

COLECCIÓN EDUCACIÓN SECUNDARIA:
**SENTIDOS,
CONTEXTOS
Y DESAFÍOS**

Enseñar en Educación Secundaria, un compromiso con la construcción de aprendizajes relevantes y duraderos

Unidades didácticas, secuencias y proyectos,
y sus propuestas de evaluación (2019)

Parte 1. Propuestas para Ciencias Naturales

comunicarte
Editorial



Universidad
Nacional
Villa María

Instituto Académico
Pedagógico de
Ciencias Sociales



Facultad de Educación



EQUIPO DE INVESTIGACIÓN
EN EDUCACIÓN DE
ADOLESCENTES Y JÓVENES | UCC



GESTAR
IDIT-EduC

Serie Mundos escolares

Enseñar en Educación Secundaria, un compromiso con la construcción de aprendizajes relevantes y duraderos

Unidades didácticas, secuencias y proyectos,
y sus propuestas de evaluación (2019)

Parte 1. Propuestas para Ciencias Naturales

Ferreyra, Horacio Ademar

Aprendizajes relevantes y duraderos -Ciencias Naturales : y sus propuestas de evaluación -2019- parte 1 : propuestas para Ciencias Naturales / Horacio Ademar Ferreyra ; Silvia Vidales. - 1a ed . - Córdoba : Comunic-Arte ; Universidad Católica de Córdoba -Facultad de Educación, 2020.

Libro digital, DOCX - (Educación secundaria : sentidos, contextos y desafíos / Mundos Escolares)

Archivo Digital: online
ISBN 978-987-602-444-0

1. Ciencias de la Educación. 2. Educación Secundaria. 3. Ciencias Naturales. I. Vidales, Silvia. II. Título.
CDD 373.07

De la presente edición:

Copyright © UCC-Facultad de Educación y Editorial Comunicarte.

Dirección académica de la colección:

Horacio Ademar Ferreyra

Coordinación de la serie Mundos escolares:

Adriana Carlota Di Francesco

Silvia Noemí Vidales

Arte de tapa:

Fabio Viales

Todos los derechos reservados. Queda hecho el depósito que prevé la ley 11.723.

ISBN: 978-987-602-444-0

Integrantes del equipo de trabajo responsable de esta publicación

Dirección: Horacio Ademar Ferreyra.

Coordinación general de la convocatoria: Silvia Vidales.

Coordinaciones provinciales:

Buenos Aires: Marta Tenutto y María de los Ángeles Cignoli.

Entre Ríos: Marta Fontana y Jacinta Eberle.

Córdoba: Martha Ardiles.

Autores de las propuestas:

Marisel Báez, Valeria Capdevila, Marcela Carrivale, Andrea Verónica Donello, Marina Guerra, Christian Nelson Larraburu, Evangelina Martínez, Yamila Medina, Franco Javier Ortiz, Fernanda Pilás, Laura Quevedo, María Magdalena Ravagnan, Alejandra Rincón, Micaela Belén Rodríguez y Germán Villarreal.

Comisión evaluadora: Valeria Barzola, Laura Bono, César Carballo, Juan Manuel González, Natalia González, María Elena Parma y Rita Peñaloza.

Sistematización para la publicación: Ana Rúa.

Asistencia operativa: Héctor Romanini.

La convocatoria	5
------------------------------	---

Parte 1. Propuestas para Ciencias Naturales

1. Ácido-base. <i>Evangelina Martínez</i>	9
2. Aparato digestivo. <i>Micaela Belén Rodríguez</i>	13
3. Basura como recurso. <i>Fernanda Pilás, Yamila Medina y Laura Quevedo</i>	21
4. Biogás, ¿la energía del futuro? <i>Christian Nelson Larraburu</i>	27
5. Célula: unidad estructural y funcional de los seres vivos. <i>Marina Guerra</i>	31
6. Ciento cincuenta años de la Tabla periódica. <i>Evangelina Martínez</i>	38
7. ¿Cómo y dónde surgió la vida en la Tierra? <i>Valeria Capdevila</i>	45
8. Criterios para clasificar en reinos a los seres vivos. <i>Alejandra Rincón</i>	49
9. Danza de hormonas. <i>Marisel Báez</i>	52
10. División celular: mitosis. <i>Laura Quevedo</i>	59
11. Efectividad de los protectores solares. <i>Franco Javier Ortiz</i>	62
12. Energía hidroeléctrica: su viabilidad e impacto. <i>Christian Nelson Larraburu</i>	70
13. Incendios forestales en la provincia de Córdoba. <i>Valeria Capdevila</i>	74
14. Leyes de Newton. <i>Marcela Carrivale</i>	79
15. Membrana plasmática. <i>Andrea Verónica Donello</i>	92
16. No más plásticos. <i>María Magdalena Ravagnan</i>	96
17. Origen, diversidad y evolución de la vida. <i>Marina Guerra</i>	103
18. Potenciometría. <i>Germán Villarreal</i>	109
19. Propiedades físicas de las ecoplacas. <i>Marcela Carrivale</i>	116
20. Protegemos lo que conocemos: especies nativas de la ribera del río Ctalamuchita. <i>Marisel Báez</i>	127
21. Transmisión del calor. <i>Franco Javier Ortiz</i>	134
22. Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática. <i>Andrea Verónica Donello</i>	147
23. Yodometría. <i>Germán Villarreal</i>	151

Parte 2. Propuestas para Matemática y Tecnologías

Parte 3. Propuestas para Ciencias Sociales y Humanidades

Parte 4. Propuestas para Lenguajes y Comunicación

CONVOCATORIA

a la socialización de

UNIDADES

SECUENCIAS

PROYECTOS DIDÁCTICOS

y sus respectivas

PROPUESTAS DE EVALUACIÓN

en la Educación Secundaria

Cierre
28/02/20

El Equipo a cargo del Proyecto de Investigación **EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**. Una aproximación a los resultados de los operativos nacionales y las prácticas escolares (2013-2018) – Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Villa María - conjuntamente con el Equipo de Investigación de Educación de Adolescentes y Jóvenes (Unidad Asociada CONICET) – Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba- convocan a los docentes de Educación Secundaria de Argentina a participar en esta iniciativa a través de la revisión, selección y presentación de las propuestas que hayan resultado más potentes en el trabajo con los estudiantes.



De esta convocatoria participan educadores en servicio en escuelas de Educación Secundaria de Argentina con producciones individuales o asumidas por un equipo docente institucional: pareja pedagógica, integrantes de una misma área, responsables de trabajo compartido entre espacios curriculares.

Los requisitos generales para formar parte de la convocatoria son:

- La unidad didáctica, secuencia o proyecto que se presenta ya ha sido implementado con estudiantes y es inédito.
- Está enmarcado en uno de los siguientes campos/ espacios curriculares/ asignaturas/ materias/ áreas¹:
 - Ciencias Naturales, Matemática y Tecnologías (Biología, Educación Tecnológica, Física, Matemática, Química, etc.).
 - Ciencias Sociales y Humanidades (Filosofía, Formación Ética y Ciudadana, Geografía, Historia, Psicología, etc.).
 - Lenguajes y Comunicación (Educación Artística, Educación Física, Lenguas Extranjeras, Lengua y Literatura, etc.).
- Los participantes presentan un máximo de dos propuestas.

Para facilitar la consideración de cada unidad, secuencia didáctica o proyecto, se solicita que el o los docentes participantes se ajusten a los siguientes ítems:

1. Nombre de la propuesta.
 2. Campo/ espacio / asignatura/ materia o área involucrados.
 3. Año/ curso de la Educación Secundaria para el o los cuales se propone.
 4. Objetivos.
 5. Aprendizajes y contenidos.
 6. Actividades. Un detalle de la puesta en marcha de un mínimo de tres y un máximo de seis tareas planteadas a los estudiantes en el marco de la planificación presentada, explicitando tres componentes:
 - a. Identificación de la actividad (por ejemplo: *Lectura de imágenes*).
 - b. Consigna.
 - c. Desarrollo de la actividad: acciones realizadas por el docente y por los estudiantes.
- Recursos.
 - Evaluación. La descripción y contextualización de los instrumentos de evaluación utilizados en la implementación de la unidad, secuencia o proyecto didáctico presentado, incluye:
 - a. Instrumento.
 - b. Consigna.
 - c. Desarrollo de la instancia de evaluación.
 - d. Otra información y materiales que permitan conocer la propuesta de evaluación (recursos utilizados, instrumentos, evidencias de aprendizaje: producciones, trabajos, notas y apuntes, resolución de evaluaciones de los estudiantes, registros de clase, fotografías, videos, etc.).

¹ Los agrupamientos se configuran según criterios de operatividad y proximidad científica. Las denominaciones de las asignaturas pueden ser distintas según la pertenencia a una determinada jurisdicción educativa.

En lo formal:

7. La extensión total de la producción presentada es de no más de 30 páginas.
8. No es posible incluir ilustraciones tomadas de Internet u otras fuentes que no sean propias del autor de la presentación.
9. En todos los casos, es necesario citar las fuentes de textos, imágenes, videos y otros materiales a los que se aluda.
10. Las citas y referencias se ajustan a: American Psychological Association (2019). *Normas APA* (6ª ed.). Washington: APA, Universidad Clark. Recuperado de <http://normasapa.com>

La valoración de las presentaciones está a cargo de una Comisión evaluadora conformada por integrantes del equipo de investigación, directivos y supervisores de Educación Secundaria, profesores de Institutos Superiores de Formación Docente y Profesorados Universitarios, quienes deciden en función de los siguientes criterios:

- Ajuste a las condiciones de estructura y componentes estipulados en esta convocatoria.
- Pertinencia y adecuación de la propuesta.
- Coherencia interna entre los componentes de la propuesta.
- Pertinencia y autenticidad de testimonios y evidencias presentados.
- Originalidad: las propuestas constituyen una producción propia de los autores.
- Corrección gramatical y ortográfica; adecuación de estilo.

A partir de este análisis de las unidades, secuencias o proyectos didácticos, la Comisión evaluadora:

- Selecciona propuestas, en cantidad equivalente para cada uno de los tres campos del conocimiento definidos.
- Puede establecer menciones especiales para aquellas producciones que no sean seleccionadas.
- Puede declarar desierta la convocatoria.
- Envía certificados en reconocimiento de su presentación a todos los docentes participantes.
- Envía certificados a los docentes cuyas unidades, secuencias o proyectos didácticos han sido seleccionados.
- Invita a los docentes cuyas propuestas han sido seleccionadas a participar de un evento científico en el que se comparten las producciones, a realizarse durante el año 2020. En este evento se procede al sorteo de cinco bibliotecas para las instituciones de procedencia de los docentes presentes.
- Publica las secuencias seleccionadas y las difunde en diversos soportes.

Finalmente, los docentes interesados son informados respecto de los recaudos del envío de sus producciones para resguardar el anonimato de los autores; asimismo, se pone a disposición un correo electrónico para plantear dudas respecto de los términos de la participación y para interactuar con los evaluadores si estos realizan sugerencias de mejora de las unidades, secuencias o proyectos didácticos presentados.

En las páginas que siguen se incluyen las secuencias didácticas seleccionadas; conforman volúmenes que agrupan propuestas según el campo de contenidos involucrados, en los que las secuencias de enseñanza y de aprendizaje están presentadas por orden alfabético.

Propuestas para Ciencias Naturales



1. Ácido-base

Evangelina Martínez
evamarty@hotmail.com

Espacio curricular: Laboratorio de Química.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año de Escuela de Educación Secundaria Técnica.

Objetivos:

- Diferenciar sustancias ácidas de básicas, incorporando el concepto de pH.
- Discriminar información relevante de aquella complementaria, en la búsqueda de información en la web para la resolución de las situaciones problemáticas vinculadas con el quehacer cotidiano.
- Socializar y comunicar las investigaciones escolares y el contraste de ideas.

Contenidos: Ácidos y bases, pH, indicadores.

Tiempo: Cuatro clases de ciento veinte minutos cada una.

Secuencia de actividades:

1. Actividades de inicio. Con esta actividad pretendo que los chicos se vinculen inicialmente con el contenido utilizando propagandas de TV. La idea es que reflexionen sobre la veracidad de la información que reciben a través de los medios masivos de comunicación y la puedan corroborar con actividades prácticas e información de profesionales reconocidos.

1.1. Planteo:

En numerosas ocasiones hemos escuchado en TV propagandas que nos ofrecen medicamentos que nos alivian la acidez estomacal. Éstos son dos ejemplos:

- Bayer (2007). *Rennie antiácido*. Recuperado de <https://youtu.be/6I1EvabJEoU>
- GSK (2012). *Alikal*. Recuperado de https://youtu.be/_JF63qs-dyQ

También suele ocurrir que, cuando llegamos a la farmacia, comprar un antiácido se convierta en un problema, ya que nos ofrecen diferentes marcas y puede ocurrir que no sepamos cuál es la mejor. ¿Y si la farmacia está cerrada?

Un vaso de leche tibia o una cucharadita de bicarbonato de sodio con unas gotas de limón, ¿son alternativas válidas al medicamento?

Los estudiantes responden los cuestionamientos acudiendo a sus saberes previos.

1.2. Se integra al intercambio el consejo de un profesional médico:

- Medicina clara (2014). *Mitos y consejos médicos: el ardor de estómago*. Recuperado de https://youtu.be/fqREaRKG_GM

Se problematiza el contenido del video.

En plenario, los estudiantes dan respuesta a: ¿Has sufrido en algún momento de acidez? ¿Por qué motivos consideras que te ha sucedido? ¿Es frecuente en tu familia que ocurra?

2. Actividades de desarrollo. Con las siguientes actividades pretendo que mis alumnos puedan construir el concepto de neutralización y de pH, la manera en que se puede cuantificar el valor de pH y la existencia de los diferentes indicadores. La idea es que puedan relacionar todos estos conceptos con el proceso de digestión de los alimentos utilizando modelos científicos de representación.

2.1. Planteo: En la naturaleza existen indicadores de acidez. Uno de ellos es el jugo de repollo colorado. Para obtenerlo, simplemente ponemos a hervir hojas de repollo colorado en agua, por el plazo de 10 minutos. Luego separamos las hojas del agua y obtenemos un líquido violáceo.

- Ponemos a prueba nuestro indicador:
- En un recipiente colocamos jugo de limón: ¿Qué sabor tiene el jugo de limón? ¿Qué color presenta?
- Luego le colocamos un poco del jugo obtenido. ¿Observas algún cambio?

Los estudiantes realizan el mismo procedimiento con muestras de:

- solución de bicarbonato de sodio en agua,
- leche líquida,
- agua gasificada,
- agua tónica,
- agua destilada,
- agua de red.

Registran todo lo observado. Comparten: ¿Cómo le comunicarías a tus compañeros la información obtenida?

Me entregan lo trabajado.

2.2. Planteo: En ciencia, para imitar aquellas condiciones que se dan en la naturaleza, se suelen utilizar modelos. Por ejemplo, en la propaganda de Rennie, se utilizan materiales de laboratorio para simular un estómago y la acción del medicamento sobre él. En nuestro caso, cuentas con los siguientes materiales: un globo, una botella, jugo de limón, solución de bicarbonato de sodio en agua, una cuchara, agua de red.

- ¿Qué elemento simula al estómago?
- ¿Y a la acidez?
- ¿Cómo simularías la llegada de medicamento al estómago?
- ¿Con qué material simularías al antiácido?

Los estudiantes comparten sus respuestas con el resto de tus compañeros.

Planteo: Mediante la utilización del jugo de repollo colorado como indicador, ¿cómo comprobarías la efectividad de los antiácidos. Describe detalladamente tu propuesta, ponla a prueba y comparte tus resultados con el resto de tus compañeros.

Los estudiantes desarrollan la secuencia y socializan las observaciones registradas.

Formulan conclusiones.

2.3. Planteo: Existen otros indicadores que se utilizan en el laboratorio: papel de tornasol, tiras reactivas, diversos colorantes. Todos miden el pH de las soluciones.

