en sus vidas, tiende a disminuir el interés y los esfuerzos; en cambio, si se perciben grandes utilidades en lo que se está aprendiendo, ya sea a corto o largo plazo, aumenta en gran medida el interés y el esfuerzo por parte del estudiante por dominar lo que se está enseñando

ENFOQUE CIENCIA – TECNOLOGÍA – SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTS-A)

En base a la problemática en la enseñanza, es que han nacido propuestas didácticas como el de ciencias integradas que, según Eggen y Kauchak (1999) es “una estrategia diseñada para ayudar a que los alumnos desarrollen una comprensión profunda de cuerpos organizados de conocimientos y que a su vez practiquen el pensamiento de nivel superior”. Entendiendo por cuerpos organizados de conocimiento las relaciones entre hechos, conceptos y generalizaciones. Por otra parte, existen enfoques como el CTS (ciencia, tecnología y sociedad), ahora actualizado a CTS-A (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente), que es al mismo tiempo un campo de estudio e investigación y, sobre todo, una propuesta educativa innovadora de carácter general (Acevedo, 1997; Vázquez, 1999). En palabras simples, trata de comprender mejor la ciencia y la tecnología en su contexto social; aborda, pues, las relaciones mutuas entre los desarrollos científicos y tecnológicos y los procesos sociales. Como propuesta educativa general constituye un nuevo planteamiento radical del currículo en todos los niveles de enseñanza, con la principal finalidad de dar una formación en conocimientos y, especialmente, en valores que favorezca la participación ciudadana responsable y democrática en la evaluación y el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología (Waks, 1996).

El enfoque CTS nos permite trabajar con el rol social y acercar las problemáticas a trabajar con el contexto de los y las estudiantes. Esta innovación del currículo escolar, de carácter general, proporciona a las propuestas de alfabetización en ciencia y tecnología para todas las personas una determinada visión centrada en la formación de actitudes, valores y normas de comportamiento respecto a la intervención de la ciencia y la tecnología en la sociedad (y viceversa) con el fin de ejercer responsablemente como ciudadanos y poder tomar decisiones razonadas y democráticas en la sociedad civil (Acevedo, 1997). La educación CTS pretende, entonces, también una mejor

comprensión de la ciencia y la tecnología en su contexto social, incidiendo en las interrelaciones entre los desarrollos científico y tecnológico y los procesos sociales. Así pues, los y las estudiantes podrán adquirir capacidades para interpretar, al menos de forma general, cuestiones controvertidas relacionadas con los impactos sociales de la ciencia y la tecnología y con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y, sobre todo, de tecnología.

Además, en función de la oportunidad de integrar las ciencias en 8ºbásico, se integrarán los contenidos CTS para presentar la ciencia y la tecnología conjuntamente en un contexto social y, como objetivos compartidos, la expectativa de superar muchos de los inconvenientes que no consigue vencer la educación científica tradicional, tales como el desinterés del alumnado hacia la ciencia y la tecnología, la caída en la matrícula de estudios de ciencia y tecnología y la marcada desigualdad que afecta a diversos grupos en muchos países (mujeres, minorías étnicas, etc.) (Acevedo et al., 1997).

El modelo integrativo responde a la teoría constructivista, ya que los y las estudiantes alumnos desarrollan su propia comprensión acerca de los contenidos a trabajar, integrándolos entre sí e inclusive con el mundo cotidiano. Esto nos lleva a cerrar el círculo con lo que sería la alfabetización científica y los contenidos CTS. El modelo trata, por tanto, de integrar contenidos específicos de distintos espacios curriculares con contenidos CTS, para que éstos tengan una proyección a la vida cotidiana.

El desarrollo de saberes científicos desde una perspectiva integrada constituye una oportunidad para comprender alcances, limitaciones e implicancias de la ciencia y la tecnología en la sociedad (CTS). Esta perspectiva permite visibilizar los diversos procesos que relacionan el conocimiento científico y tecnológico con la construcción de la sociedad, y viceversa, y permite involucrarse

con pensamiento crítico en la vida cotidiana y contribuir al ejercicio de una ciudadanía participativa y consciente. Generar conocimiento científico y desarrollo tecnológico en el marco del desarrollo sostenible es fundamental para el bienestar futuro de la sociedad, pues las innovaciones en este ámbito permitirán avanzar en medidas apropiadas de conservación y protección del ambiente. Con esto, la visión integradora CTS-A (Ambiente) permite abordar de mejor manera preguntas complejas y problemas vinculados a la vida cotidiana y a los fenómenos del entorno.

METODOLOGÍA

CONTEXTO

El colegio en el que se implementará esta Unidad Didáctica es en el Instituto Pablo Neruda, ubicado en la calle Dr. Johow N°400 en la comuna de Ñuñoa. Este establecimiento atiende a niños y niñas desde primer año de enseñanza básica a cuarto año de enseñanza media, posee un enfoque científico-humanista y es particular pagado. Se caracteriza por un ambiente plural e inclusivo, que acoge a alumnos y alumnas de todo tipo, sin prejuicios ni selecciones, y por su característico ambiente familiar producido por el pequeño número de estudiantes y profesores/as.

El curso en el que se validó la Unidad Didáctica fue el octavo básico. Es un curso con 18 estudiantes con características muy peculiares. Este curso es descrito como un curso “problema” por los y las docentes, ya que posee estudiantes con necesidades educativas especiales, lo cual está en concordancia con el ambiente inclusivo del establecimiento. Sin embargo, al no existir PIE (Programa de Integración Educativa) los y las docentes consideran no tener las herramientas para afrontar esta realidad. En este curso se trabajan las Ciencias Naturales de manera fraccionada, es decir, como para esta disciplina se disponen 4 horas semanales, el establecimiento opta por dividir

en 2 horas pedagógicas (90 minutos) de Biología, 1 hora pedagógica (45 minutos) de Química y 1 hora pedagógica (45 minutos) de Física.

Por tanto, para este curso se realizó la propuesta de trabajar con la integración de las Ciencias Naturales, en vez de enseñar de manera fraccionada Biología, Química y Física, las unidades a implementar son: “Unidad 1: Nutrición y Salud” (toda la unidad), “Unidad 3: Electricidad y Calor” (principalmente calor) y “Unidad 4: Estudio y Organización de la Materia” (principalmente tabla periódica), por lo que se realizará una selección de contenidos con énfasis en la enseñanza de la Unidad 1 de Nutrición y Salud por ser la que abarca una mayor cantidad de contenidos, adaptando estos saberes para incluir “Calor” y “Tabla periódica”.

CICLO CONSTRUCTIVISTA

El diseño didáctico construido se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista (Jorba y Sanmartí, 1996) el cual considera las siguientes cuatro fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización y 4. Aplicación. En cada una de las fases se describen los objetivos, las orientaciones para el profesorado y las actividades para los y las estudiantes.

- En la fase de Exploración se sitúa al estudiantado en la temática objeto de estudio y busca captar su atención; a la vez que permite diagnosticar y activar conocimientos previos. En esta fase se desarrollan actividades que contribuyen a que el estudiantado formule preguntas iniciales e hipótesis desde situaciones, vivencias e intereses cercanos (Gallego Madrid *et al.*, 2014).
- La fase de Introducción de nuevos conceptos está orientada a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiantado inicialmente, de manera que estos se

vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el/la docente, buscando elaborar conceptos más significativos (Gallego Madrid *et al.*, 2014).

- La fase de Sistematización pretende ayudar al estudiantado a construir conocimiento como consecuencia de la interacción con el/la docente, los/las compañeros/as y el ajuste personal (Gallego Madrid *et al.*, 2014).
- La fase de Aplicación permite al estudiantado aplicar los conocimientos adquiridos en otras situaciones similares (Gallego Madrid *et al.*, 2014).

RESULTADOS

INTEGRACIÓN CONTENIDOS CURRICULARES OCTAVO BÁSICO

Es importante señalar, para efectos didácticos, el carácter flexible de los Programas de Estudio proporcionados por el Ministerio de Educación. Esta flexibilidad está dada no solo por la libertad de las escuelas de elaborar planes y programas propios, sino por la propuesta en la que sugieren múltiples actividades para abordar los Objetivos de Aprendizaje (OA). La implementación de estos programas, además, dependerá de la elección del docente, de las diferencias individuales de sus estudiantes y de la realidad de cada establecimiento. Es dentro de este marco, entonces, que se realiza la adaptación curricular y a integración de contenidos.

Como da cuenta el programa de Ciencias Naturales del nivel octavo básico (edición 2016), el contenido disciplinar se divide en cuatro unidades y en dos semestres. El primer semestre se divide en las unidades (1) “Nutrición y Salud” y (2) “Célula” y, el segundo semestre se divide en las unidades (3) “Electricidad y Calor” y (4) “Estudio y Organización de la Materia. En consideración de esto, del contexto del establecimiento y de los contenidos que faltaba abordar previo a la implementación, se realizará la integración entre las unidades 1, 3 y 4.

Los OA involucrados son:

- Unidad 1 Nutrición y Salud

OA 6: Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.

OA 7: Analizar y evaluar, basados en evidencias, los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere: una alimentación balanceada, un ejercicio físico regular, evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas.

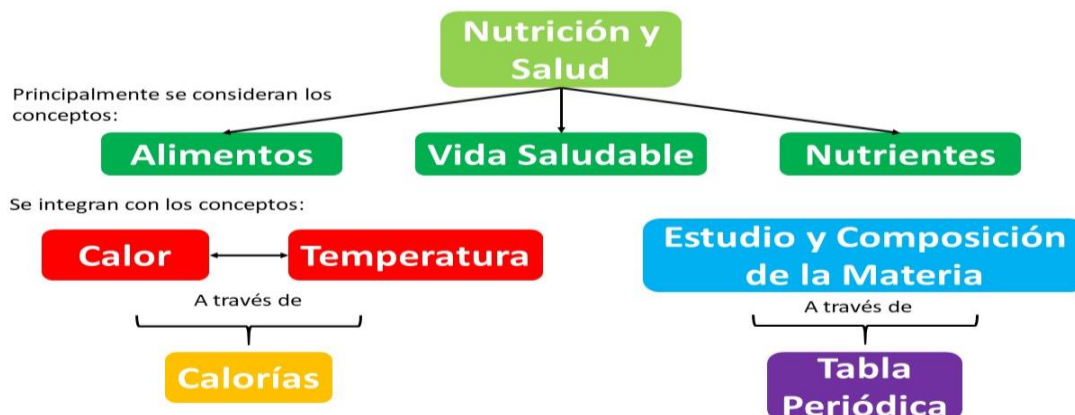
- Unidad 3: Electricidad y Calor

OA 11: Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto.

- Unidad 4: Estudio y Organización de la Materia

OA 14: Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos.

Para esto, se seleccionaron los contenidos más transversales que se muestran a continuación:



Los contenidos de la unidad 1 de Nutrición y Salud, serán integrados principalmente con los temas de Calor y Temperatura de la unidad 3 a través de las calorías, y con los temas de Estudio y Composición de la Materia de la unidad 4 con el uso de la tabla periódica.

Por tanto, esta propuesta curricular permite ofrecer oportunidades al estudiantado para desarrollar habilidades y actitudes necesarias para la investigación científica, comprender conocimientos centrales de las ciencias, relacionar ciencia y tecnología con sociedad y ambiente, y establecer integración curricular entre tópicos de la ciencia y otras disciplinas.

Los comentarios sobre la implementación de esta unidad integrada en el Instituto Pablo Neruda serán incluidos a través de notas al pie en el desarrollo y planificación de las actividades.

UNIDAD DIDÁCTICA INTEGRADA: BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

PLANIFICACIÓN DOCENTE

Fase del ciclo constructivista	Clase (90 min)	Actividad	Objetivo de la clase
Exploración	1	KPSI y ¿De qué me alimento?	Identificar las preconcepciones estudiantiles con respecto a las nociones sobre los alimentos y su relación con la energía y elementos químicos que los componen.
	2	Alimentación y Nutrición	Identificar la composición de algunos alimentos para que el estudiantado sea

Introducción de nuevos conceptos			capaz de diferenciar entre alimentación y nutrición.
	3	Calorías, una fuente de energía	Identificar a los alimentos como fuentes de energía que nos permiten realizar nuestras actividades cada día.
	4	Alimentos y Tabla Periódica	Identificar las propiedades de la tabla periódica para relacionar elementos químicos con la composición de algunos alimentos.
	5	Dietas alimenticias	Identificar la necesidad de consumir dietas alimenticias equilibradas y calcular las tasas metabólicas involucradas.
	6	Juegos	Aplicar los conocimientos adquiridos en las clases previas a través de juegos como Kahoot!, Rosco, Bingo Químico y la lectura de etiquetas nutricionales.
Sistematización	7	Mapa conceptual	Construir un mapa conceptual con los conceptos aprendidos en clases para que el estudiantado sea capaz de comunicar su aprendizaje y de integrar ideas.
Aplicación	8	Investigación para la construcción de dietas	Investigar alimentos necesarios para construir la dieta del caso problema escogido.