Convoco a los estudiantes al visionado de:

- Proyecto G (2012). *¿Qué es el pH?* Buenos Aires: Canal Encuentro. Recuperado de <https://youtu.be/PetpXDfIN6s>

Y a responder:

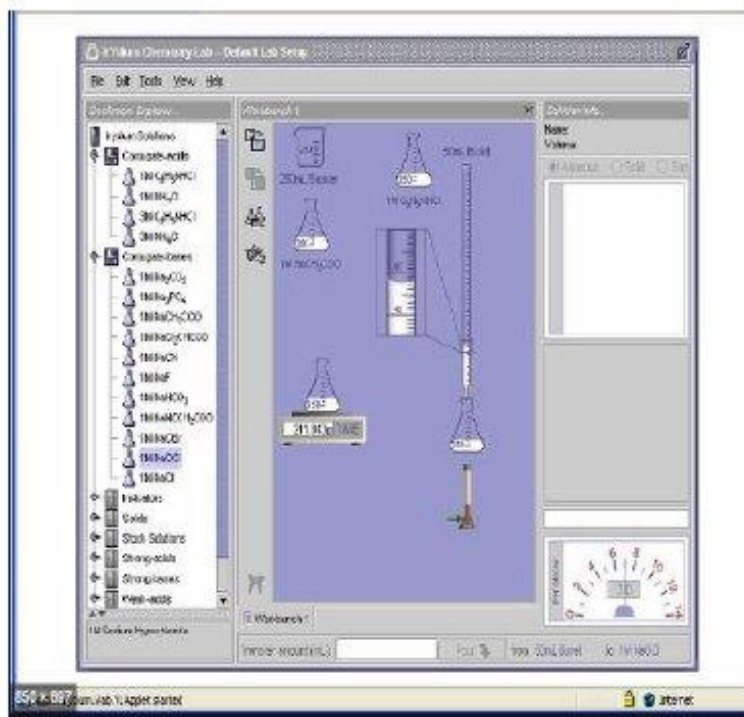
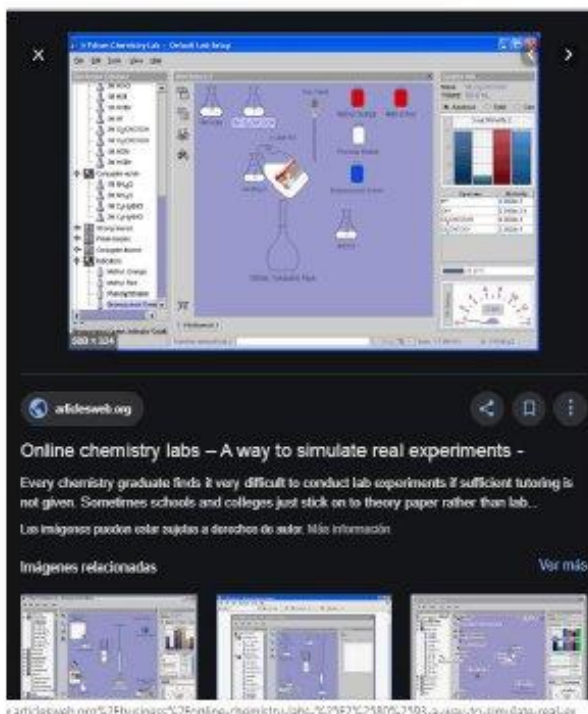
- ¿Cómo medimos el pH?
- ¿Qué ocurre con los alimentos a medida que viajan por el organismo en el proceso de digestión?
- ¿Compartes los resultados de la experiencia realizada con los resultados del Doctor G?

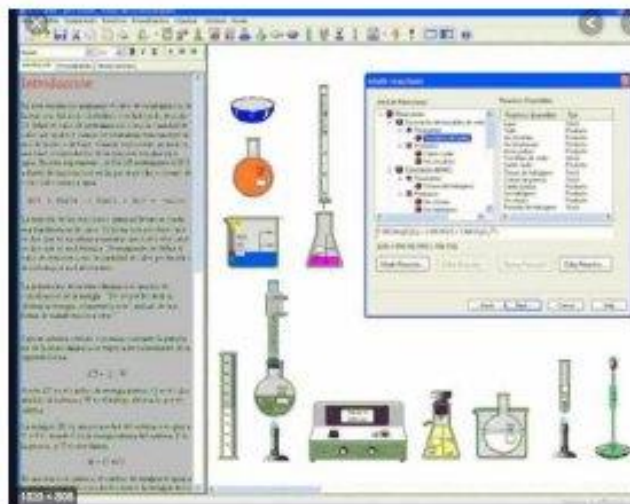
El grupo, en plenario, intercambia respuestas y acuerda información.

2.4. Guío a los estudiantes para localizar el simulador Vlab (que puede encontrarse en la netbook de Conectar Igualdad), para diseñar experiencias que posibiliten la determinación del pH de una solución.

Planteo:

- Utiliza el tutorial para explorar el simulador.
- Diseña una experiencia para poner a prueba los colorantes.
 - ¿Qué material de laboratorio utilizas?
 - ¿Cómo se observan los cambios?
- Confecciona una tabla que muestre la siguiente información: indicador, color en el medio ácido, color en el medio básico.
- Redacta conclusiones.
- Entrega todo lo trabajado a la profesora.





2.5. Se dedica una clase para compartir y analizar los resultados de la experiencia y para construir conclusiones.

3. Actividades de cierre. A través de toda la secuencia los alumnos han realizado actividades para poner a prueba sus hipótesis y han comunicado en forma parcial los resultados. Como evaluación pretendo que a través de un video comuniquen todo lo que han aprendido, simulando ser profesores o dueños de una empresa de antiácidos.

3.1. Planteo:

- Luego de todo lo trabajado, ¿qué le recomendarías a un amigo que presenta un estado de acidez? ¿Que compre cualquier antiácido o una marca en especial? ¿Es posible que cree su propio antiácido? ¿Cómo?
- Comparte con tus compañeros tus reflexiones.

En plenario consensuan síntesis.

3.2. Y acerca una segunda tarea de integración

- Les propongo que diseñen su propio video para comunicar lo trabajado. Para ello consideren que son profesores explicando lo que aprendieron. Utilicen el programa *Movie Maker* de su netbook o *Powerdirector* en sus celulares.

Los estudiantes efectúan las presentaciones, las ponen a consideración de sus compañeros y las socializan a través de su grupo *Facebook* o *Instagram*.

Evaluación: A lo largo de las actividades realizo una evaluación de proceso considerando si los alumnos alcanzan los siguientes aspectos:

- Discriminación de información accesoria de la relevante.
- Trabajo en laboratorio.
- Recolección de datos.
- Síntesis de conclusiones integrando conceptos.
- Comunicación de lo trabajado durante las clases.

2. Aparato digestivo

Micaela Belén Rodríguez

mica.profe.21@gmail.com

Espacio curricular: Biología.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año de la Escuela Normal Superior *Arturo Capdevila*, La Falda, Córdoba.

Presentación: Se observa que los estudiantes presentan dificultad al diferenciar y conocer los órganos del aparato digestivo, desconociendo nombres y funciones. Con esta secuencia se pretende enseñar conceptos vinculados con el aparato digestivo a través del método Montessori² y, de esta manera, propiciar aprendizajes mediante la realización de actividades que permitan a los estudiantes explorar y conocer con más profundidad uno de los aparatos del cuerpo humano.

Uno de los rasgos del método Montessori consiste en el uso de las manos como instrumento para el aprendizaje, como principal entrada de información, por lo que aquí se potencia su uso. Esta propuesta también se relaciona con las TIC a través de la integración de dispositivos móviles y netbooks, herramientas útiles para llevar a cabo el proceso de enseñanza y el de aprendizaje, logrando que éstos sean efectivos al ofrecer la posibilidad de pasar de una actitud pasiva a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos, al aumentar la implicación del joven en sus tareas y al permitirle desarrollar su iniciativa – tomar "pequeñas" decisiones, filtrar información, escoger y seleccionar—.

Propósitos:

- Proporcionar diversas actividades y materiales didácticos que permitan a los estudiantes comprender el aparato digestivo utilizando “el hacer y el movimiento”.
- Contribuir al desarrollo de la lectura con énfasis en comprensión lectora, pensamiento crítico y creativo y trabajo colaborativo.
- Propiciar la comprensión del tema mediante el método Montessori.
- Implementar las TIC como andamio en el proceso de enseñanza y en el de aprendizaje.

Objetivos: Que los estudiantes logren:

- Comprender el aparato digestivo, identificando las relaciones entre la estructura de los órganos, glándulas y su función.
- Localizar los órganos del aparato digestivo.
- Diferenciar nutrientes y alimentos.

² “El método Montessori se caracteriza por proveer un ambiente preparado: ordenado, estético, simple, real, donde cada elemento tiene su razón de ser en el desarrollo de los niños (...) promueve naturalmente la socialización, el respeto y la solidaridad. El ambiente preparado ofrece al niño oportunidades para comprometerse en un trabajo interesante, elegido libremente, que propicia prolongados períodos de concentración que no deben ser interrumpidos. La libertad se desarrolla dentro de límites claros que permite a los niños convivir en la pequeña sociedad del aula. Los niños trabajan con materiales concretos científicamente diseñados, que brindan las llaves para explorar el mundo y para desarrollar habilidades cognitivas básicas. Los materiales están diseñados para que el niño pueda reconocer el error por sí mismo y hacerse responsable del propio aprendizaje. El adulto es un observador y un guía; ayuda y estimula al niño en todos sus esfuerzos. Le permite actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior.” (Fundación Argentina María Montessori, s/f)

- Comprender las enzimas digestivas y su importancia.
- Reconocer biomoléculas.

Aprendizajes y contenidos: Comprensión del aparato digestivo, identificando las relaciones entre la estructura de los órganos y su función. Localización de los órganos del aparato digestivo. Reconocimiento de las biomoléculas orgánicas: hidratos de carbono, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas. Reconocimiento de vitaminas y minerales. Diferenciación entre nutrientes y alimentos. Comprensión de la importancia de las enzimas digestivas.

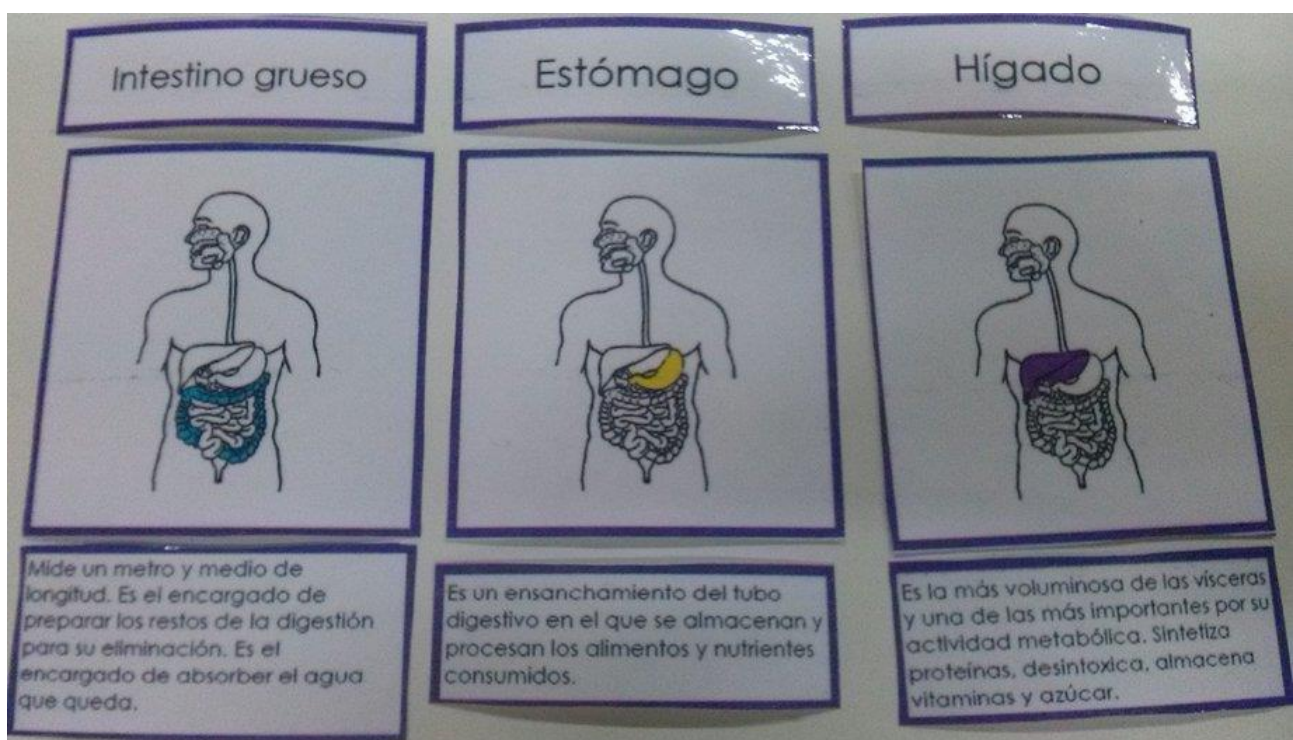
Secuencia de actividades:

Parte 1. Los componentes del aparato

1.1. Como inicio se presenta una gigantografía del aparato digestivo y, a estudiantes elegidos al azar, se les entrega unos carteles con el nombre de un órgano o glándula –a un estudiante *Hígado*, a otro estudiante *Intestino delgado*, etc.–. Ellos pegan el cartel en la gigantografía a partir de sus conocimientos previos.

1.2. En conjunto se realiza la corrección de la ubicación de los carteles.

1.3. En la etapa de desarrollo de la clase, en grupos de dos, los estudiantes completan las tarjetas de tres partes Montessori³, asociando el nombre (ejemplo *hígado*) con su imagen (ubicación en el aparato digestivo) y descripción.



³ Las tarjetas constan de tres elementos: imagen con su nombre, la misma imagen sin el nombre y nombre sin la imagen (Montessori, 1916, p. 284).

1.4. La docente presenta las tarjetas de control del error⁴ de la actividad (una tarjeta completa con el nombre, dibujo y descripción); éstas se encuentran guardadas en un sobre y, cuando los estudiantes terminan la asociación, abren el sobre, analizan la tarjeta y se autocorrigien.

1.5. La actividad 1.3 es realizada dos veces. La reiteración pretende que los estudiantes profundicen la lectura, la comprensión del texto, asocien la imagen con su nombre y descripción, sean partícipes de su aprendizaje autocorrigiéndose, identifiquen la estructura del órgano con su función y su localización en el aparato, y potencien el trabajo colaborativo para resolver la tarea.

1.6. Los estudiantes registran la información de la descripción, nombre y dibujo de las tarjetas en sus carpetas.

1.7. Siguiendo en el mismo grupo de tareas los estudiantes ubican los órganos y glándulas en su correspondiente localización en el aparato.

1.8. Una vez realizado esto, abren un sobre donde se encuentra la tarjeta de control del error. Con esta actividad se pretende que localicen los órganos del aparato digestivo, que recuerden en qué parte del aparato se encuentra dicho órgano y potenciar el trabajo colaborativo para resolver la actividad.

1.9. Como cierre se vuelve a realizar la actividad planteada en el inicio para comprobar si hubo cambios en la relación cartel-órgano.

En simultáneo, la docente plantea preguntas como: ¿Cuál es la función del hígado? ¿Dónde se encuentra ubicado el estómago? ¿Dónde se localiza el páncreas, detrás de qué órgano? ¿Qué diferencia hay entre intestino delgado y grueso? Etc.

Parte 2. Alimentos y nutrientes

2.1. Como inicio se les muestra a los estudiantes una manzana y se les pregunta:

– ¿Es un alimento, un nutriente o ambas cosas?

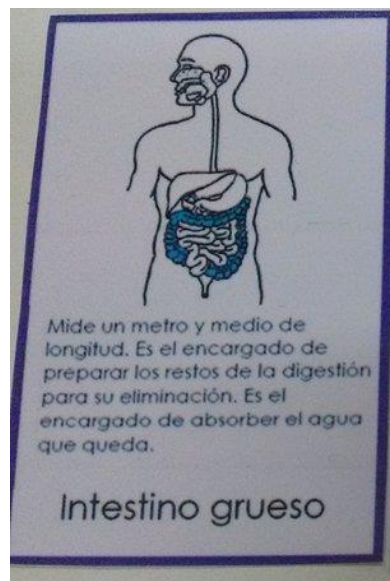
Los estudiantes responden en base a sus conocimientos previos. Se les cuestiona: ¿Qué diferencias existen entre un alimento y un nutriente?

2.2. Como desarrollo de la clase, buscan dichos significados en Internet a través de sus dispositivos móviles.

Comparten la información localizada. Entre todos sintetizan el concepto de alimento y el de nutriente.

2.3. Se lleva a cabo una actividad sensorial, haciendo hincapié en la utilización de las manos, estructuras a las cuales Montessori llama "instrumentos de la inteligencia", ya que trabajar con las manos compromete el cerebro mediante la estimulación de los sentidos y el establecimiento de vías de coordinación muscular y la clasificación de la información sensorial.

⁴ Con el control del error, el estudiante coordina la autonomía de su aprendizaje y no depende del juicio de un adulto. Al permitir que los estudiantes se autocorrijan y aprendan de sus errores, les enseñamos que el propósito del trabajo no es sólo el de obtener las respuestas correctas, sino que se trata del proceso de aprender a aprender. La idea es que reconozcan el error por sí mismos y se hagan responsables del propio aprendizaje y así logren establecer una actitud positiva respecto de él. El error forma parte del proceso de aprendizaje.