	9	Construcción de las infografías	Construir una infografía que dé cuenta de la dieta construida para el caso problema, con la respectiva argumentación y vinculación con la cantidad de calorías, elementos químicos y tasas metabólicas.
	10	Feria de nutrición y salud	Comunicar las dietas construidas a través de una feria e intervención en la comunidad escolar, para promover el cuidado y salud de nuestra alimentación.

ETAPA DE EXPLORACIÓN

- **Objetivo:** Identificar las preconcepciones estudiantiles con respecto a las nociones sobre los alimentos y su relación con la energía y elementos químicos que los componen.
- **Actividades:** Se propone un KPSI orientado a la identificación de las preconcepciones de los y las estudiantes, para lo cual, se sugiere la justificación escrita de lo que creen saber y posteriormente, la discusión de sus ideas a través de un foro o en plenario. Tales preconcepciones se tomarán en cuenta principalmente para orientar el proceso enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes, dado que conforma el primer eslabón del ciclo constructivista del aprendizaje.
 - a. **Indicaciones para el profesor/profesora.** Se propone desarrollar la actividad 1 entregando a cada estudiante el instrumento que se muestra a continuación. Una vez finalizada esta actividad, se deben retirar las respuestas para evaluar de forma diagnóstica.

Actividad 1. Cuestionario KPSI

Para cada una de las siguientes aseveraciones, indica con mucha honestidad cuál es tu grado de conocimiento que tienes sobre el tema (marca con una X), basándote en las siguientes categorías:

1. No lo sé/ No lo comprendo
2. Lo conozco un poco
3. Lo comprendo bien
4. Se lo podría explicar a mis compañeros/as

Afirmaciones	1	2	3	4
El cuerpo humano está compuesto por sistemas como, por ejemplo, el digestivo, respiratorio y circulatorio.				
El sistema digestivo es el conjunto de órganos que se encargan de la transformación de los alimentos para que puedan ser absorbidos y utilizados por las células del cuerpo humano.				
El sistema respiratorio es el conjunto de órganos que poseen los seres vivos con la finalidad de intercambiar gases con el medio ambiente.				
El sistema circulatorio es un sistema de transporte interno que utilizan los seres vivos para trasladar elementos nutritivos y moléculas como el oxígeno y dióxido de carbono.				
Los alimentos están compuestos por nutrientes como las proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales.				

Realizar actividad física y tener una dieta equilibrada es beneficioso para la salud humana.				
Toda la materia está compuesta por partículas diminutas llamadas “átomos”.				
Los átomos están compuestos por partículas subatómicas llamadas “electrones”, “protones” y “neutrones”.				
La materia se puede presentar en tres estados: sólido, líquido o gaseoso.				
El calor es la cantidad de energía producida por la agitación de las partículas que conforman un cuerpo, en cambio, la temperatura es la medición del grado de agitación de las partículas que conforman un cuerpo.				

a. Indicaciones para el profesor/profesora. Una vez que los y las estudiantes hayan respondido el instrumento, se propone discutir sus respuestas y justificaciones para cada uno de los enunciados. Escribir en la pizarra la mayor cantidad de justificaciones y, en lo posible lo más distintas, para promover la participación de todos y todas.

Actividad 2. ¿De qué me alimento?

<p>Se muestra el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=3arLFS9qS2M sobre la mala alimentación que está muy presente en la sociedad chilena y para que el estudiantado entienda que es un problema real, actual y preocupante. Luego, se les preguntará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué problemáticas surgen al ver el video? - ¿Cómo crees que te alimentas actualmente? ¿Consideras que tu dieta es saludable? ¿Por qué?

- ¿Qué problemas en la salud humana conoces que estén asociados a la mala alimentación?

Posteriormente, se les pide que seleccionen un día de la semana y que anoten lo que consumen ese día. Considerando desayuno, almuerzo, once/cena y “snacks” (alimentos entre comidas). Esto con el objetivo de que las dietas que actualmente consumen puedan ser comparadas con las dietas que se construirán al final de la unidad.

Finalmente, se le pide al estudiantado que escriba en un papel preguntas y/o consultas que deseen abordar durante la realización de la unidad didáctica, con énfasis en los temas de alimentación y nutrición. ¹

a. Indicaciones para el profesor/profesora. En caso de que esta actividad resulte muy corta para el tiempo destinado para la clase, se puede pedir al estudiantado que cuando escriban su dieta actual, en vez de seleccionar un día, consideren los siete días de la semana. Es menester que las preguntas y/o consultas que realice el estudiantado para trabajar durante la unidad sean anónimas para dar más confianza al planteamiento de interrogantes, ya que pueden surgir temas complejos como anorexia, bulimia, etc. Estas preguntas se pueden guardar en una caja para ir tratándolas conforme avanza la unidad.

¹ En esta etapa del ciclo, la implementación varió algunos aspectos. La actividad de KPSI se realizó mostrando las afirmaciones en la pizarra para que el estudiantado anotara en una hoja cuál era su grado de conocimiento del tema. Esto, debido a que las guías no se pudieron imprimir en la escuela. Al hacerlo así, se pudo producir una influencia en las respuestas por las expresiones del estudiantado al leer las afirmaciones y que creaban discusiones entre ellos y ellas. Por lo tanto, se hace énfasis en que la resolución de esta actividad se haga de manera individual y en silencio. Así, la discusión de los resultados se realiza en la clase posterior y se da tiempo para discusiones grupales. Por otra parte, en la segunda actividad se le pidió al estudiantado que construyeran una dieta con los alimentos que consumían los siete días de la semana y no un día como se proponía, ya que en la clase sobró tiempo.

ETAPA DE INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

- **Objetivo:** El o la estudiante trabajará en esta etapa con la introducción de nuevos conceptos como alimentación y nutrición, tipos de nutrientes, calor y temperatura, tabla periódica para ir identificando las relaciones que existen entre estos.
- **Actividades:** Se proponen cuatro actividades para trabajar los principales nuevos conceptos los que se enfrentarán las y los estudiantes. En cada actividad se realizarán clases expositivas breves sobre las nuevas temáticas.