La actividad consiste en cajas secretas (una caja por grupo de cuatro integrantes) que los estudiantes abren y cuyo contenido (dos manzanas, cuatro alfajores, nueces, lentejas cocinadas, cereales y un huevo duro sin cáscara) observan, palpan, escuchan, saborean y huelen.

2.4. Una vez utilizados los sentidos, completan el siguiente cuadro comparativo integrando información obtenida por una búsqueda en Internet a través de sus dispositivos móviles:

Alimento	Nutriente
Manzana	Hidratos de carbono, proteínas, vitaminas y minerales

Comparten la información obtenida.

2.5. La docente se detiene en cada grupo de nutrientes y los explica.

- Hidratos de carbono: Son conocidos como glúcidos, principal fuente de energía para el cuerpo. Están formados por moléculas de glucosa.
- Lípidos: Compuestos insolubles en agua, formados por C, H y O. Incorrectamente son llamados grasas. Están formados por ácidos grasos y glicerol.
- Proteínas: Compuestos formados por aminoácidos (moléculas constituidas por C, H, O, y N de cadena larga).
- Minerales: Sustancias inorgánicas distribuidas ampliamente en la naturaleza, esenciales para el humano.
- Vitaminas: Sustancias orgánicas imprescindibles en cantidades pequeñas que son indispensables para el correcto funcionamiento del cuerpo humano, producidas por el reino vegetal.
- Ácidos nucleicos: el ADN y ARN están formados por una pentosa, ácido fosfórico y base nitrogenada..

2.6. Los estudiantes buscan información en Internet acerca de las funciones de los nutrientes, las características de cada uno de ellos y los alimentos en los que se encuentran.

Con estas actividades se pretende que los estudiantes desarrollen capacidades respecto de criterios de búsqueda, selección de la información, síntesis y citado (explicados y trabajados en clases anteriores). Asimismo que recurran al pensamiento crítico para completar el cuadro, la lectura y escritura.

Esta información les servirá como guía cuando se estudien las enzimas digestivas.

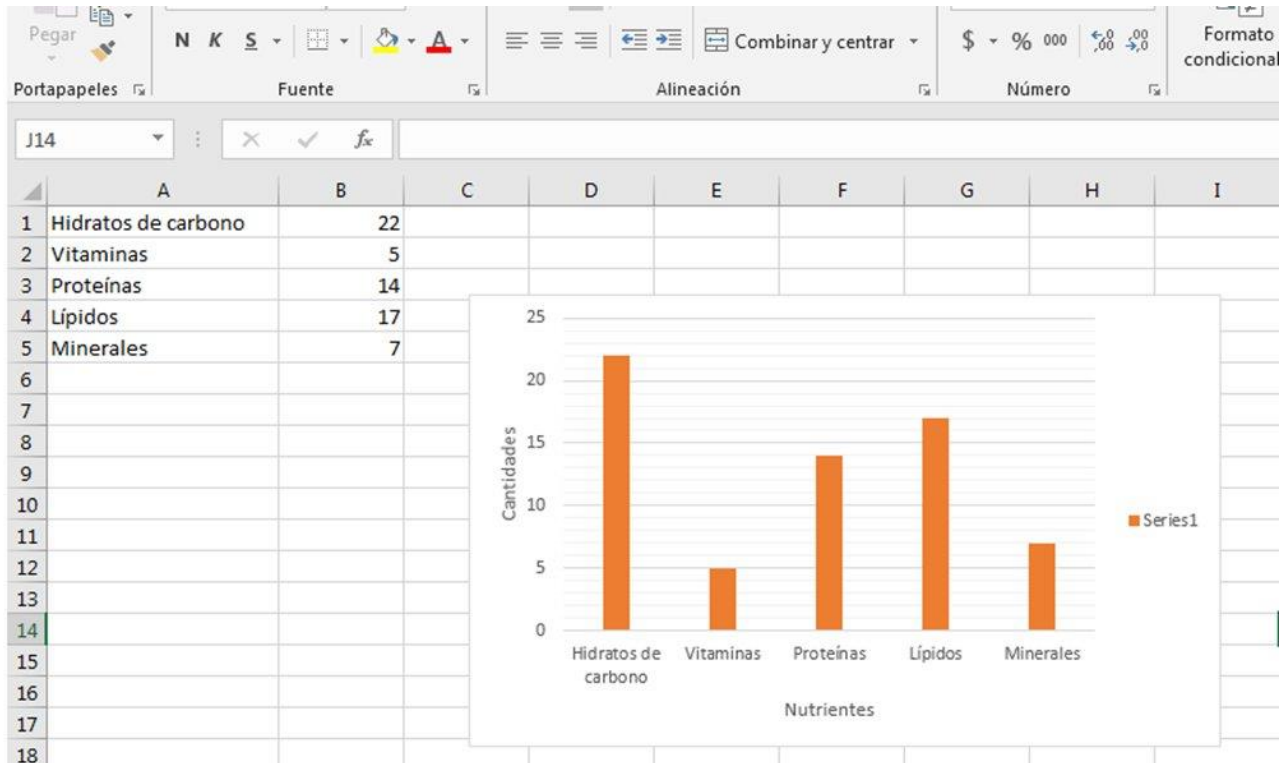
2.7. Se les pide a los estudiantes que, durante una semana, tomen nota de los alimentos que comen a diario, para que la clase que viene, representen los datos registrados en un gráfico de barras por medio de las netbooks.

2.8. Para finalizar esta parte la docente realiza una pregunta en general: ¿Qué diferencia existe entre alimento y nutriente? ¿Qué nutrientes posee una manzana? ¿Los cereales? ¿Un alfajor? ¿La carne? Etc. Las respuestas sirven para comprobar si hubo apropiación del contenido.

Parte 3. Grupos de alimentos

3.1. Se proyecta un gráfico de barras y se pregunta a los estudiantes: ¿Para qué sirven los gráficos de barras?

Se analizan las respuestas. Se analiza el contenido del gráfico.



Se les comenta que ellos realizarán uno con los datos que fueron registrando.

3.2. Como desarrollo trabajan con las *netbooks* de forma individual y realizan la siguiente consigna:

- En una hoja, registren cuántas veces ingirieron cada grupo de alimentos por día. Por ejemplo, si el lunes comieron leche con galletas dulces a la mañana, carne con papas en el almuerzo y fideos con crema a la noche, van a anotar: hidratos de carbono = 3, proteínas = 2, lípidos = 4, vitaminas = 3 y minerales = 1.
- Realicen la suma de los resultados dados para obtener el consumo semanal.
- Con el programa Excel, elaboren un gráfico de barras (cantidad de nutrientes por semana) que muestre cuál es el consumo semanal de hidratos, proteínas, etc.
- Reflexionen sobre la cantidad de nutrientes que consumieron en mayor o menor medida en esa semana.

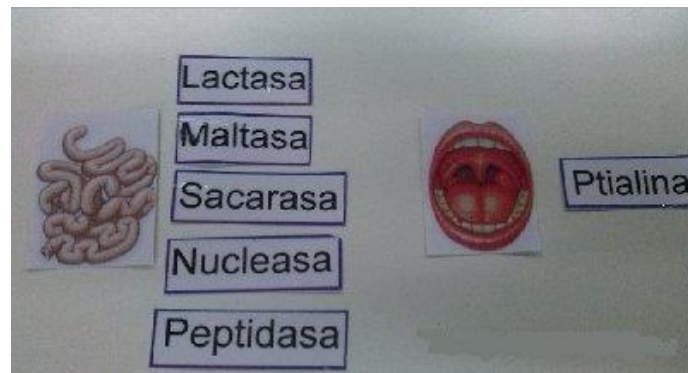
3.2. Por medio del proyector se comparten algunos gráficos de los estudiantes para visualizar la cantidad de nutrientes que consumen en mayor o menor medida. Los estudiantes comentan los gráficos proyectados.

Con esta actividad se pretende el desarrollo del pensamiento crítico en la elaboración del gráfico, en la suma de los resultados y en la reflexión sobre la cantidad de nutrientes que consumieron.

Parte 4. Enzimas digestivas

4.1. Se expone acerca de las enzimas presentes en la boca, estómago, intestino delgado y páncreas: sus nombres, en qué nutrientes actúan y cuáles son los productos finales.

4.2. Organizados en grupos de a dos, los estudiantes vinculan cada órgano con el nombre de la enzima que corresponde.



4.3. Se autocorrigen con las tarjetas de control. Con la actividad se potencia el trabajo colaborativo y la asociación del nombre con la imagen y la memorización del lenguaje científico.

Parte 5. Cierre

5.1. Se vuelve a colocar la gigantografía del aparato digestivo. Los estudiantes ubican los carteles con los nombres de los órganos (actividad que se realizó como inicio de la secuencia).

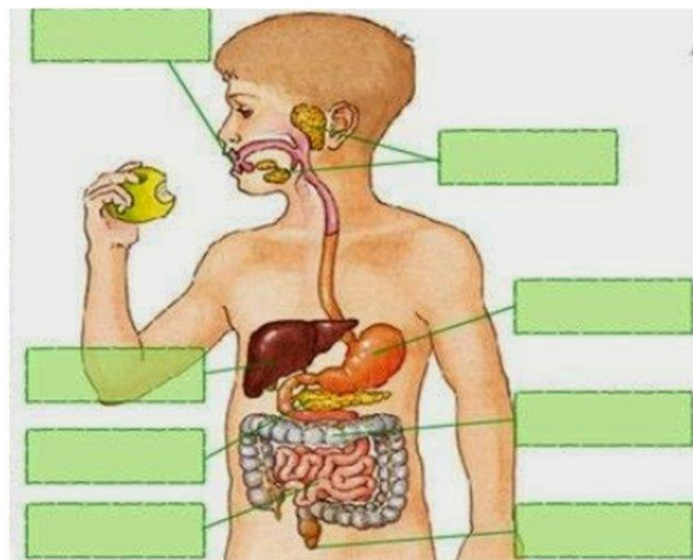
5.2. La docente acerca la imagen de una hamburguesa con papas fritas y propone reconstruir el recorrido que hace el bolo alimenticio. Cuando pasa por un órgano la docente se detiene y pregunta a los estudiantes:

- ¿Qué ocurre en este órgano?
- ¿Cómo se llaman las enzimas?
- ¿En qué transforma a las proteínas?
- ¿A los hidratos de carbono?
- ¿Cómo se llama la enzima que actúa en las proteínas?

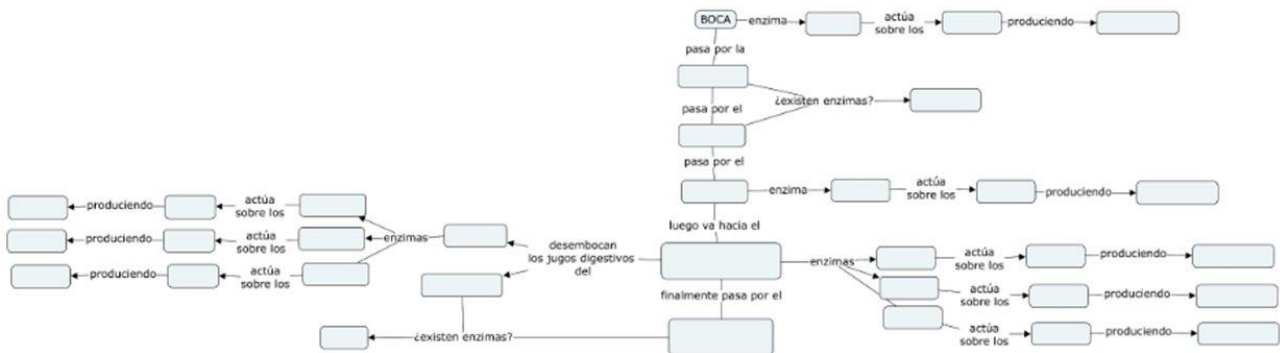
Y así sucesivamente para lograr una integración de todos los contenidos analizados en la secuencia.

5.3. Los estudiantes realizan una prueba individual que evalúa contenidos conceptuales:

1. Coloca el nombre a cada órgano y glándula



2. En el punto 1 se visualiza que la persona está comiendo una manzana. Completa el siguiente cuadro mencionando el recorrido que haría el alimento, las enzimas que intervendrán y los productos finales que se obtendrán



3. Realiza el mismo cuadro y pasos del punto 2, pero con el siguiente alimento: Fideos con carne al horno

Evaluación: Además, se realiza una evaluación permanente basada en la siguiente rúbrica:

1. Interés	Participa sostenidamente y con entusiasmo a lo largo de la secuencia.	Participa a lo largo de la secuencia.	Participa en casi todas las actividades.	Participa en algunas de las actividades. No siempre se lo ve comprometido.	No parece interesado en ninguna de las tareas.
2. Búsqueda, selección de la información, síntesis y citado.	Localiza fuentes de información variadas, las que cita correctamente. Presenta gran capacidad de síntesis.	Localiza información de una sola fuente, la que cita correctamente. Presenta capacidad de síntesis.	Busca alguna información, la que no está del todo resumida ni referenciada.	Busca información, la que no cita correctamente. La información no se presenta elaborada.	No realiza búsqueda de información.
3. Comprensión del contenido	Frente a las preguntas planteadas por la docente plantea explicaciones.	Responde la gran mayoría de las preguntas planteadas por la docente	Responde muy pocas preguntas planteadas por la docente.	Responde sólo una pregunta planteada por la docente	No elabora respuestas.
4. Lenguaje científico.	Excelente uso de los términos.	Muy buen uso de los términos.	Buen uso de los términos.	Uso regular de los términos.	No presenta lenguaje científico adecuado.
5. Responsabilidad	Realiza todas las actividades.	Realiza casi todas las actividades.	Realiza muchas de las actividades.	Realiza pocas actividades.	No realiza ninguna actividad.

Referencias bibliográficas:

Fundación Argentina María Montessori (s/f). *El método Montessori*. Buenos Aires: FAMM. Recuperado de <https://www.fundacionmontessori.org/metodo-montessori.htm>

Montessori, M. (1916). *La autoeducación en la escuela elemental: continuación al método de la Pedagogía Científica aplicado a la educación de la infancia en las "Case dei Bambini"*. Barcelona: Araluce.

3. Basura como recurso

Fernanda Pilás, Yamila Medina y Laura Quevedo

lauquevedo2010@gmail.com

Espacio curricular: Ecología, Física y Formación para la Vida y el Trabajo.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año del Instituto Provincial de Educación Media IPEM 316 *Eva Duarte de Perón*, Villa Carlos Paz, Córdoba.

Presentación: “La incorrecta gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) figura entre los mayores problemas ambientales urbanos que presenta la provincia de Córdoba. Con una población superior a los 3 millones de habitantes y una generación de RSU del orden de las 2.900 toneladas anuales, la provincia de Córdoba cuenta con seis vertederos controlados (rellenos sanitarios) donde se le da disposición final adecuada a aproximadamente el 70 % de los RSU generados. El 30 % de los residuos restantes se dispone en aproximadamente 300 basurales a cielo abierto diseminados en toda la provincia, donde comúnmente se practica la quema incontrolada de residuos, con los impactos y riesgos ambientales que esto implica. En esta situación se encuentran actualmente el 90 % de los municipios y comunas de la provincia. (Gobierno de Córdoba, 2019).

En una entrevista de Radio Nacional a Horacio Pedrone, secretario de Desarrollo Urbano Ambiental de la ciudad de Carlos Paz, realizada en octubre de 2018, este funcionario diagnostica: “Por más de 50 años el basural de nuestra ciudad perteneció a uno más de los 300 basurales a cielo abierto que posee la provincia de Córdoba. La deposición y tratamiento de los residuos sólidos urbanos de Villa Carlos Paz constituyó una problemática ambiental para nuestra ciudad, resultando un foco altamente contagioso de enfermedades y un gran foco de incendios que arrasaba con el bosque nativo, a su vez favorecía el deterioro del lago San Roque por contaminar las napas subterráneas. Son diversos los factores que contribuyeron a tal problemática, pero todos tienen un punto en común: la falta de conciencia y responsabilidad civil sobre esta gravedad ambiental y sanitaria, por parte de los pobladores de nuestra ciudad y sus alrededores. Basta con visualizar en el lago después de alguna crecida todo tipo de residuos y cientos de miles de botellas que flotan (...) El cambio que se necesita es cultural y tiene que ver con la toma de conciencia sobre prácticas que deben ser combatidas por todos.”

Por lo tanto, surge la idea de un cambio de paradigma respecto a la basura desde la concepción peyorativa, irresponsable y despreocupada sobre ella (es lo sucio, lo que no queremos ver) hacia una concientización de un mundo de consumo donde usamos y desechamos sin ser responsables de ello, dejando muy en claro que los generadores de basura no son otros que nosotros mismos, razón por la cual debemos hacer algo en relación al cuidado del medio.