Actividad 1. Alimentación y Nutrición

Se comienza con una actividad que consiste en pegar imágenes plastificadas de diferentes alimentos como, por ejemplo: pan, fideos, frutas, verduras, queso, mantequilla, carne, etc., para que las y los estudiantes las clasifiquen en la pizarra según sus creencias como: carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas o sales minerales.

Luego, se realiza una breve clase expositiva en la que se comienza con la diferencia entre alimentación y nutrición, para terminar abordando los diferentes nutrientes: carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, sales minerales y agua.

Para finalizar se mostrarán diferentes platos de alimentos (desayuno, almuerzo y cena/once) sacados de las dietas que los mismos estudiantes construyeron la semana pasada en la actividad de ideas previas de acuerdo a lo que ellos y ellas consumen normalmente, entre los cuales se encontrarán diferentes nutrientes como carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. Nuevamente se les pide a las y los estudiantes que participen en la pizarra y que mencionen qué nutrientes posee cada plato.²

² Se agregó como “ticket de salida” la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición?

a. Indicaciones para el profesor/profesora. Es recomendable que las actividades en la pizarra sean realizadas por estudiantes voluntarios/as. Es necesario que cuando se enseñe la diferencia entre alimentación y nutrición se haga énfasis en la adquisición de energía a través de alimentos para vincularlo más adelante con el concepto de caloría. Por ejemplo, se puede mencionar que los carbohidratos nos permiten adquirir energía a corto plazo y que los lípidos nos otorgan energía a largo plazo y lo que significa esto.

b. Indicaciones para el profesor/profesora. Al ser la primera actividad de la introducción de nuevos conceptos, al final de la clase se puede preguntar al estudiantado: ¿Qué aprendí hoy? ¿Cuáles fueron las dificultades? ¿Cómo las podemos solucionar? (se les pide que escriban esto en un papel que será retirado por el profesor/profesora).

Actividad 2. Calorías, una fuente de energía.

Se muestra el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=DUSADduGrRM>. Luego, se realizan las siguientes preguntas:

- ¿Qué significa que el termómetro marque 30°?
- ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?
- ¿Por qué se recomienda consumir frutas y verduras en épocas de alta temperatura?

Se realiza una breve clase en la que se da énfasis en que los alimentos nos entregan energía. Principalmente se tratan los conceptos relacionados a calor y temperatura, en los que se define cada uno con sus respectivos ejemplos. En la parte de calor, se deben trabajar las formas de propagación: conducción, convección y radiación, para poder vincularlo con calor específico y sus unidades de medida como: (calorías/gramos) * grados celsius. Esta unidad abre paso al concepto de caloría y la integración con los alimentos (cuántas calorías es recomendable

consumir diariamente según la edad y peso y, cuántas calorías poseen los alimentos más consumidos por estudiantes del curso).

Para finalizar se trabaja con el siguiente caso para realizar una aproximación a la construcción de una dieta según la cantidad de calorías que una persona debe consumir diariamente:

“Esteban tiene 14 años, mide 1,70 m y su masa corporal es de 67 kg. Su almuerzo favorito son los tallarines con salsa de tomate y carne, ensalada de apio y unas naranjas de postre. Los días sábado en la mañana se reúne con un grupo de amigos y juegan fútbol, el resto de la semana se dedica a jugar en su consola y ver televisión. Este último tiempo ha debido dejar el fútbol por dolores en los huesos, por lo que su doctor le recetó tomar calcio. Según su edad y sexo, él requiere consumir 2590 kcal al día.”

En la pizarra se muestran imágenes con alimentos (considerando todos los tipos de nutrientes vistos la clase pasada) y sus respectivas cantidades de calorías. Se les pide a las y los estudiantes que construyan en una tabla los alimentos que le recomiendan a “Esteban” consumir para al menos 1 día de la semana (más adelante se trabajará con dietas más largas, ahora sólo interesa que las y los estudiantes entiendan que hay una cantidad máxima de calorías recomendables para consumir diariamente). Deben considerar desayuno, almuerzo y cena/once más algún snack.³

- a. Indicaciones para el profesor/profesora. La integración de calor y alimentos a través del calor específico es sólo una propuesta. Si es necesario, el/la docente puede abordarlo desde otro punto como, por ejemplo: ¿Por qué es importante cocinar los alimentos?

³ La relación que existe entre calor y calorías no quedó clara en el estudiantado. Por lo tanto, se debió utilizar un ejemplo a partir de la siguiente pregunta: ¿Te has preguntado por qué en el verano cuando vas a la playa la arena está más “caliente” que el agua? Lo que permitió desarrollar el concepto de calor específico y vincular las calorías como una medida de energía.

Además, en el caso se trata un tema relevante que tiene que ver con la actividad física que realiza una persona, se hace necesario entonces discutir la construcción de la dieta y la cantidad de calorías que necesita consumir basándose en esto, ya que será relevante para las actividades finales de esta unidad.

Actividad 3. Alimentos y Tabla Periódica.

Se debe seleccionar algún elemento cercano al estudiantado para realizar la siguiente actividad, en este caso seleccioné pokemones. Se muestran imágenes de 8 pokemones para que las y los estudiantes puedan clasificarlos y ordenarlos para introducir la temática de la “periodicidad” y la clasificación de los elementos químicos.

Luego, se realizarán las siguientes preguntas:

- Observa la forma de los pokemones ¿Notas alguna diferencia? ¿Notas alguna semejanza?
- Según la forma de estos pokemones ¿Qué criterio utilizarías para clasificarlos? ¿Por qué?
- ¿Consideras que es importante clasificar? ¿Por qué?

Se muestra el siguiente vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=8Are9dDbW24>

para mostrar al estudiantado el tamaño comparativo de un átomo. Luego, se hace una breve presentación con una revisión histórica de la tabla periódica, partiendo por Mendeleev y su capacidad de ordenar los elementos químicos y predecir algunos que serían descubiertos más tarde. También se hace una revisión de otras tablas periódicas que han sido propuestas a lo largo de la historia, como la tabla de Rutherford, Bamhauer y Benfey's. Luego, se muestra la información que nos entrega la tabla periódica por elemento químico, dando énfasis en el

número atómico y número másico. Posteriormente, se da cuenta de cómo se organiza la tabla periódica para mostrar lo que significa un grupo y periodo, un metal y no metal, etc.

Es importante vincular con los alimentos a través de los nutrientes de las sales minerales, dando como ejemplo, el Calcio en la leche y el Potasio en el plátano. Se menciona, además, que los otros nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas, poseen los elementos químicos vitales para la vida como el Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo y Azufre.

Finalmente se realiza una actividad para que las y los estudiantes puedan entender los conceptos de número másico y número atómico. Se le pide al estudiantado que en una tabla anoten los elementos más numerosos en los alimentos: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo y Azufre; y que con la ayuda de sus tablas periódicas determinen su símbolo, número atómico, número másico y número de neutrones. ⁴

a. Indicaciones para el profesor/profesora. En la actividad al inicio se propone trabajar con Pokemones porque puede resultar un elemento cercano al estudiantado, sin embargo, esto puede cambiar según el contexto de cada curso y docente; sólo se hace necesario trabajar con algo que resulte atractivo y motivante para el estudiantado.

Actividad 4. Dietas Alimenticias.

Se muestra el siguiente video de un capítulo de los Simpsons cuando Homero decide subir de peso: <https://www.youtube.com/watch?v=JrP2lH9aS0s&t=2s>. Luego, se realizan las siguientes preguntas:

⁴ Esta actividad contempló la realización de dos clases y no de una clase como estaba planificado. Esto, producto de que los contenidos en torno a la tabla periódica son variados y se decidió dividir en dos partes: la primera sobre qué es la periodicidad y el desarrollo histórico de la tabla periódica y, la segunda sobre qué características de los elementos químicos nos muestra la tabla periódica y la composición química de algunos alimentos. Se propone al estudiantado la visita del siguiente link: <https://ed.ted.com/periodic-videos>.

- ¿A qué se refiere Lisa cuando le comenta a Homero: “la obesidad no es nada saludable, cualquier doctor lo sabe”?
- ¿Por qué los alimentos que el Doctor le recomienda a Homero lo harán subir de peso?
- ¿Consideras que los alimentos de los grupos “batidoso, chocolatoso y aceitoso” que comenta el Doctor de Homero son nutritivos? ¿Por qué?

Luego se realiza una breve exposición sobre la construcción de dietas que se trabajarán en las siguientes clases. Se debe hacer énfasis en la necesidad de que las dietas sean equilibradas, dando como ejemplos la pirámide alimenticia y la guía de alimentación sana propuesta por el MINSAL (Ministerio de Salud de Chile). Además, se pueden mostrar las consecuencias que conlleva no tener una dieta equilibrada como el caso de los trastornos alimenticios como, por ejemplo: bulimia, anorexia, obesidad, etc.

Luego, se debe enseñar sobre metabolismo para que el estudiantado conozca lo que deben tomar en cuenta para comenzar a construir dietas. Entre esto se puede enseñar cómo se calcula la Tasa Metabólica Basal (TMB), la Tasa Metabólica Total (TMT) y el Índice de Masa Corporal (IMC); además de los valores que se otorgan al nivel de actividad física.

Para finalizar se le pide al estudiantado que realicen la siguiente actividad:

“Pablo tiene 13 años, su masa corporal es de 40 kg y su estatura es de 1,48 m. Él mantiene una actividad física ligera”. De acuerdo a los datos proporcionados:

- Calcula su TMB, TMT e IMC.
- Calcula tú TMB, TMT e IMC. ⁵

⁵ Debido a algunas complicaciones en el cálculo de las tasas metabólicas e índice de masa corporal en la actividad final, se realizó la resolución de esta en la pizarra para que todo el estudiantado fuera capaz de calcular por sí mismo las tasas metabólicas e índice de masa corporal propios. Además, se realizó una discusión final en torno a la importancia de la actividad física en nuestra vida cotidiana y una reflexión sobre la diversidad de cuerpos dentro de este curso (no todos/as debemos incorporar los mismos nutrientes y en las mismas cantidades) para visibilizar problemáticas asociadas al *bullying* por sobrepeso y/o obesidad.

a. Indicaciones para el profesor/profesora. Es importante que esta actividad el estudiantado la realice con el conocimiento de que aprenden estos contenidos para utilizarlos en la construcción de dietas (etapa de aplicación del ciclo constructivista).

Actividad 5. Juegos.

Las siguientes actividades se proponen para ser trabajadas paralelamente a las actividades 1, 2, 3 y 4 o al final de estas actividades, según el/la docente lo estime conveniente para su grupo curso.

1. ¿Cómo se lee la información que nos entregan los envases de los alimentos?

Esta actividad se puede dividir en dos partes: la primera para enfocarse en los tipos de nutrientes que contienen los alimentos y la segunda para enfocarse en la cantidad de calorías que presentan los alimentos.

Consiste en que cada estudiante lleve desde su casa envases de alimentos que consume cotidianamente y que contengan la etiqueta nutricional con la información de los nutrientes (tipos, cantidad, porcentajes) y calorías (kilocalorías). Luego, si la actividad se enfoca en los tipos de nutrientes presentes en los alimentos, estos se pegan y clasifican en la pizarra según el mayor porcentaje de nutriente que contenga el alimento, por ejemplo, si el mayor porcentaje está concentrado en los carbohidratos el envase se pega en “alimentos ricos en carbohidratos”. Por otra parte, si la actividad se enfoca en la cantidad de calorías presentes en los alimentos, estos se pegan y clasifican en la pizarra según la menor cantidad de calorías hasta la mayor cantidad de calorías. Ambas actividades resultarán útiles para la construcción de dietas que se realizará al final de la unidad, ya que acerca al estudiantado a leer etiquetas nutricionales e interpretar la información que contienen.

Para finalizar esta actividad se pueden plantear las siguientes preguntas

- ¿Qué alimentos recomendarías consumir a un/a deportista de alto rendimiento? ¿Por qué?
- ¿Qué alimentos recomendarías consumir a un/a estudiante con sobrepeso y/o obesidad? ¿Por qué?
- ¿Qué alimentos recomendarías consumir a un estudiante sedentario? ¿Por qué?