“La creación del Centro Ambiental de Villa Carlos Paz posibilitó la erradicación del basural a cielo abierto a través del enterramiento sanitario y el tratamiento correcto de residuos húmedos y residuos secos que ingresan al Centro gracias a la recolección diferenciada que se realiza en ciertos sectores de la ciudad. A diario, el Centro Ambiental recibe 110 toneladas de basura. En invierno, bajan a 85 toneladas, pero trepan a 180 toneladas durante los meses de temporada turística alta”, plantea el Secretario de Desarrollo Urbano Ambiental.

Contextualización: Al visitar el Centro Ambiental notamos que casi la totalidad de nuestros estudiantes no realiza la separación diferenciada y que en nuestra escuela tampoco se implementado.

A partir de esta secuencia didáctica pretendemos atender a la concientización respecto de reutilizar los residuos secos producidos en el contexto escolar, educando a los estudiantes sobre cómo implementar la separación diferenciada en sus hogares y cómo reutilizar los residuos húmedos, tal como dispone el Municipio de Villa Carlos Paz.

Aprendizajes y contenidos: *Formación para la Vida y el Trabajo (FVT):* Análisis y valoración de experiencias escolares y extraescolares de intervención sociocomunitaria (aprendizaje-servicio, acciones solidarias, cooperativas/ mutuales, entre otras). Investigación y análisis crítico de problemas sociocomunitarios, sus posibles causas y alternativas de resolución. Aplicación de instrumentos de recolección de datos (encuesta, entrevista, grupos focales, historia de vida, etc.) propios del campo de la investigación. Integración de saberes para la comprensión de problemas sociocomunitarios y su conceptualización teórica a partir del vínculo experiencial. Identificación de un aspecto de la realidad social considerado prioritario sobre el cual intervenir a través de la acción colectiva. *Física:* Conceptualización de la energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada. Interpretación de las transformaciones de la energía que ocurren en diversos fenómenos naturales. *Ecología:* Impacto de la sociedad en el ambiente natural, las políticas ambientales a través del análisis de casos relevantes a nivel provincial. Rol de la sociedad en cuanto a la transmisión de conocimientos, hábitos, costumbres y valores provenientes de generaciones anteriores, orientados a la preservación de nuestro ambiente.

Objetivos: Que los estudiantes logren:

- Reconocer y diferenciar los residuos húmedos y secos.
- Realizar un correcto uso de la basura aplicando el reciclado, la reutilización y la reducción.
- Concretar el cuidado del ambiente a través de acciones individuales y colectivas diarias que los comprometan con su realidad comunitaria.

Tiempo: Desde junio a noviembre. Cada docente utiliza tres horas cátedra durante dos semanas, cada mes.

Secuencia de actividades:

1. Junto con integrantes de la Fundación Pangea se desarrolla la visita al Centro Ambiental Planta de Separación y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos perteneciente a la Municipalidad de Villa Carlos Paz a fin de que los estudiantes:

- Visualicen las diferentes tareas que allí realiza todo el personal desde el momento en que la basura ingresa al lugar.
- Evidencien los cambios que se implementan en cuanto a estructura y tratamiento de los residuos que llegan al Centro Ambiental.

El formato que se implementa es el de trabajo de campo que posibilita en los estudiantes la construcción de capacidades para observar, entrevistar, escuchar y documentar.

En el espacio curricular *Formación para la Vida y el Trabajo:*

2. Se proyectan los videos realizados durante la visita al Centro Ambiental y un documental que muestra cómo era el basural a cielo abierto que existía y cómo ardía en determinadas épocas del año

3. Se visualiza un video que explica qué son los lixiviados, como generador de debate y reflexión tanto individual como colectiva sobre el tema.

4. Los estudiantes analizan la posibilidad de separación diferenciada de residuos secos y húmedos en la escuela. Deciden cursos de acción y actividades específicas para concretar la separación –por ejemplo, formas de comunicación de la iniciativa, provisión de tachos de pintura vacíos pintados de distintos colores colocando e identificados con una placa de ecogestión que indica cuáles son los húmedos que deben ir en tacho negro y cuáles son los secos que deben ir en tacho verde, campaña explicativa curso por curso, entre otras–.



5. Se efectúa el censado de los barrios en los que los estudiantes viven para proveerles un cartel con imán en el que se constan los días y horarios de recolección diferenciada de residuos, para que lo utilicen en sus casas.

6. Los estudiantes investigan qué vínculo tiene la basura con el efecto invernadero, el cambio climático y el calentamiento global.

7. Los estudiantes promueven *Jornadas de trabajo manual* para reutilizar basura limpia en el armado de juguetes, macetas, artículos de decoración o de uso doméstico.

En el espacio curricular *Física*:

9. Se complementa la información recabada en la visita con el video *¿Para qué sirve la basura?* (Usalabasura. 2009. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PQxyAzLd7Ik>) como disparador que favorece la reflexión individual y colectiva.

10. Los estudiantes vinculan la información obtenida en la visita al Centro Ambiental con las formas de producción de la energía (fuentes convencionales y alternativas).

11. Investigan acerca de la producción de derivados del petróleo que definen la sociedad actual, con énfasis en el uso e impacto ambiental del PET.

12. Elaboran ladrillos ecológicos, como método de reutilización de los RSU secos generados en el ámbito escolar, para su utilización en el armado de un cantero.



En el espacio curricular *Ecología*:

13. Los estudiantes utilizan los datos obtenidos y documentados durante la visita al Centro y se los coteja con junto con los videos:

- Cutts, S. (2012). *Man*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY>
- Somosloscolorados y Jungla Cartoons (2010). *Reducir, reutilizar y reciclar*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=gKB_7MUPxT4

14. Se integran al diagnóstico dos artículos periodísticos que involucran la realidad ambiental:

- Gobierno de Córdoba (2018). *Nuevo Centro Ambiental para Villa Carlos Paz y la región*. Córdoba: Noticias, Gobierno de Córdoba. Recuperado de <https://prensa.cba.gov.ar/gobierno/nuevo-centro-ambiental-para-villa-carlos-paz-y-la-region/>
- El Diario (2018). *El Centro Ambiental ya funciona a pleno en el tratamiento de los residuos*. Villa Carlos Paz: El Diario. Recuperado de <https://www.eldiariodecarlospaz.com.ar/sociedad/2018/12/21/el-centro-ambiental-ya-funciona-pleno-en-el-tratamiento-de-los-residuos-61502.html>

15. Los estudiantes identifican acciones negativas y positivas que inciden en el ambiente en su hogar y en la escuela.

16. La profesora promueve que una acción positiva relacionada con el tratamiento de residuos húmedos puede ser la elaboración de compost. Los estudiantes investigan sobre compost y deciden un curso de acción para su obtención.

Para la elaboración de compost utilizan canteros construidos en el espacio de Huerta Escolar. Durante seis semanas los estudiantes separar en sus hogares los residuos sólidos húmedos (restos de frutas y verduras, bolsas de té o café, cáscaras de huevo, hojas, etc.) y cada viernes los llevan a la escuela donde son pesados y colocados en las composteras. Una vez que las dos composteras en suelo están completas, se realiza el compost en tachos o bidones para usar los lixiviados del compost o té de compost.



17. Presentación y exposición oral de los estudiantes de ecoladrillos, manualidades diseñadas y elaboradas con basura, empaquetado de compost producto de composteras en suelo y embotellado de lixiviados de compost en botellas de vidrio reutilizadas, en la Jornada Institucional Expo Colinas 2019.



Evaluación: Durante el desarrollo de las actividades las docentes utilizan como instrumentos de evaluación la observación directa y una lista de cotejo que permite registrar los objetivos alcanzados y no alcanzados por los estudiantes:

Objetivos	Alcanzado	No alcanzado
Concretar el cuidado del ambiente a través de acciones individuales y colectivas diarias, que los integren a su realidad comunitaria (separación diferenciada en la escuela, elaboración de cestos de residuos diferenciados en secos y húmedos, elaboración de compost, elaboración de ladrillos ecológicos).		
Reconocer y diferenciar los residuos húmedos (separados previamente en sus hogares y utilizados para elaboración de compost y lixiviados de compost) y secos (recolectados en la escuela correspondientes a los cestos verdes y la posterior elaboración de ladrillos ecológicos).		
Realizar un correcto uso de la basura aplicando el reciclado (elaboración de ladrillos ecológicos y de compost), la reutilización (elaboración de objetos útiles a partir de papel, latas, bolsas etc.) y la reducción de residuos (evidenciada a partir del pesaje de los residuos secos y húmedos utilizados)		

Asimismo, se realiza una evaluación de todo el proceso llevado a cabo por los estudiantes, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Nivel de asistencia y participación en charlas y talleres propuestos dentro y fuera de nuestra institución.
- Reflexión argumentada que evidencie la apropiación y la transferencia de los contenidos trabajados.
- Actitud de compromiso y cooperación en la realización de las distintas actividades; responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.
- Colaboración con los materiales solicitados para llevar a cabo las diferentes actividades.

Referencia bibliográfica: Gobierno de Córdoba (2019). *Programa Córdoba Limpia*. Córdoba: Secretaría de Ambiente. Recuperado de <https://www.cba.gov.ar/programa-cordoba-limpia/>

4. Biogás, ¿la energía del futuro?

Christian Nelson Larraburu

cnlarraburu@gmail.com

Espacio curricular: Introducción a la Física.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año de la Escuela de Educación Secundaria, EES 2, Henderson, Buenos Aires.

Nudo problematizador: La problemática de la que surge la secuencia está relacionada directamente con una inquietud del grupo de alumnos, preocupados por la escasez de combustibles sumada a la proliferación de residuos contaminantes. La necesidad de enfrentar ambos problemas conduce a la posibilidad de acercarse a estrategias de uso de recursos que tienen por objeto satisfacer las necesidades humanas sin dejar de preservar el ambiente, a fin de que estas necesidades puedan ser satisfechas no sólo en el presente sino también pensando en un futuro sustentable.

¿Qué es el biogás? El gas metano se desarrolla naturalmente en todo proceso de descomposición orgánica, tal como el que se produce en los pantanos. Este biogás puede ser utilizado a pequeña, mediana o gran escala con el uso de biodigestores, cuyo principal desperdicio es un abono orgánico de gran valor para la agricultura. Por lo antes mencionado, la producción de gas natural a partir de desechos es una opción viable como fuente alternativa de energía que además contribuye a la disminución de los gases de invernadero.

La presente secuencia vincula los contenidos previos referidos a la *energía termoeléctrica* basada en combustibles fósiles y permite establecer relaciones con los contenidos de desarrollo posterior como *efecto invernadero* y *calentamiento global*.

Propósitos del docente:

- Favorecer el conocimiento de diversos aspectos de biocombustibles, en particular del biogás, relacionado con los residuos, planteando su disposición como una problemática sociocientífica.
- Promover el uso de la búsqueda de información: seleccionándola y jerarquizándola para lograr interactividad y análisis reflexivo colectivo (no sólo dentro del aula sino fuera de ella) acerca del uso de biocombustibles como aprovechamiento productivo de los recursos disponibles con independencia de recursos externos.
- Promover diseños o modelos didácticos para que los estudiantes puedan interpretarlos y experimentar con biodigestores.
- Generar en el aula un ambiente propicio de aprendizajes, mediante diferentes estrategias que conlleven a la autonomía de los estudiantes, destacando el rol docente como orientador-facilitador del trabajo individual-grupal del grupo clase.

Objetivos:

- Definir problemas sociocientíficos referidos a disposición de residuos y la disminución de los combustibles fósiles.
- Conocer formas alternativas de generación de energía.
- Conjeturar, en función de la información obtenida, para intercambiar –reflexiva y creativamente– alternativas de solución a la problemática con el uso de los biocombustibles y su aprovechamiento productivo.

- Diseñar un pequeño biodigestor casero para validar las conclusiones a las que arribaron.

Contenidos: Energía de la biomasa. Biocombustibles. Recursos renovables.

Tiempo: Aproximadamente, la presente secuencia didáctica lleva unas ocho clases; su duración puede extenderse en función de los intereses de los estudiantes y las nuevas preguntas y cuestiones que los grupos expresen.

Secuencia de actividades:

1. Intercambio inicial sobre lo que saben los estudiantes acerca de los combustibles fósiles y sus alternativas. Se registran todos los aportes formando una red conceptual.

2. Proyección del documental:

- National Geographic (2009). *El mundo sin petróleo*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=D2MyfxcCMXg>

Debate sobre lo planteado en el documental y revisión de las primeras ideas de los estudiantes.

3. Proyección de:

- Morales Vitela, J. (2015). *¿Cómo operan los rellenos sanitarios modernos?* Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Mt056NBhwYQ>

Análisis plenario de alternativas de reemplazo de combustibles fósiles en relación con la disposición de residuos.

4. Búsqueda de información sobre biocombustibles por parte de los estudiantes reunidos en grupos.

5. Presentación de la información conseguida por los grupos. Análisis.

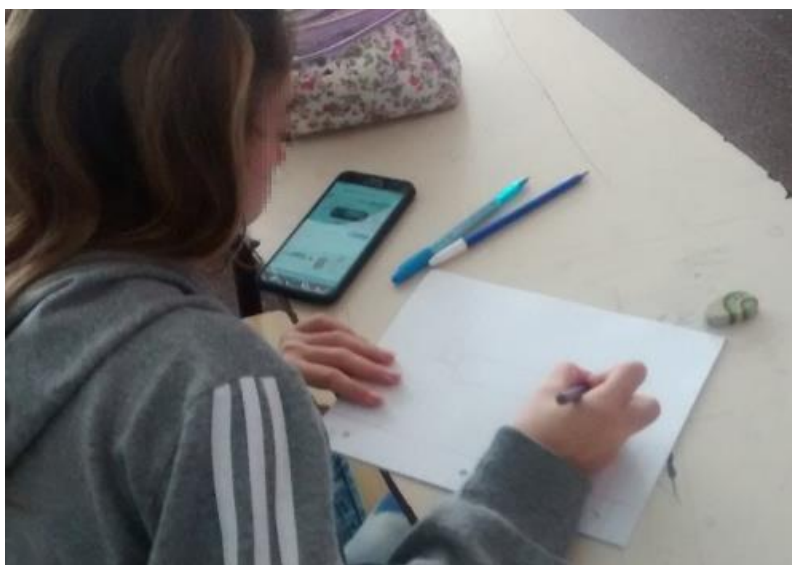
6. Introducción de la definición de biodigestor por el docente.

Análisis de la cuestión: ¿De qué manera pueden utilizarse los biodigestores en la vida cotidiana?

7. Planteo del proyecto de construcción de un biodigestor casero.

Focalización en la información obtenida para diagramar los diferentes diseños pensando cuál de ellos se adaptaría mejor a nuestro entorno.

Justificación de los estudiantes respecto de la alternativa escogida, con base en la bibliografía consultada.





8. Elaboración de un documento colaborativo en línea –*padlet* u otro– con los rastreos exploratorios efectuados, y las conclusiones o discusiones que pueden surgir en la puesta en común de lo trabajado.

9. Puesta en común de cada grupo expresando ventajas y desventajas de su diseño de biodigestor.

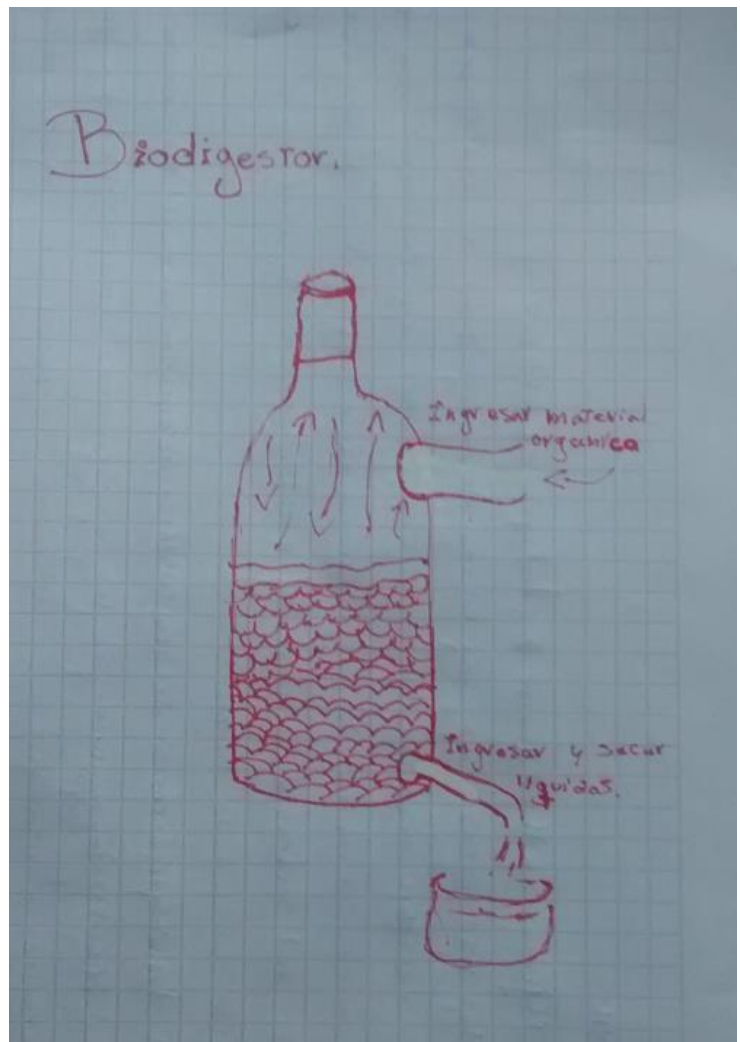
Acuerdo de un diseño común con toda la información técnica necesaria para construirlo.