2. Rosco

El juego está inspirado en una sección del programa de TV “pasapalabra” y se llama “rosco”. Trata sobre la relación de conceptos con sus definiciones. Se disponen 2 estudiantes a participar en este rosco de los alimentos y nutrientes, los que tendrán 20 segundos por definición para dar una respuesta. Cada estudiante tendrá su rosco y gana el que tenga todas las letras dispuestas (sólo algunas, no todas las del abecedario) acertadas de manera correcta. Cabe recalcar que el rosco puede estar compuesto por letras desde la A hasta la Z y cada vez que los estudiantes participantes no sepan el concepto de una definición podrán decir “pasapalabra” para dar paso al otro participante y retomar en la siguiente letra. Cualquier definición que no tenga el concepto acertado y esté pendiente producto de que el estudiante dijo “pasapalabra”, será retomada en la segunda vuelta del rosco, luego de terminar en la letra Z. En caso de dar una respuesta conceptual errónea, el estudiante podrá ser salvado por alguno de sus compañeros/as que sepa la respuesta correcta.

Las preguntas del rosco serán definiciones de conceptos que se han visto en clases como, por ejemplo: la letra C asociada a la definición de Carbohidrato y Carne (en roscos diferentes). El rosco puede ser construido con cartulinas de colores y cartón. Se puede

pegar en la pizarra y se controla el tiempo con cronómetro. También se puede realizar la actividad por medio de un simulador presente en <https://es.educaplay.com/>

3. Kahoot!

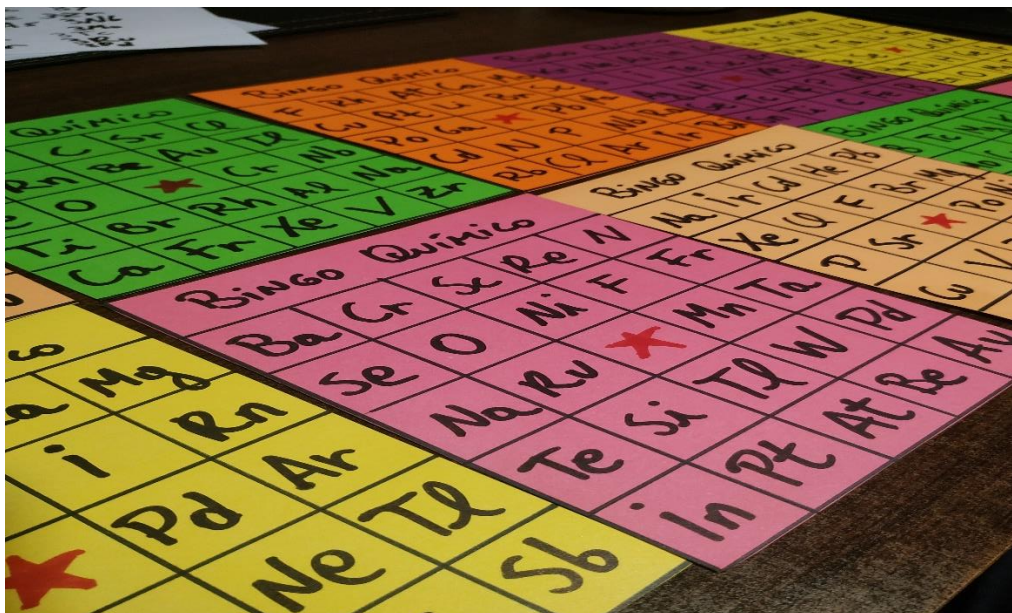
Este juego se realiza por medio de una aplicación en los celulares que puede ser descargada vía Apple Store (Apple) y Play Store (Android) y a través de la página web <https://kahoot.it/>. Consiste en que cada estudiante por medio de un PIN accede a una plataforma en la que se realizan preguntas cortas y cerradas sobre la unidad. Estas preguntas son construidas por el o la docente en la misma página web. Para cada pregunta hay un tiempo asignado y se va sumando puntaje según quién responde más rápido y de manera correcta. El estudiantado puede trabajar de manera individual, en parejas o en grupos.

4. Bingo Químico

Consiste en el clásico juego de “Bingo” pero en vez de utilizar números se utilizan los símbolos químicos. La construcción de las fichas queda a criterio del/la docente, por ejemplo, cantidad de casilleros (3x3, 5x5, 7x7, etc.) y cantidad de elementos químicos considerados (hasta el n°30, hasta el n°50, etc). Se pueden formar parejas o grupos de estudiantes y se les entrega una ficha de bingo y algún material para destacar los elementos que van saliendo (maíz, porotos, etc). Luego, el/la docente “canta” los elementos químicos diciendo sólo el número del elemento, por lo tanto, el estudiantado deberá buscar por número el elemento en sus tablas periódicas y ver si el símbolo de este se encuentra en su ficha. Existen tres formas de ganar el bingo: la primera es formando una línea (vertical, horizontal o diagonal), la segunda es formando tres líneas y la tercera

completando la ficha. Es importante anotar en la pizarra los elementos químicos que van saliendo para corroborar a los/as ganadores/as.

Imagen referencial de fichas para el bingo químico ⁶



- a. Indicaciones para el profesor/profesora. Estas actividades sólo se proponen para abordar de una manera lúdica la enseñanza de esta unidad didáctica. Es menester que el estudiantado de octavo básico dé significado a estos contenidos y una buena manera es a través de juegos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada actividad queda a criterio del/la docente para su implementación y adaptación.

⁶ Debido a que en la escuela en que se implementó esta unidad didáctica había tres clases a la semana de Ciencias Naturales, divididos en una clase de 90 minutos y dos clases de 40 minutos, se tomó la decisión de que en las clases de 40 minutos se realizaran actividades como los juegos propuestos. Por lo tanto, se le pedía al estudiantado que en estas horas anotaran en sus cuadernos cómo iba transcurriendo la actividad. Por ejemplo: que anotaran las preguntas que surgían con sus respuestas, los conceptos que no conocieran y un resumen sobre la actividad; luego, sus cuadernos eran firmados para dar cuenta del trabajo en clases, lo que conllevaría una nota a final de semestre.

ETAPA DE SISTEMATIZACIÓN

- **Objetivos:** El estudiantado organiza los contenidos desarrollados acerca de los conceptos de alimentación y nutrición, nutrientes, calor y temperatura, tabla periódica; a través de la construcción de un mapa conceptual.
- **Actividades:** En esta fase la actividad se basa en la integración de los contenidos vistos de forma explícita por medio de la representación de los conceptos en un mapa conceptual. Para esto se propone que cada estudiante construya un mapa conceptual y que luego lo comparta con sus compañeros y compañeras.

Actividad 1. Mapa conceptual

En esta actividad cada estudiante debe construir un mapa conceptual que incluya la mayoría de los contenidos vistos en el diseño de la unidad didáctica: nutrición y salud, tipos de nutrientes, calor y temperatura, calorías, tabla periódica, dietas alimenticias y metabolismo. Cada estudiante puede trabajar en una cartulina con lápices de colores, para que posteriormente los mapas conceptuales sean pegados en una de las murallas de la sala.

Es importante recalcar que previo a esta actividad, se debe enseñar qué es un mapa conceptual y cómo construirlo (uso de conectores, conceptos y su jerarquía).

Los conceptos apropiados y recomendados para la construcción de este mapa son: Alimentación – Nutrición – Nutrientes – Agua – Energía – Calor – Temperatura – Calorías – Elementos Químicos – Tabla Periódica – Dieta Alimenticia – Metabolismo.

Para la construcción de este mapa conceptual cada estudiante puede agregar los conceptos que estime conveniente para dar coherencia a la relación entre conceptos.⁷

⁷ Esta actividad fue evaluada por la necesidad del establecimiento educativo de tener una cantidad de notas mínimas. Por lo tanto, se construyó una rúbrica y se le pidió al estudiantado que presentaran sus mapas conceptuales.

ETAPA DE APLICACIÓN

- **Objetivos:** El estudiantado debe investigar y construir una dieta para un caso problema incluyendo lo que aprendieron durante la implementación de esta unidad didáctica. A fin de desarrollar las habilidades de investigación y explicación con el uso de evidencia científica.
- **Actividades:** Se propone realizar dos actividades sencillas orientadas a trabajar con la aplicación de los aprendizajes respecto a la unidad didáctica. En la primera actividad el estudiantado debe investigar y representar la construcción de una dieta a través de casos problema por medio de la realización de infografías. Estos casos problema estarán vinculados a trastornos alimenticios complejos y que suelen predominar en la adolescencia: obesidad, anorexia y bulimia. Además, cada caso está contextualizado a la edad del estudiantado en el nivel octavo básico. En la segunda actividad, el estudiantado debe presentar estas infografías a la comunidad del establecimiento.

Actividad 1. Investigación y construcción de dietas.

Los grupos de estudiantes deberán seleccionar uno de los siguientes casos:

1-. “Sandra tiene 14 años, mide 1,60 m y su masa corporal es de 58 kg. Se dedica al menos 4 días a la semana a entrenar en la selección de Volleyball de su colegio y juega partidos los fines de semana. Por su profesionalismo, incluso ha sido nominada a la selección chilena femenina sub-16. Al asistir a una nutricionista deportiva, esta le mencionó que debía cuidar en demasía su dieta si quería seguir en la senda profesional del Volleyball más adelante. Le recomendó consumir una dieta estricta, saludable y equilibrada. Según su edad y sexo, ella requiere consumir 2400 kcal al día”.

2-. “Sebastián tiene 13 años, mide 1,70 y su masa corporal es de 90 kg. Se dedica la mayoría de la semana a ir al colegio en jornada completa y a llegar a jugar videojuegos en su casa hasta las 3 de la mañana. Lo que produce que al día siguiente no rinda de buena manera en la escuela por tener mucho sueño, llevándose el reto de sus profesores y profesoras. Encima, sus compañeros y compañeras lo molestan por su marcado sobrepeso. Los fines de semana prefiere quedarse acostado o en pijama jugando en su computador o Nintendo Switch. Actualmente, Sebastián consume 3000 kcal diarias basada en alimentos azucarados, sin embargo, por sus características debería consumir 1800 kcal diarias y tener una dieta basada en frutas y verduras”.

3-. “Antonia tiene 12 años y tiene un grave problema: cada vez que se mira al espejo se percibe con sobrepeso. Sin embargo, la realidad es que ella mide 1,50 m y su masa corporal es de apenas 30 kg. Sus compañeros y compañeras en la escuela suelen ser muy crueles con ella y la molestan por ser pequeña y muy delgada. Esto la hace sentir marginada. Lamentablemente, Antonia siente culpa todo el tiempo. Siente culpa por comer y por verse al espejo. Siente culpa por hacer caso a una sociedad que asocia la delgadez con la belleza. Al asistir al nutricionista este le mencionó que debería consumir 1600 kcal diarias y seguir una dieta muy saludable y equilibrada, hasta retomar su peso normal”.

4-. “Hernán tiene 13 años y suele presentar ansiedad producto de problemas familiares asociados a discusiones entre sus padres. Suele comer de manera descontrolada y, posteriormente, a vomitar lo que acaba de comer. Piensa que mediante esto puede regular su peso y la estética de su cuerpo. Sin embargo, estos episodios de ansiedad y sobre ingesta de alimentos, suceden al menos 4 veces a la semana, lo que le produce una delgadez extrema. A pesar de que se alimenta, no se nutre.

Producto de pensamientos suicidas, asiste al psiquiatra. Este, le recomienda asistir también al nutricionista para regular su nutrición. Es ahí cuando se da cuenta que su masa corporal es de apenas 40 kg, un número bajísimo para su estatura de 1,80 m. Se le recomendó consumir 1800 kcal diarias.”

Posteriormente, cada grupo debe investigar alimentos recomendables para el caso problema seleccionado y construir una dieta alimenticia. Para esto, deben considerar siete días de la semana y cuatro comidas: desayuno, almuerzo, cena/once y “snacks”. Además, deben tener cuidado que los alimentos seleccionados consideren todos los nutrientes necesarios y que no sobrepasen la cantidad máxima de calorías diarias. Luego, deben vincular los alimentos con elementos químicos de la tabla periódica a través de la realización de “fichas” sobre elementos químicos que estén presentes (los más abundantes) en los alimentos que seleccionaron.

Finalmente, deben argumentar de manera escrita la dieta que construyeron y reflexionar según las características del caso problema, los tipos de nutrientes, las calorías necesarias y cómo influyen algunos elementos químicos en la dieta construida y en la persona que la consumirá. Será necesario, además, que mencionen las características metabólicas del caso problema y basar la argumentación en la TMB, TMT, IMC e índice de actividad física. ⁸

- a. Indicación para el profesor/profesora. Se sugiere que estas actividades se realicen en grupos de 4 estudiantes y que la investigación se realice *in situ* en alguna sala de computación dispuesta por el Liceo o en la sala de clases a través de tablets y/o celulares

⁸ Esta actividad resultó tal como se tenía previsto en lo que respecta la construcción de las infografías, sin embargo, producto del contexto nacional y el movimiento social nacido el 18 de octubre del presente año, no se pudo realizar la feria de nutrición y salud propuesta como actividad final. A cambio, se le pidió al estudiantado que presentaran las infografías a sus propios compañeros y compañeras de curso. Esto produjo dos calificaciones: una por la infografía y otra por la presentación. Para ambos casos se construyó una rúbrica de evaluación.