8. Construcción de pequeños biodigestores con materiales de desecho (previa agrupación en comunidades de aprendizaje de cuatro estudiantes).

9. Ensayo de su funcionamiento.

Producción de gas metano obtenido por biodigestión anaeróbica de residuos caseros y excremento de caballo en los biodigestores desarrollados.

10. Redacción individual de una síntesis: ¿Qué miradas alternativas o innovadoras aporta la experiencia realizada?





Evaluación: Se indagan continuamente los conocimientos previos de los estudiantes. Las respuestas dadas se retoman para incorporar en los contenidos nuevos sobre residuos, su disposición, recursos naturales, biocombustibles y su posible uso.

Criterios de evaluación:

- Reflexión y argumentación acerca de las opiniones y análisis realizados durante las diferentes actividades.
- Comprensión e integración de los aspectos teóricos y prácticos relacionados con la energía de la biomasa.
- Búsqueda de fuentes de información y bibliografía que permitan ampliar y profundizar los aspectos trabajados en la secuencia.
- Comprensión de la importancia de utilizar los conocimientos de la Física y otras ciencias para satisfacer las necesidades humanas y participar en la toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos actualmente y en el futuro.
- Comprensión y expresión de mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.

Instrumentos de evaluación:

- Observación directa: participación en el trabajo dentro y fuera del aula, vínculos con los compañeros, intervenciones dentro del grupo, participación en los debates.
- Observación indirecta: cuaderno de trabajo, presentaciones orales, escritas y/o digitales, informe colaborativo digital.

5. Célula: unidad funcional y estructural de los seres vivos

Marina Guerra
m_guerrab@hotmail.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de segundo año del Instituto Provincial de Educación Media IPEM 38 *Francisco Pablo de Mauro*, ciudad de Córdoba, Córdoba.

Presentación: La secuencia didáctica tiene como propósito principal ayudar a los estudiantes a comprender que la célula es la unidad fundamental desde el punto de vista estructural (todos los organismos vivos están formados por células) y funcional (todas ellas cumplen las funciones para vivir: crecer, metabolizar, diferenciarse, reproducirse y responder a estímulos).

Aprender estos conceptos es fundamental para la comprensión posterior de múltiples procesos y fenómenos biológicos y problemas científicos de mayor complejidad, como son los biotecnológicos, el uso de la genética para determinación de paternidad o indagar en las enfermedades que afectan a la salud de las personas, entre otros.

A lo largo de la secuencia se procura promover competencias de pensamiento científico.

Objetivos: Se espera que los estudiantes logren:

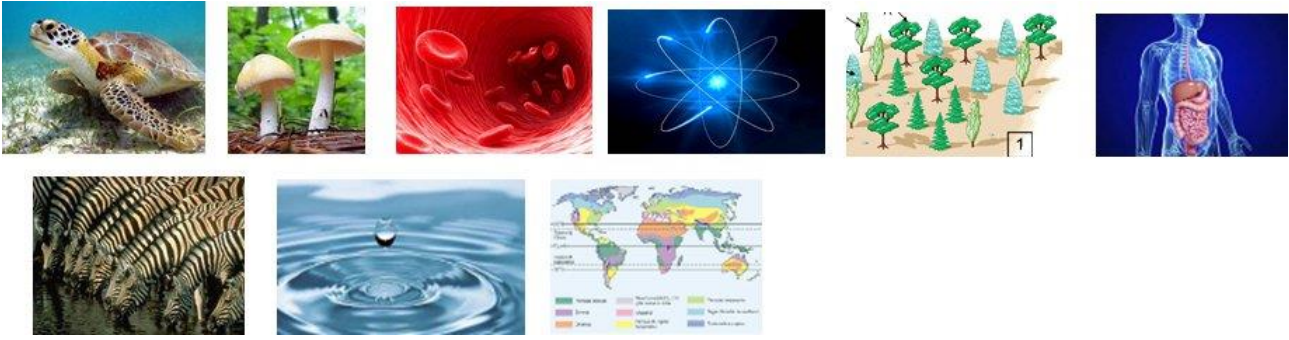
- Conocer la organización estructural y funcional de la célula como unidad que constituye a todos los seres vivos.
- Comprender a los seres vivos como sistemas complejos y abiertos en relación con el medio.
- Desarrollar destrezas básicas en actividades de laboratorio, en relación con el manejo de microscopía óptica.
- Reconocer e interpretar a los modelos como representaciones que se elaboran para explicar y predecir hechos y fenómenos de la naturaleza.
- Comprender que el conocimiento científico y sus procesos de producción son una construcción histórica-social de carácter provisorio.
- Trabajar de manera colaborativa, cooperativa, experiencial y emocional.

Aprendizajes y contenidos: Reconocimiento de los aportes históricos de las Ciencias Naturales a la construcción de la teoría celular. Elaboración del modelo de célula como unidad de vida propuesto por la teoría celular. Reconocimiento de la diversidad de células: procariotas y eucariotas, animales y vegetales. Identificación de los componentes de la célula como organización de la materia en los seres vivos. Diseño y participación en los diferentes trabajos y actividades propuestas.

Secuencia de actividades:

1. Actividades de inicio

1.1. Presentación de imágenes. Los alumnos identifican los diferentes niveles de organización de la materia. Cuando corresponda identifican los seres unicelulares y pluricelulares, tipos de células y características. A través del diálogo se propicia el intercambio de ideas.



Se promueve el debate a partir de algunas preguntas disparadoras tales como:

- ¿Qué tienen en común estas imágenes?
- ¿En qué se diferencian?
- ¿Pertenece al mismo nivel de organización? ¿Por qué?
- ¿Podríamos ordenarlas de alguna manera? ¿Qué criterios utilizaríamos para hacerlo?
- ¿Qué imágenes podríamos ver a simple vista y cuáles no?
- ¿En qué imágenes es posible encontrar células?
- Las células, ¿son todas iguales?
- Las células, ¿se pueden ver?

Se van reconstruyendo los contenidos aprendidos sobre *niveles de organización de la materia*. El docente guía, orienta a los alumnos mediante intervenciones para la comprensión de la complejidad del nivel celular.

1.2. La docente presenta diferentes infografías. A partir de su observación se interpretan los niveles de organización de la materia. Cada grupo de dos o tres estudiantes resuelve si quitar o agregar algún nivel que falte.

Cada grupo muestra y justifica su producción al resto.

2. Actividades de desarrollo

2.1. Un poco de historia... Los estudiantes visionan el material multimedia:

- TED-Ed Lessons (s/f). *La extraña historia de la teoría celular*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LjDJ1VRg8Dk&t=4s>

Analizan su contenido en plenario.

2.2. En grupos de dos o tres estudiantes realizan una búsqueda en libros o en la web sobre la biografía y actividades científicas de los investigadores de la teoría celular.

Reseñan la información en sus carpetas incluyendo la bibliografía y webgrafía consultada.

2.3. Confeccionan una línea de tiempo, con App *TimeLine*, disponible en <http://www.readwritethink.org/classroom-resources/mobile-apps/timeline-b-31047.html>, que incluya los científicos mencionados (y otros que puedan surgir de la búsqueda) con una breve reseña que refleje su actividad científica.



Presentan sus producciones. Se intercambian ideas y opiniones. Reconstruyen los principios de la teoría celular a partir de todo lo investigado.

2.4. Diversidad de células... La profesora muestra imágenes y plantea que existe una gran diversidad de tamaños formas y tipos celulares, dependiendo de su función y adaptación a distintos ambientes.

2.5. Presenta un documental sobre tipos de células:

- Happy Learning Español (2016). *La célula.* Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Ps54eXe8YHY>

En grupos de dos o tres estudiantes visionan el documental, intercambian ideas y opiniones.

2.6. A partir de lo observado y de las ideas compartidas, los alumnos completan el siguiente cuadro:

Características comparativas	Procariotas	Eucariotas
a. Organismos representativos (reinos y ejemplos)		
b. Núcleo y material genético		
c. Cantidad de células		
d. Hábitat		
e. Evolución		

Socializan sus respuestas y las corrigen en plenario.

2.7. Buscan en las web imágenes o fotografías sobre los distintos tipos celulares y las incorporan en la carpeta de trabajo con una etiqueta que las identifique.

Comparten las imágenes en un momento plenario.

2.8. Los estudiantes desarrollan un momento de trabajo individual, realizando la lectura silenciosa de algunos fragmentos indicados por la profesora de *Células procariotas y eucariotas*, texto disponible en el *Escritorio Alumnos* de las *netbooks* (Ministerio de Educación. 2012. *Biología*. Buenos Aires: Educ.Ar. Recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/70266/celulas-procariotas-y-eucariotas>).

Se analizan en plenario esos párrafos; se extraen conclusiones.

2.9. Utilizando la App *Cell Word*, (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.VIEW.CellWorld&hl=es_AR) los estudiantes completan el siguiente cuadro, en el cual están representadas las diferentes estructuras.


Organela	Esquema o imagen	Ubicación en la célula	Función que cumple	Tipo de célula en el que se encuentra	Importancia

Cada grupo de estudiantes asume el tratamiento de una organela. Finalizado el completamiento de información en la fila asignada, socializan los datos con intercambio de ideas y participación de toda la clase.

2.10. Nos vamos a trabajar al laboratorio... Los estudiantes desarrollan la práctica: *Reconocimiento y valoración de los materiales usados en el laboratorio* cuyos objetivos son:

- Identificar los materiales y equipos más frecuentes del laboratorio estableciendo las semejanzas y diferencias que existen entre ellos.
- Conocer la importancia y uso que estos tienen en la investigación.
- Identificar los instrumentos que utilizamos para medir volumen.
- Identificar los instrumentos que utilizamos para calentar sustancias y los de soporte de materiales.
- Identificar los instrumentos que utilizamos para preparar, combinar y disolver sustancias.
- Identificar el tipo de material de los que están hechos los instrumentos de laboratorio.

La actividad que se propone a los estudiantes es: Confeccionar un cuadro con los materiales de laboratorio que encuentran en su bandeja de trabajo según este modelo:

Nombre e imagen	Función	Material
Vaso de precipitado 	El vaso de precipitado es un recipiente cilíndrico de vidrio fino que se utiliza para preparar o calentar sustancias y transvasar líquidos. Suele estar graduado, pero esta graduación es inexacta, por lo que es recomendable no utilizarlo para medir volúmenes de sustancias.	Generalmente de vidrio. También podemos encontrar de plástico y metal.
...		


Además de la observación, para realizar la tarea los estudiantes pueden incluir información obtenida a través de la consulta de libros o de la web.

2.11. La segunda práctica de laboratorio es: *Visualización de preparaciones varias en el microscopio*. Sus objetivos son:

- Reconocer las partes del microscopio y sus funciones.
- Conocer cómo se realiza el montaje de preparados en el microscopio.
- Observar diferentes células, describiendo las estructuras visibles al microscopio óptico.
- Reconocer la estructura básica de las células y sus asociaciones para la formación de los tejidos, órganos y sistemas de órganos.
- Reconocer algunas características morfológicas generales de las células.
- Graficar y describir lo observado.
- Identificar los elementos de laboratorio utilizados.

La guía de trabajo que se acerca a los estudiantes plantea:

- a. Dibujar y describir las partes de un microscopio, con ayuda del material proporcionado.
- b. Registrar el procedimiento para montaje del material propuesto.
- c. Observar al microscopio distintos tipos de células. Identificar estructuras. Describir características visibles y particulares.
- d. Dibujar cada una y colocar etiquetas que las identifiquen.
- e. Identificar los elementos de laboratorio utilizados.

Imagen del preparado	Descripción	Tipo de material
		



3. Actividades de evaluación individual

3.1. Los siguientes modelos representan a diferentes células:



De acuerdo con lo trabajado anteriormente, indique:

- a. ¿Corresponden a una célula procariota o eucariota? ¿Cuál? Complete colocando etiquetas.
- b. ¿Corresponden a una célula animal o vegetal? Coloque el nombre según corresponda.
- a. ¿Encuentra diferencias entre los diferentes tipos de células? ¿Cuáles?

3.2. De acuerdo con lo estudiado, indique a qué estructura celular corresponde cada una de las siguientes funciones y características:

- a. Está formada por una doble capa de lípidos y proteínas.
- b. Es el lugar donde se llevan a cabo procesos celulares.
- c. Contiene información de las características del ser vivo.
- d. Es una lámina delgada que actúa como barrera selectiva.
- e. Posee información del funcionamiento celular.
- f. En él se encuentran las diferentes organelas.

3.3. ¿A qué tipo de células –procariota, eucariota animal o eucariota vegetal– corresponden las siguientes características?

- a. Puede formar tejidos, órganos y sistemas de órganos.
- b. No posee membranas internas.
- c. Tiene pared celular.
- d. Posee ribosomas.
- e. Posee flagelo.
- f. Forma organismos pluricelulares.
- g. Posee material genético dentro del núcleo.
- h. Tiene membrana celular.

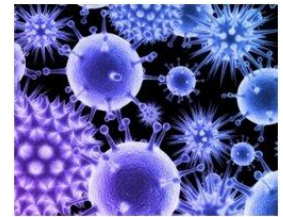
3.4. A continuación, se presentan dos columnas: en una de ellas encuentra el nombre de una organela y en la otra, las funciones que cumplen. Relacione los términos de ambas columnas indicando la letra correspondiente –como en el ejemplo dado–:

Estructura celular	Se ocupa de
Membrana plasmática	a. Degradación enzimática
Mitocondria	b. Almacenamiento de proteínas
Ribosoma	c. Almacenamiento de agua y sustancias
Aparato de Golgi	d. Protección y rigidez celular
Lisosoma	e. Respiración celular
Vacuola	f. Desplazamiento
Pared celular	g. Síntesis de proteínas
Retículo endoplasmático liso	h. Protección y delimitación de la célula
Flagelo	i. Síntesis de lípidos y proteínas

3.5. A continuación, se propone un breve texto. Léalo atentamente y responda el interrogante planteado.

Los virus son agentes que causan enfermedades. Infechan a animales, plantas o bacterias.

Los virus presentan material genético, proteínas y a veces tienen una membrana, pero no constituyen una célula. No pueden reproducirse por sí mismos sino que requieren ingresar a otra célula para activarse y multiplicarse.



De acuerdo con la teoría celular, ¿se considera a los virus como seres vivos? ¿Por qué? Fundamente su respuesta.

4. Actividad de cierre

4.1. Se propone la presentación de un modelo de célula a elección que:

- represente a una célula procariota o eucariota, vegetal o animal;
- permita visualizar sus estructuras características.

La producción (o la mayoría de ella) debe ser sustentable, reciclable y no contaminante. Puede realizarse de modo individual o en parejas.

Los estudiantes elaboran el modelo domiciliariamente.

4.2. Durante la clase destinada a la presentación de modelos el docente organiza el espacio de socialización y coordina las exposiciones, formula preguntas, consulta sobre la experiencia, aclara dudas e invita a participar activamente a los estudiantes en las exposiciones.

4.3. Luego de haber realizado todas las actividades propuestas cada estudiante considera:

- De acuerdo con lo observado, dibujado y presentado, ¿qué conclusiones podrías compartir acerca de las células?
- ¿Qué aprendiste acerca de las células?
- ¿Qué contenido te interesó más? ¿Por qué?
- ¿Hubo algún contenido complicado de entender? ¿Cuál fue? ¿Por qué?



6. Ciento cincuenta años de la Tabla periódica

Evangelina Martínez
evamarty@hotmail.com

Espacio curricular: Físicoquímica.

Destinatarios: Estudiantes de tercer año de Escuela de Educación Secundaria Técnica.

Presentación: La tabla periódica actual es el fruto de un largo trabajo. Está constituida por filas y por columnas, y en cada casillero se encuentra el símbolo de un elemento y su número atómico. Cada una de las filas se denomina periodo. Los elementos que presentan propiedades químicas y físicas similares están ordenados en la misma columna conformando lo que se denomina un grupo de elementos.

La tabla periódica ofrece información acerca de: estructura electrónica, radio atómico, energía de ionización y afinidad electrónica, electronegatividad, número de oxidación.

Los elementos químicos tienen diversas propiedades que, siguiendo la ley periódica, se repiten en intervalos más o menos regulares. Conociendo esas propiedades periódicas se puede determinar el comportamiento de los elementos.

Contenidos: Tabla periódica y propiedades periódicas.

Objetivos:

- Caracterizar la organización de la tabla periódica como producción a lo largo del tiempo y actual.
- Diferenciar sus componentes.
- Resignificar la importancia de la organización de los elementos químicos conocidos en un formato común para el trabajo científico internacional.

Tiempo: Tres meses.

Secuencia de actividades:

1. Identificando los elementos... Planteo a los estudiantes: La identificación de los elementos químicos exigió muchos años de intenso trabajo y el aporte de numerosos científicos. Te invito a conocer los inicios del universo y los orígenes de la Química a través de:

- MAD Studio. *La Química a lo largo de la historia. Desde el Big bang hasta la actualidad*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vHSKSI-SZKs&feature=youtu.be>
- García Nieves, I. (s/f). *La Química*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vHSKSI-SZKs&feature=youtu.be>

2. Consulta estas direcciones web:

- Lenntech (s/f). *Tabla periódica*. Recuperado de <http://www.lenntech.es/periodica/tabla-periodica.htm>
- Universidad de Valencia (s/f). *Elementos químicos*. Valencia: A mí me gusta la ciencia. Recuperado de <http://www.uv.es/~jagular/elementos/elementos.html>

Luego de la consulta vamos a responder en conjunto:

- ¿Cuántos elementos químicos se conocen?

- ¿Todos son de origen natural?

3. Científicos y científicas. Planteo a los estudiantes: Bohrio, eistenio, meitnerio, curio, oganeson... son algunos de los elementos de la tabla periódica que toman su nombre de investigador relevante en el mundo de la ciencia. Entre todos los elementos sólo dos hacen referencia a científicas: curio y meitnerio⁵.



Te propongo consultar la página web:

- Clickmica, preguntas y respuestas sobre Química (s/f). *Nombres propios en la Tabla periódica.* Recuperado de <https://clickmica.fundaciondescubre.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/nombres-proprios-en-la-tabla-periodica/>

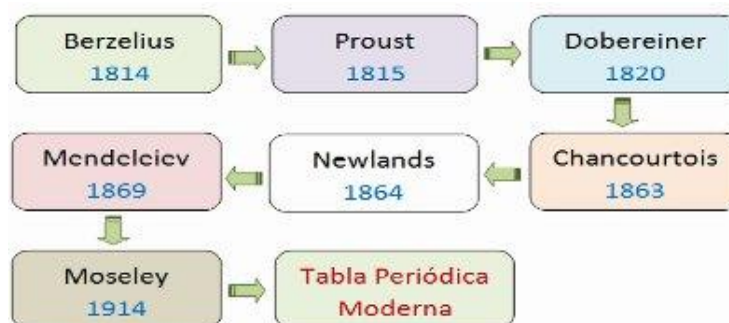
Recuerda entregarme lo investigado con los aportes que consideres relevantes luego de compartirlos en clase.

4. El camino hacia la Tabla periódica. Planteo a los estudiantes: ¿Quiénes fueron Newlands. Moseley y Mendeleiev? ¿Por qué sus aportes fueron fundamentales para construir la Tabla periódica moderna?

- Construye una línea de tiempo y ubícalos. Utiliza el programa *Cronos* de tu *netbook* y comparte en el tus investigaciones en el aula classroom (aula virtual).
- Contextualiza los descubrimientos de los científicos indicando: país, formación académica del investigador, etc.
- Realiza códigos QR con la información obtenida para cada científico. Más tarde los distribuiremos por los espacios de la escuela.

En los siguiente links puedes encontrar información:

- Diario *El País* (2017). *Mendeleiev: rebeldía y pasión por la ciencia.* Recuperado de http://elpais.com/diario/2007/06/27/futuro/1182895202_850215.html
- RT, Rusia Today (s/f). *El legado científico de Mijail Lumonosov.* Recuperado de http://rusopedia.rt.com/ciencia_y_tecnica/inventos/issue_226.html



⁵ La imagen está tomada de: <https://iupac.org/100/stories/iupac-distinguished-women-in-chemistry/>

5. Actividad de evaluación. Planteo a los estudiantes: Si Newlands le escribiera a Mendeleiev un email, ¿cómo le contaría sus descubrimientos?

6. La organización de los elementos en la tabla periódica. Planteo: En el siguiente link encontrarás lapsos en los cuales se hicieron los descubrimientos de los elementos de la tabla periódica desde 1700 hasta la actualidad...

– Educaplus (s/f). *Tabla periódica histórica*. Recuperado de <http://www.educaplus.org/game/tabla-periodica-historica>

Te invito a compartir información con el grupo respecto de:

- ¿En qué intervalos de tiempo se incluyó la mayor cantidad de elementos de la tabla periódica?
- ¿Qué tienen en común esas fechas con las propuestas de sistematización de los elementos en tablas?

7. Planteo a los estudiantes: En la tabla periódica actual puede encontrarse información referida a cada elemento: símbolo químico, número atómico, número másico, estado de agregación en CNTP, estados de oxidación, entre otras características.

- En tu tabla periódica identifica los siguientes elementos: Sodio. Potasio. Carbono. Hidrógeno. Litio. Oxígeno. Fósforo. Nitrógeno. Magnesio. Cobre. Aluminio. Cloro. Hierro.
- Clasifícalos en dos grupos: metales y no metales.
- Identifica cuáles son sólidos, cuáles líquidos y cuáles gaseosos a la temperatura de 25° C.
- Ubícalos en la siguiente tabla periódica muda⁶.

PERIODOS	GRUPOS O FAMILIAS (Configuraciones electrónicas análogas)										Nueva convención IUPAC							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I																		
II																		
III																		
IV																		
V																		
VI																		
VII																		
(VI)																		
(VII)																		

- ¿Qué elementos pueden encontrarse en abundancia en la naturaleza? ¿Cuáles son más difíciles de conseguirse puros?
- Para los metales indica cuál o cuáles de ellos resultan más comunes de ser encontrados formando parte de otras sustancias más abundantes.
- De los elementos que son gases, indica cuál o cuáles pertenecen a la atmósfera terrestre.

Puedes buscar información en: www.elementos.org.es

⁶ La tabla está tomada de <http://pedroalexisjerezruiz.blogspot.com/2011/04/propiedades-periodicas-de-los-elementos.html>

Vamos a compartir las respuestas en plenario, para acordar cuáles son las correctas y cuáles necesitan ser revisadas.

8. Propongo a los estudiantes investigar: ¿Por qué la mayor cantidad de elementos de la tabla periódica está constituida por metales sólidos a temperatura ambiente? Socializa tu respuesta en el aula virtual.

9. Agrupamientos en la Tabla periódica. Indico a los estudiantes observar el documental:

- Socrática –en español– (2015). *Introducción a la Tabla periódica*. Recuperado de <https://youtu.be/PsW0sGF5EBE>

Y realizar estas tareas:

- En un cuadro comparativo, indica las diferencias entre propiedades de metales, no metales y metaloides. Da ejemplos de cada uno de ellos.
- Indica por qué en la Tabla periódica los elementos se ubican en grupos y por qué en periodos.
- ¿Cuál fue el aporte de Moseley y por qué es importante para la Tabla actual?
- ¿Por qué se dejan espacios en blanco en la tabla periódica?

10. Convoco a los estudiantes a explorar el simulador:

- Educaplus (2011). *Tabla periódica interactiva*. Recuperado de <http://www.educaplus.org/game/tabla-periodica>

11. Los estudiantes realizan la evaluación en línea:

- Educaplus (2009). *Propiedades de los elementos*. Recuperado de <http://www.educaplus.org/play-332-Propiedades-de-los-elementos.html>

Socializamos las respuestas.

Invito a los estudiantes a autoevaluarse: ¿En qué preguntas has tenido mayores dificultades? ¿Qué conceptos debes volver a repasar? Escribe tus respuestas y entrégamelas durante la clase, luego de la puesta en común.

12. Las propiedades periódicas. Planteo: Así como la configuración electrónica puede deducirse de la posición que ocupa un elemento en la tabla periódica, existen otras propiedades que también varían de manera sistemática: las propiedades periódicas.

Acerco el material de lectura:

- Teleformación (s/f). *Propiedades periódicas*. Recuperado de <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/EQUIMICA/document/propper/propper.htm>

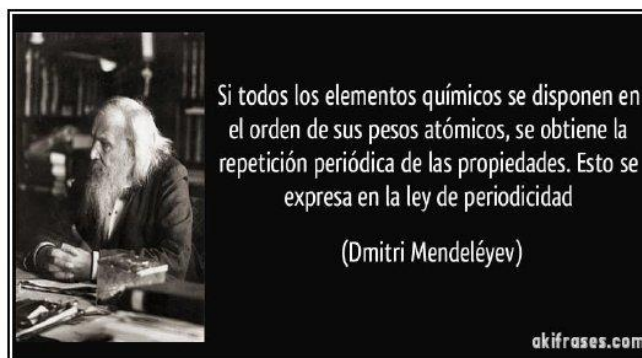
Lo analizamos en conjunto.

13. Asigno la visualización del documental:

- López Caeiro, M. (2011). *La tabla periódica y la periodicidad. Parte: Las propiedades periódicas*. Recuperado de <https://youtu.be/KGIwPzFXp7U>

Planteo: ¿Cómo explicarías a un compañero que faltó a clase a qué se llama *periodicidad de la tabla periódica*? Escribe tu informe y entrégamelo durante la clase.

14. Como socialización plenaria convoco a los estudiantes a analizar la frase⁷⁷:



15. Convoco a los estudiantes a operar con el simulador:

- Teleformación (s/f). *Applet de la Tabla periódica*. Recuperado de <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/EQUIMICA/document/propper/appletproper.htm>

Luego, a elaborar respuestas conjuntas a:

- ¿A qué grupo pertenecen los elementos que presentan mayor potencial de ionización en cada período?
- Determina una regla general que indica la variación del potencial de ionización en el sistema periódico.
- ¿Cómo varía, de forma general, el radio atómico en los grupos?
- ¿Cuáles son los elementos de mayor y menor valor de electronegatividad?
- Determina una regla general que indica la variación de la electronegatividad en los períodos del sistema periódico.

16. Leemos en grupos...

“¿Por qué el 2019 es considerado el Año Internacional de la Tabla periódica?”

Este año 2019 se conmemorará el 150º aniversario de la creación de la tabla periódica por el químico ruso Dmitri Mendeleiev, que en 1869 ordenó los elementos conocidos según las características de sus átomos.

La Tabla periódica es una herramienta única que permite a los científicos predecir la apariencia y las propiedades de la materia que compone el universo.

La Tabla periódica es un sistema considerado uno de los hitos más representativos de la historia de la ciencia.

Por todo ello, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ha proclamado 2019 como el Año Internacional de la Tabla periódica. El objetivo principal de esta iniciativa es reconocer la función crucial que desempeñan los elementos y la Química en el desarrollo sostenible a la hora de aportar soluciones a muchos de los desafíos que afronta la sociedad en su conjunto y dar a conocer a un público más amplio su importancia.

De esta manera se pretende:

⁷⁷ Tomada de: <https://akifrases.com/frase/121947>

a) Reconocer la importancia de la Química y los avances en la investigación y los descubrimientos relacionados con la tabla periódica de los elementos químicos para el desarrollo sostenible y el bien de la humanidad.

b) Subrayar que la Tabla periódica se utiliza ampliamente en esferas vitales del conocimiento científico como la Química, la Física y la Biología.

c) Considerar que la celebración en 2019 del 150º aniversario de la creación de la Tabla periódica de los elementos químicos ofrecerá una oportunidad sin igual para destacar el carácter continuo de los descubrimientos científicos en diferentes contextos, haciendo especial hincapié en la promoción de la enseñanza científica en todos los niveles entre los jóvenes de ambos sexos, en particular en los países en desarrollo, entre ellos de África.” (Fuente: <https://www.quimicaysociedad.org/2019-ano-internacional-de-la-tabla-periodica/>)

17. Actividad de integración de cierre. Planteo: El objetivo es construir una tabla periódica gigante, nosotros y la profe y compañeros del curso de la tarde para recordar este Año Internacional. Para ello:

- Se te asignarán dos elementos de la Tabla periódica.
- Deberás cortar dos cartones del tamaño de una hoja A4 y forrarlos de acuerdo al color correspondiente a la ubicación del elemento en la tabla.
- Intervendrás el elemento: indicar número atómico en el extremo superior izquierdo, símbolo y nombre en el centro, dónde lo podemos encontrar, utilidad... Puedes incluir un objeto en 3D o una imagen representativa del elemento.

La evaluación de esta actividad es individual y va a considerar:

- El compromiso de contar con los materiales en las clases en las cuales acordemos trabajar.
- La creatividad en la presentación del elemento a tus compañeros.
- La forma clara y con el vocabulario propio de la Química en que comunicas tus investigaciones.
- La presentación en el día acordado de los elementos asignados.



Evaluación: La evaluación se realiza a lo largo de la secuencia, fomentando permanentemente la puesta en común de los resultados obtenidos y el trabajo cooperativo en función de la apropiación de contenidos de Química.

Se promueve en todo momento que la mejor evaluación es aquella que es fruto de las reflexiones colectivas y del trabajo coherente y cooperativo entre enseñante y alumnos.

La calificación es el resultado de la evaluación continua.

Los criterios de evaluación que se utilizan durante la secuencia comprenden:

- Establecimiento de relaciones entre los conceptos.
- Dominio del vocabulario específico de la asignatura.
- Participación en clase.
- Puntualidad en la presentación de los trabajos prácticos al profesor.
- Respeto por la palabra del otro.

7. ¿Cómo y dónde surgió la vida en la Tierra?

Valeria Capdevila
vacapdevila@hotmail.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de segundo año del Instituto *Taborin*, ciudad de Córdoba, Córdoba.

Presentación: *El origen de la vida* es una temática compleja dentro de los contenidos fundamentales que se enseñan y aprenden en la Educación Secundaria. Los estudiantes suelen presentar dificultades para comprender las distintas teorías que explican el origen de la vida y presentan, en muchos casos, un pensamiento intuitivo y erróneo al considerar que de la materia inerte puede surgir la vida.

Considerando lo expuesto es que se propone trabajar este contenido de una manera distinta: a partir de la investigación, reflexión y argumentación, los estudiantes van a adoptar una postura asignada y a defenderla, a partir de un discurso elaborado por ellos como parte central de un juego de roles.

Propósitos:

- Estimular la búsqueda, selección e interpretación de la información relacionada con el origen de la vida y las ideas propuestas al respecto a lo largo de la historia.
- Contribuir al desarrollo de la capacidad de *pensamiento crítico y creativo* a partir del abordaje del contenido *El origen de la vida* con la finalidad de que los estudiantes construyan argumentos respecto de distintas posturas.

Objetivos:

- Desarrollar un pensamiento crítico en relación con las diferentes posturas sobre el origen de la vida.
- Elaborar argumentos para defender las distintas teorías científicas.
- Trabajar en forma colaborativa.

Aprendizajes y contenidos: Aproximación al conocimiento de las teorías que explican el origen de la vida y su relación con las funciones vitales, como expresión de la unidad de los seres vivos. Búsqueda, selección, interpretación y comunicación de información en diferentes fuentes relacionadas con la temática abordada. Caracterización de las teorías de: generación espontánea, biogénesis y quimiosintética.

Formato: Asignatura.

Tiempo: Cuatro módulos de clase.

Secuencia de actividades:

1. Inicial. El objetivo de esta actividad es detectar conocimientos previos de los estudiantes sobre el contenido, por lo que se les plantea que respondan las siguientes cuestiones:

¿Cómo piensas que se forman los organismos que se mencionan a continuación?

- Los gorgojos que aparecen en un paquete cerrado de arroz.
- Los hongos que aparecen en las paredes húmedas.
- Los helechos que crecen en algunas paredes agrietadas.
- Los gusanos que aparecen en la carne en descomposición.

Se incentiva la participación de los estudiantes en la puesta en común. Queda registro de los principales aspectos (erróneos o verdaderos) que surgen de la actividad.

2. Desarrollo. Considerando las respuestas que surgen de la actividad inicial –la que opera como diagnóstico– se seleccionan actividades que intentan contrastar con las ideas que los estudiantes poseen sobre el origen de la vida, especialmente aquellas que proponen el origen de los seres vivos a partir de la materia inerte. Todas las actividades se realizan en grupos de cinco participantes seleccionados al azar.

2.1. Observación del video: GAS Animaciones (s/f). *El origen de la vida. Explicación sencilla*. Recuperado de <https://rea.ceibal.edu.uy/elp/el-origen-de-la-vida-en-la-tierra/contextualizacin.html>

Los estudiantes toman nota de los científicos que menciona el video y de sus experiencias. Con la información del video y del libro de texto, completan una tabla comparativa que reseña información sobre la experiencia realizada por cada científico, sus conclusiones y la teoría avalada por cada uno.