(En caso de no tener acceso a salas de computación, se puede utilizar el libro de Ciencias Naturales de octavo básico o que el estudiantado reúna información en sus casas). En caso de ser necesario, es relevante enseñar al estudiantado a buscar información de fuentes confiables (google académico, libros, etc.).

Actividad 2. Feria de Nutrición y Salud

En esta actividad, en el patio del establecimiento (o sala del curso) se pueden presentar las infografías con las dietas construidas a través de una “feria”. El estudiantado, incluso, puede llevar platos preparados y/o alimentos para dar a probar al público evaluador, para finalmente divulgar la importancia de una dieta saludable y equilibrada.

REFLEXIONES FINALES

No cabe duda que el trabajo en la integración de las ciencias es un verdadero desafío. Se torna aún más relevante considerando que el año próximo 2020 comienzan a regir las nuevas Bases Curriculares con la enseñanza de Ciencias para la Ciudadanía en Tercero y Cuarto Medio. Además de integrar Biología, Física y Química, entre otras especialidades científicas, esta asignatura busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano. Por lo tanto, este trabajo me permite conocer y reconsiderar la forma en la que enseño, en función de aprender a integrar los conocimientos para mi formación como docente.

Por otra parte, el valor de este trabajo recae en la adaptación según el contexto, ya que la enseñanza de las ciencias no escapa de la realidad y las directrices de la práctica docente deben acoplarse a las necesidades de la diversidad y de la complejidad de la comunidad educativa. Por tanto, el propósito es ver el hecho educativo como una construcción de sujetos y sujetas diversos en

sociedades complejas. Desde esta concepción, se consolidan las acciones por medio de la reflexión y comprensión sobre la realidad educativa, promoviendo el rol como docente desde el entendimiento de que la educación es una actividad netamente humana. Es destacable, por último, que esta propuesta didáctica naciera desde una problemática desde la escuela

Enseñar ciencias de forma contextualizada y relacionada con la vida cotidiana es uno de los retos más desafiantes. Existen muchos métodos y enfoques educativos que ayudan al quehacer docente, uno de ellos es el enfoque CTS-A. Este enfoque permite trabajar con el rol social y acercar el proceso de enseñanza-aprendizaje al contexto del estudiantado, innovando el currículo escolar y proporcionando una alfabetización en ciencia y tecnología para todas las personas por igual desde una determinada visión centrada en la formación de actitudes, valores y normas de comportamiento, con el fin de ejercer responsablemente como ciudadanos y ciudadanas en la toma de decisiones razonadas y democráticas en la sociedad civil.

Finalmente, quisiera destacar que la planificación de cualquier unidad didáctica, y la que se presenta en este trabajo no es la excepción, están predispuestas a cambios según el contexto y lo que vaya sucediendo durante la implementación. Es importante que el o la docente que utilice esta herramienta sea consciente del aprendizaje que generan los cambios que van surgiendo, abriendo paso a la reflexión en el quehacer cotidiano de la práctica pedagógica.

REFERENCIAS

ACEVEDO, J.A. (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 10, 269-275.

AGENCIA DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (2017). Informe de Resultados PISA 2015. Competencia científica, lectora y matemática en estudiantes de quince años en Chile.

ARANCIBIA V. (2008): Manual de Psicología Educacional. 6ta edición actualizada. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

COUSO, D. (2008). Las secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: Modelos para su diseño y validación. En Caamaño, Didáctica de la Física y la Química (págs. 57 - 83). Barcelona: Grao.

DÍAZ ALCARAZ, F. (2002) Didáctica y Currículo: Un Enfoque Constructivista. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.

EGGEN, P. Y KAUCHAK, D. (1999) Estrategias Docentes. Fondo de Cultura Económica de Argentina. México.

FERNÁNDEZ, M.T. Y TUSET, A.M. (2008). Calidad y equidad de las prácticas educativas de maestros de primaria mexicanos en sus clases de ciencias naturales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), pp. 156-171.

GALLEGO MADRID, D., QUICENO SERNA, Y., PULGARÍN VÁSQUEZ, D. (2014) Unidades Didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.

GONZÁLEZ, C., MARTÍNEZ, M. T. Y MARTÍNEZ, C. (2009) La Educación Científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos* 25: 63-78.

JORBA, J.; SANMARTÍ, N. (1996) Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Madrid: MEC.

MOLINA, J.; ILLÁN, N. (2008) Educar para la diversidad en la escuela actual: una experiencia práctica de integración curricular. Sevilla: MAD Eduforma.

OCDE (2016), PISA 2015: Evaluación y Marco Analítico: Ciencias, Lectura, Alfabetización Matemática y Financiera, PISA, París: OCDE.

POZO, J. & M. GÓMEZ. (1998). Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid, España: Ediciones Morata.

- POZO, J.I., SCHEUER, N., PÉREZ, M.P., MATEOS, M., MARTÍN, E. Y DE LA CRUZ, M. (2006). Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Barcelona: Graó.
- ROMEU, N. I., SAORÍN, J. M. (2011) Integración curricular: respuesta al reto de educar en y desde la diversidad. *Educación en Revista*, Curitiba, Brasil, n. 41, p. 17-40.
- SANMARTÍ, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En D. Couso, E. Badillo, G. Perafán, & A. Adúriz-Bravo, *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas* (págs. 13-58). Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- TORRES, J. (1994) *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Morata, 1994.
- TORRES SALAS, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. División de Educología del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
- VAN DRIEL, J.H., BULTE, A.M.W. Y VERLOOP, N. (2007). The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs. *Learning and Instruction*. 17, pp. 156-171.
- VÁZQUEZ, A. (1999). Innovando la enseñanza de las ciencias: El movimiento ciencia-tecnología-sociedad. *Revista del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats de Balears*, 8, 25-35.
- VERGARA, C. (2006). Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en profesores de biología: Coherencia entre el discurso y la práctica de aula. Tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- WAKS, L.J. (1996). Las relaciones escuela -comunidad y su influencia en la educación en valores en CTS. En A. Alonso, I. Ayestarán y N. Ursúa (Eds.): *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*, pp. 35-47. Estella: EVD.