Para incentivar el análisis y la reflexión, se guía a los estudiantes con interrogantes tales como:

- ¿Qué ideas propone esta teoría?
- ¿Tiene un origen religioso o científico?
- ¿En qué hechos o evidencias se basa?

En la puesta en común quedan expuestas las ideas a las que adhiere cada científico y a las experiencias prácticas que realizaron como evidencias de su teoría.

2.2. A partir de las ideas generales plasmadas en la tabla, se propone profundizar aquellos aspectos que se consideran relevantes para la comprensión de cada teoría. Para ello se proporciona a los estudiantes una guía de preguntas que les posibilita un análisis más detallado de cada una.

Los estudiantes realizan lectura comprensiva de textos informativos seleccionados por el docente aplicando las estrategias para abordar textos continuos y discontinuos.

Los grupos participan de la puesta en común, aclaran las dudas. Se listan los aspectos fundamentales de cada teoría.

Con la información obtenida sobre las distintas teorías que explican el origen de la vida, cada grupo elabora interrogantes y controversias para refutar las posturas de los demás estudiantes.

2.3. A partir del recorrido realizado en las actividades planteadas y para profundizar en la teoría asignada, cada grupo elabora un documento que presenta argumentos a favor de la teoría que deben representar, para sustentar su participación en el debate. Comparten este documento con la herramienta Drive.

Curso: 2 año "D" Integrantes: Federico, Valentina, Juan, Santiago, Renata, Joaquín y Ayoletina

DISCURSO:

Hoy venimos a hablar de la teoría de la biogénesis. Consiste en que todo ser vivo proviene de otro ser vivo preexistente y nunca de materia inerte. Sin embargo, mi teoría no explica el origen de la vida, ya que no tiene manera de indicar qué fue el primer organismo vivo. Muchos científicos apoyan esta teoría comprobando a base de diferentes experimentos:

Francisco Redi: El comprobó esta teoría colocando trozos de carne dentro de frascos de vidrio: uno abierto, otro cubierto por una tela delgada y otro cerrado. Los gusanos aparecen sólo sobre la carne del frasco abierto, en el que podían entrar moscas, en cambio en los otros dos frascos no había gusanos. Su conclusión fue que los gusanos no provenían de la carne en mal estado, sino de los huevos de las moscas que habían depositado sobre la carne.

Louis Pasteur: El experimento que propuso consistió en llenar de solución nutritiva unos matraces de cuello largo en forma de S. Esta forma permite entrar el aire pero no a los microorganismos, ya que quedan retenidos en la curva. Tras el llenado se calentaba el matraz para eliminar cualquier microorganismo que estuviera ya presente en la solución.

El resultado fue que la solución quedaba inalterada durante semanas, pero si rompía el cuello del matraz, entonces en pocos días se contamina la muestra. Con ello se evidenció que los microorganismos que crecen en la materia inerte en realidad han sido atraídos por el aire, y no

2.4. Los argumentos elaborados por cada grupo son presentados en un debate abierto. Por decisión democrática, cada grupo elige a los compañeros que lo representarán.

Un estudiante actúa como moderador del debate, incentivando a los estudiantes a cuestionar las argumentaciones presentadas por los otros grupos.

3. Cierre. Se redactan conclusiones de modo cooperativo.

Evaluación: La evaluación se realiza a lo largo de todo el proceso, considerando las actividades, la búsqueda de información y la participación durante la preparación del debate y el debate en sí mismo.

Los criterios e indicadores en los que se sustenta esta evaluación son:

- **Participación de manera democrática y activa en el grupo de trabajo.** Distribuye democráticamente roles, funciones y tareas destinados a la selección de información, análisis de textos registro, etc. Acepta la opinión de sus compañeros. Muestra disposición para trabajar con sus compañeros.
- **Trasferencia de los conocimientos adquiridos en la elaboración del argumento y de los interrogantes.** Formula argumentos y elabora conclusiones a partir de ideas que sustentan su teoría. Utiliza términos adecuados.
- **Confrontación de posturas con fundamentación de su posición.** Elabora un discurso para convencer a sus compañeros respecto de que la teoría que defiende es la más acertada. Demuestra actitud crítica y reflexiva. Interpreta con precisión las evidencias que propone la teoría que defiende.

Estos criterios se implementan en los instrumentos de evaluación:

- Lista de cotejo para la observación del desempeño de los estudiantes.
- Lista de cotejo para el análisis del escrito con la argumentación.
- Lista de cotejo para el análisis del portafolio del grupo.
- Rúbrica para coevaluación:

COEVALUACIÓN GRUPAL: EL ORIGEN DE LA VIDA 2º D /										NOMBRE Y APELLIDO:					
APELLIDOS	Ha aportado materiales y distintas fuentes de información			Tiene una participación activa			Es respetuoso con las opiniones de los demás			Toma las actividades con seriedad y compromiso			Le preocupa que el trabajo esté bien hecho		
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
		X			X		X			X			X		
	X			X			X			X			X		
	X			X			X			X			X		
	X			X			X			X			X		
		X		X			X			X		X	X		
	X			X			X			X			X		
	X			X			X			X			X		

– Rúbrica para autoevaluación:

Alumnos/as	siempre	en mayoría de los casos	ocasionalmente	pocas veces
Korach		X		
participa en actividades	X			
cumple las pautas de trabajo		X		
aporta ideas nuevas y consultas, etc.		X		
cu. resp. en sus trabajos y en las tareas asignadas		X		
Asistencia				
Nota que me pondría	7			

Recursos: Tablet. Video. Libro de texto. Proyector multimedia.

8. Criterios para clasificar en reinos a los seres vivos

Alejandra Rincón
alejandrarincon@yahoo.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de segundo año del Instituto Provincial de Educación Media IPEM 202 *Doctor Luis Federico Leloir*, ciudad de Córdoba, Córdoba.

Propósito: Generar interés en los estudiantes por conocer la diversidad de los seres vivos.

Objetivos: Que el alumno logre:

- Interpretar la información necesaria para diferenciar las características distintivas de las especies de seres vivos.
- Identificar algunos criterios para clasificar a los seres vivos en reinos.
- Valorar la importancia de este conocimiento.
- Trabajar en forma colaborativa y responsable, aportando con opiniones y toma de decisiones.

Tiempo: Siete módulos.

Secuencia de actividades:

1. Apertura. 1.1. Reunidos en el patio de la escuela se propone a los alumnos una lluvia de ideas referida a:

- Nombren los seres vivos que observan.
- ¿Hay algunos a los que no pueden ver? ¿Cuáles? ¿Por qué?
- Hagan un listado con todos los seres vivos que ven en ese momento en el patio, ayudados con lupas y los microscopios del laboratorio si fuera necesario.



1.2. Se les plantea:

- ¿Pueden agrupar a los seres vivos que encontraron en el patio por alguna característica que compartan entre ellos? Escriban en sus carpetas cómo los agruparían.

2. Desarrollo. 2.1. Se proyecta un video documental con la clasificación de los seres vivos en reinos: *Los cinco grandes reinos* (Garza, G. 2007. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Al_Z3GbSNSc)

Se analiza su contenido.

2.2. Se plantea a los estudiantes:

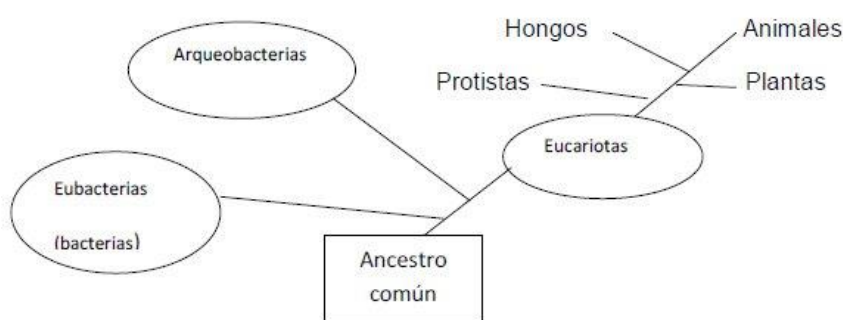
- ¿Dentro de que reinos están los seres vivos que encontraron?
- Esta agrupación presentada en el documental, es similar a la que hicieron ustedes?
- ¿Les faltaron representantes de alguno de los reinos? ¿Cuáles?

2.3. Se les proporciona un texto en el que se explican los diferentes criterios de clasificación de los seres vivos en reinos.

Se conocen alrededor de 1.700.000 especies de seres vivos. Los biólogos deben identificarlos y para ello utilizan un sistema de clasificación que les permite agrupar y nombrar a las especies que se encuentran en nuestro planeta.

En 1969, el botánico Robert Whittaker elaboró una clasificación en cinco reinos: *Animalia* (animales vertebrados e invertebrados), *Plantae* (musgos, helechos, coníferas y plantas con flor), *Monera* (bacterias), *Protistas* (algas, protozoos y otros microorganismos) y *Fungi* (líquenes y hongos)

En la actualidad se utiliza un sistema de clasificación realizado por Carl Woese que se basa en el estudio del material genético y homologías entre ellos. Los divide en Dominios y luego a esos dominios en Reinos.



Se lee y analiza en conjunto.

2.4. Los estudiantes se organizan en grupos de cuatro integrantes. Se les asigna la búsqueda de información sobre un reino determinado, en libros de la biblioteca o por Internet.

Se los guía para descargar y manejar la aplicación Código QR para linkear las fuentes bibliográficas.

2.5. Con esa información cada grupo realiza un resumen y elige un representante del grupo para presentar la información en plenario.

2.6. Con lo producido, confeccionan afiches con imágenes y las características más sobresalientes de los representantes del reino asignado.

2.7. Se presentan los afiches. Se analizan las intervenciones. Se extraen conclusiones.



3. Cierre. Luego de ser presentados para sus compañeros de aula, los afiches son expuestos en el SUM de la escuela al resto de la comunidad educativa.

Evaluación: Se efectúa una evaluación constante, en tres momentos: diagnóstica, de seguimiento y final, en función de los criterios de:

- Presentación de lo observado en el patio y respuestas elaboradas grupalmente.
- Pertinencia en la búsqueda de información y elaboración de los textos y en la presentación oral.
- Identificación de distintos seres vivos y clasificación en reinos.
- Participación responsable en el grupo de trabajo.
- Expresión correcta al momento de la defensa del afiche, integrando los conceptos apropiados.



9. Danza de hormonas

Marisel Báez
maritabaez47@gmail.com

Espacio curricular: Biología.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año del Instituto Provincial de Educación Técnica IPET 266 *General Savio*, Río Tercero, Córdoba.

Presentación: Respondiendo a la prioridad pedagógica de *Mejorar los aprendizajes en Lengua, Matemática y Ciencia* se presenta la siguiente secuencia para que los/las estudiantes desarrollen las capacidades de *Pensamiento crítico y creativo, Trabajo colaborativo y en interacción y Oralidad, lectura y escritura* en su aprendizaje de las Ciencias Naturales. Se parte de una situación problema que contextualiza los saberes y se integra la utilización de herramientas TIC con el propósito de que los/las estudiantes se posicionen en controversias científicas y tecnológicas como actores partícipes de la problemática, para fomentar una participación ciudadana asumiendo una posición crítica y reflexiva.

Aprendizajes y contenidos: Comprensión del control hormonal en ciclo menstrual femenino. Reconocimiento y análisis de la acción hormonal en la producción de células sexuales: óvulos y espermatozoides. Búsqueda, selección, interpretación y comunicación de información en diferentes fuentes relacionadas con los temas abordados, en distintos soportes y formatos. Sostenimiento de actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales

Objetivos:

- Comprender el control hormonal en el ciclo menstrual femenino.
- Reconocer la acción hormonal en la producción de células sexuales del organismo humano.
- Elaborar argumentaciones construidas desde el conocimiento científico en las posturas asumidas sobre temas controversiales.
- Desarrollar una posición crítica y reflexiva en relación a los avances científicos-tecnológicos para la toma de decisiones que impactan en la protección de la salud.

Formato: Asignatura.

Tiempo: Ocho clases de cuarenta minutos.

Secuencia de actividades: Las actividades son las que posibilitan el acercamiento de los estudiantes al contenido; consisten en plantear situaciones propicias para que los estudiantes revisen su pensamiento y construyan mejores explicaciones. La selección y secuenciación de actividades se ajusta a los criterios de Neus Sanmartí (2017).

1. Actividades de iniciación, exploración, explicitación, planteamiento de problemas y formulación de hipótesis iniciales. Estas actividades tienen como objetivo que los estudiantes definan el problema a estudiar y expliciten sus representaciones a partir de situaciones concretas y contextualizadas. Estas actividades permiten identificar los diversos puntos de vista de los estudiantes, los que inicialmente son considerados válidos.

1.1. ¿Qué nos cuentan las noticias de las hormonas? Se entrega a los estudiantes una o dos noticias periodísticas de actualidad:

- *La desigualdad biológica existe: los hombres pueden aplazar diez años la decisión de los padres* (Magnet Webedia. 2019. Recuperado de <https://magnet.xataka.com/preguntas-no-tan-frecuentes/desigualdad-biologica-existe-hombres-pueden-aplazar-diez-anos-decision-ser-padres>)
- *Si los hombres tuvieran la regla, disfrutarían tres días libres: la última guerra del feminino* (Diario El Español. 2019. Recuperado de https://www.elspanol.com/cultura/20190901/hombres-regla-disfrutarian-libres-ultima-guerra-feminismo/425708072_0.html).

Se plantea a los/las estudiantes: Según el título, ¿qué tema pueden anticipar respecto al contenido de la noticia?

1.2. Se lee la noticia y se problematiza: ¿A qué evento/s biológico/s hace referencia la noticia periodística? ¿Qué conocen de los procesos mencionados en la consigna anterior?

2. Actividades para promover la revisión de los modelos iniciales, para la introducción de nuevas variables y para la identificación de otras formas de observar, de explicar, de reformular los problemas.

Las actividades de este tipo están orientadas a favorecer que los/las estudiantes identifiquen nuevos puntos de vista respecto del campo de estudio, diferentes formas de relacionar conceptos y de considerar los problemas. El objetivo es que reestructuren sus formas de mirar, de pensar, de hablar acerca de un fenómeno.

2.1. Conozcamos el ciclo de fertilidad. En una explicación dialogada con el soporte de una presentación multimedia *power-point* se describen los principales procesos biológicos que se producen en el ovario y útero durante el ciclo menstrual. Se focaliza en el control hormonal del proceso de ovulación, menstruación y período fértil; se explica la regulación hormonal en la producción de espermatozoides.

2.2. Los/las estudiantes, en grupo de cuatro o cinco integrantes, analizan y resuelven las siguientes situaciones, ayudados con la bibliografía de que disponen, la presentación *power-point* y un recurso didáctico provisto por la profesora que representa el ciclo menstrual:

a. Una pareja heterosexual tiene relaciones sexuales de manera periódica utilizando el preservativo como método anticonceptivo; pero, por cuestiones accidentales dudan de su efectividad. Andrea sabe que su ciclo menstrual comenzó el 24-08.

Analiza y resuelve:

- ¿Cómo estarán los niveles hormonales de LH, FEH, progesterona y estrógeno en los días 05-09 y 20-09?
- ¿Puede producirse fecundación y embarazo si tuvo relaciones sexuales con su pareja el día 08-09 y el método anticonceptivo no funcionó? Fundamenta.

b. Una pareja heterosexual de adultos que intenta hace mucho tiempo tener hijos y no utiliza métodos anticonceptivos, consulta con un profesional quien determina dificultades en el proceso de ovulación.

Analiza y resuelve:

- Si ustedes fueran los especialistas médicos: ¿Qué tipo de análisis bioquímicos de sangre solicitarían? ¿Qué hormonas medirían en esos análisis? ¿Qué resultados se esperan en este caso?
- En el varón, ¿qué tipo de hormona medirán para descartar alguna otra anomalía?

c. Una joven tuvo relaciones sexuales y utilizó como único método de anticoncepción el *calendario fértil* pero sospecha que puede haber embarazo. Sabe que su última menstruación fue el 03/09 y el día de la relación sexual se produjo el 20/9.

Analiza y resuelve:

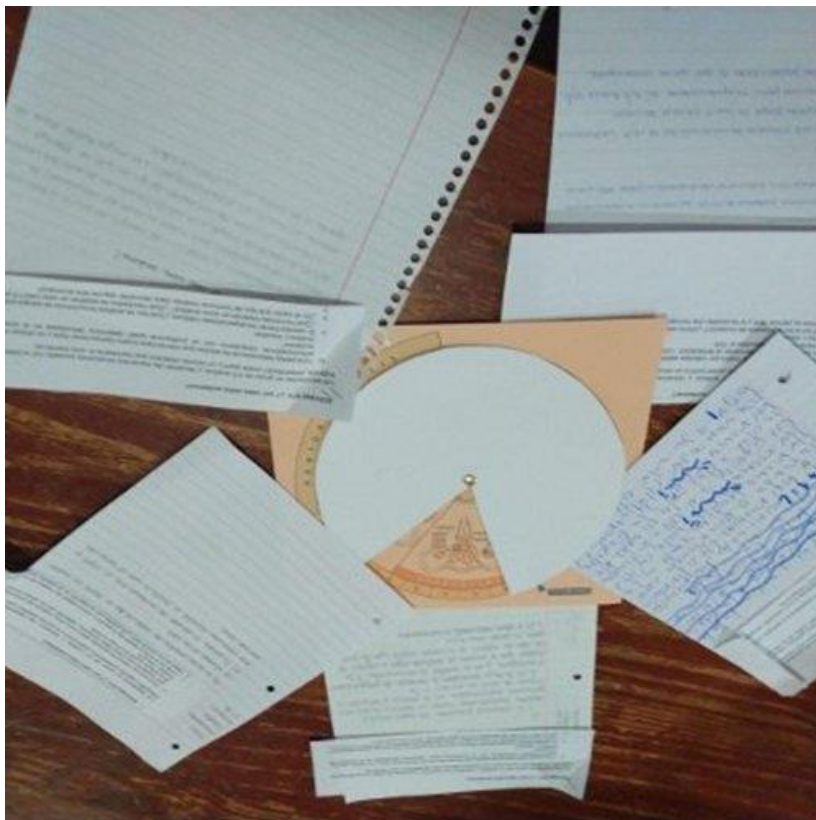
- ¿Cuál fue la fecha probable de ovulación? ¿Cómo estarán los niveles de hormona FSH?
- Determina su período fértil y si es posible una concepción en la relación sexual del 20/09.

d. Una mujer que intenta ser madre por métodos asistidos controla el momento de la ovulación y su período fértil para favorecer la fertilización. Conoce que su última menstruación fue el 31/08 y mantiene relaciones sexuales el 15/09.

Analiza y resuelve:

- ¿Cuál fue la fecha probable de ovulación? ¿Cómo estarán los niveles de hormona FSH?
- Determina su período fértil y si es posible una concepción en la relación sexual del 15/09.

Los distintos grupos presentan la resolución de los distintos casos y se retoman los cambios ováricos y uterinos del ciclo conjuntamente con la acción hormonal. Se revisan las respuestas, se detectan razonamientos erróneos y se ayuda a los estudiantes a superarlos.

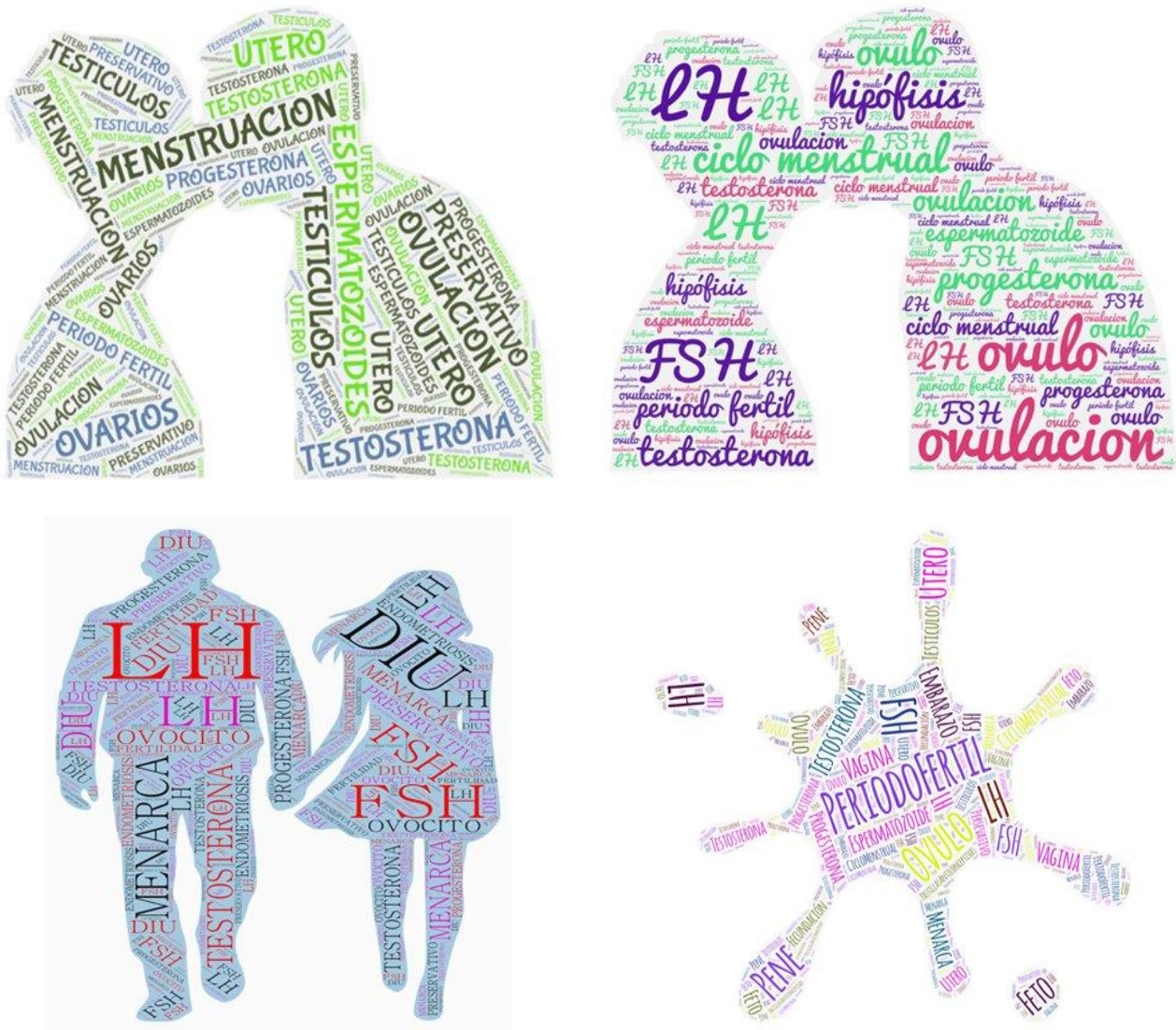


3. Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento. Estas actividades promueven la abstracción de ideas importantes, formulándolas de manera general. El objetivo es que los/las estudiantes expliciten sus conclusiones, expresando y comunicando el conocimiento reestructurado.

3.1. En parejas de estudiantes se seleccionan diez términos relevantes de la temática *Regulación hormonal* y se construye una nube de palabra con las herramientas Taxgedo, Tagul, Wordsald o Wordle, entre otras. Los criterios para la elaboración de la nube son:

- Creatividad y originalidad.
- Pertinencia y relevancia de los términos incluidos.
- Anexado de una fundamentación que argumente por qué son elegidos esos términos.

Las parejas de estudiantes envían las nubes al mail de la docente y exponen oralmente la nube elaborada.



4. Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización. Este tipo de actividades está orientado a transferir las nuevas formas de ver y de explicar a nuevas situaciones, más complejas que las iniciales. Ofrece oportunidades para que los/las estudiantes apliquen sus concepciones revisadas a contextos diferentes.

Las seleccionadas son actividades participativas centradas en aspectos conflictivos y controversiales, con distintas implicaciones sociales y ambientales derivadas del desarrollo científico. Las actividades involucran la organización de grupos de discusión en diversas modalidades, a partir de controversias tecnocientíficas

ficticias pero verosímiles. Para desarrollarlas se constituyen grupos de tres alumnos para analizar información referida al *anticonceptivo de emergencia*, para tomar posición crítica y argumentar.

Los/las estudiantes son convocados a:

4.1. Analizar la información del prospecto del medicamento Levonorgestrel (<https://www.biotenk.com.ar/admin-sis/prospectos/1513031161Norgestrel%20Max%20Unidosis.pdf>), considerando:

- Efectos y acción farmacológica del medicamento.
- Contradicciones o efectos adversos.

4.2. Seleccionar algunos de los siguientes grupos: industria farmacéutica, ONG provida, ONG en defensa de los derechos de la mujer, Ministerio de Salud (profesionales médicos, psicólogos, asistentes sociales, etc.) y otros de interés de los estudiantes y argumentar la posición del grupo en un texto de cien palabras. En este texto, utilizar los conceptos trabajados en las clases anteriores: ovulación, período fértil, acción de las hormonas (FEH, LH, progesterona, estrógeno), menstruación, endometrio y otros que el grupo considere pertinentes.

Compartir oralmente la construcción del grupo para debatir posiciones

Recursos: Noticias periodísticas. Libros de Biología. Prospecto del medicamento. *Netbook* o dispositivos móviles. Conexión a Internet.

Monitoreo y evaluación: Se desarrollan evaluaciones:

a. Diagnóstica: en la propuesta de actividades de exploración los/las estudiantes explicitan sus concepciones y representaciones iniciales.

b. Formativa: implementación de una rúbrica:

Criterios	Muy bueno. Desempeño máximo (4)	Bueno. Desempeño alto (3)	Suficiente. Desempeño medio (2)	Insuficiente. Desempeño bajo (1)
1. Interpretación de la regulación hormonal en el ciclo menstrual femenino	Interpreta la regulación hormonal reconociendo la acción de las glándulas y todas las hormonas involucradas.	Interpreta la regulación hormonal reconociendo la intervención de las glándulas y algunas hormonas.	Interpreta la regulación reconociendo la acción de glándulas pero no incluye la acción de hormonas.	No puede interpretar la regulación porque no reconoce la intervención de glándulas ni de hormonas.
2. Identificación de la acción hormonal en la producción de las células sexuales del organismo	Identifica específicamente la acción de las hormonas en la producción de óvulos y espermatozoides.	Identifica la acción de las hormonas en la producción de óvulos y espermatozoides, con orientación docente y/o soporte didáctico.	Identifica parcialmente la acción de las hormonas en la producción de óvulos y espermatozoides acudiendo a soportes didácticos.	No logra identificar la acción de las hormonas en la producción de óvulos y espermatozoides, ni aun con soportes didácticos.

3. Construcción de explicaciones en la presentación de producciones	Explica la nube de palabras de manera correcta utilizando los términos científicos específicos apropiados.	Explica la nube de palabras de manera correcta utilizando sólo algunos de los términos científicos.	Explica la nube de palabras de manera parcial utilizando o explicando algunos términos científicos de modo incorrecto.	No puede explicar la nube de palabras utilizando los términos científicos de manera apropiada.
4. Elaboración de argumentaciones desde el conocimiento científico para la toma de posición crítica y reflexiva del caso simulado	Elabora una argumentación recuperando conocimiento científico preciso, vinculándolo para determinar su posición crítica.	Elabora argumentación recuperando conceptos científicos precisos pero aislados entre sí en su posición crítica.	Elabora argumentación recuperando sólo algunos conceptos científicos pertinentes para su posición crítica.	Elabora argumentación que carece de conceptos científicos que sostengan su posición crítica.

Los criterios se comparten al comienzo de la secuencia con las/los estudiantes, realizando anotaciones en la rúbrica durante el transcurso de la secuencia.

c. Sumativa: presentación y exposición de la nube de palabras, y elaboración y comunicación de la argumentación de la posición asumida en el caso simulado.

Asimismo, se utilizan instrumentos y actividades que propician:

d. Autoevaluación: cuestionario KPSI para determinar las ideas iniciales y los aprendizajes logrados. La consigna es: Marca con una X en el recuadro que corresponda a tu nivel de conocimiento, en cada uno de los interrogantes:

Nombre:		Curso:				Fecha:			
Momentos de metacognición	Inicio				Final				
	No lo sé	Lo sé pero no lo entiendo	Lo sé pero no lo logro explicar a mis compañeros	Lo entiendo y se lo podría explicar a mis compañeros	No lo sé	Lo sé pero no lo entiendo	Lo sé pero no lo logro explicar a mis compañeros	Lo entiendo y se lo podría explicar a mis compañeros	
1. ¿Conozco cómo las hormonas regulan el ciclo menstrual?									
2. ¿Comprendo cómo actúan las hormonas en la producción de las células sexuales femenina y masculina?									

3. ¿Puedo argumentar con conocimiento científico mi posición ante el anticonceptivo de emergencia?								
Comentarios:								

e. Coevaluación: durante la producción de la nube de palabras y la elaboración de argumentación referida al caso simulado.

f. Heteroevaluación: en la presentación de la nube de palabras.

Referencia bibliográfica:

Sanmartí, N. (2017). *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones*. Valparaíso, Chile: Escuela de Pedagogía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Enseñanza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmartí.pdf>

10. División celular: mitosis

Laura Quevedo
lauquevedo2010@gmail.com

Espacio curricular: Biología

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año del Instituto Provincial de Educación Media IPEM 317 *Eva Duarte de Perón*, Villa Carlos Paz, Córdoba.

Presentación: La división celular es un contenido de los diseños curriculares de la Educación Secundaria; sin embargo, su comprensión se torna dificultosa porque a través de la enseñanza no siempre es posible ayudar a los estudiantes a dimensionar de manera real lo que ocurre dentro de nuestras células al momento de dividirse. Además, el no contar con un laboratorio escolar equipado con varios microscopios ópticos (en nuestro caso solo contamos con un microscopio) dificulta la observación real y la comprensión del proceso mitótico. Por ello, el uso de modelos, imágenes y analogías puede permitir un trabajo comparativo que acerque aún más a los estudiantes a la comprensión de la división celular mitótica.

Propósitos:

- Generar interés por el proceso de división celular en células somáticas a través de recursos didácticos oportunos.
- Ayudar a los estudiantes a reconocer el proceso mitótico mediante una secuencia organizada de actividades y de recursos didácticos.
- Favorecer la identificación de este proceso en situaciones cotidianas.
- Propiciar la apropiación de lenguaje científico a través del uso de distintos recursos (trucos nemónicos y analogías).
- Facilitar la comprensión de este proceso a partir de la visualización macroscópica de la mitosis.
- Posibilitar el trabajo en equipo para el intercambio de ideas y el trabajo colaborativo entre estudiantes.

Aprendizajes y contenidos: Construcción de modelos de la molécula de ADN, mitosis y meiosis. Comprensión de la división celular: mitosis. Identificación de fases (profase, metafase, anafase, telofase) y de la importancia de la mitosis en células somáticas para reparar células dañadas y reproducir o regenerar nuevas células.

Objetivos:

- Identificar las fases mitóticas a partir de la interpretación de analogías.
- A partir de modelos didácticos, comprender el proceso secuenciado que permite reproducir, reparar partes dañadas y regenerar células.
- Reconocer la importancia de este proceso a partir de la reflexión de situaciones cotidianas expuestas en fotografías que evidencian el proceso mitótico y a través de la visibilización del proceso en sus propios cuerpos.

Tiempo: Tres semanas de cuatro horas cátedra cada una.

Secuencia de actividades:

1. Apertura. Planteo de pregunta generadora:

¿Qué tienen en común tus intestinos, la levadura en la masa del pan y una rana en desarrollo?

Lluvia de ideas de los estudiantes, las que se escriben en la pizarra.

2. Desarrollo

2.1. A partir de las respuestas de los estudiantes, presentación del concepto de mitosis (proceso por el que se obtienen dos células hijas idénticas a la célula madre y con el mismo número de cromosomas).

2.2. Planteo de la pregunta: ¿Por qué estos organismos y tejidos tan diferentes necesitan la mitosis?

Registro de las ideas que van surgiendo.

2.3. Provisión de material conceptual que es leído y analizado en conjunto. Este texto permite la distinción de las fases que constituyen la mitosis: profase, metafase, anafase, telofase.

2.4. Integración de un truco nemónico: *Pasa el MATE*, para organizar el orden o secuencia de cada fase mitótica.

2.5. Organización y preparación de los estudiantes para el desarrollo de un aula-taller que fomenta situaciones genuinas de diálogo, trabajo grupal colaborativo y el hacer creativo a partir de recursos provistos por el docente.

Asignación de una imagen correspondiente a una fase mitótica a los estudiantes sin especificar cuál es. Explicación de la tarea: cada grupo con los recursos asignados y los que disponga (lana, fideos, tanza, témperas, cartón, hojas, etc.) recrea esa fase, la que ha de identificar a partir de la lectura del texto.

2.6. Luego del reconocimiento de la fase mitótica asignada, los estudiantes exponen su modelo y la analogía pensada y elaborada por ellos; por ejemplo: profase como plato con fideos) y explican los mecanismos implicados en cada fase, relacionado con lo leído en el texto.



2.7. Presentación de fotografías y radiografías en las que se pueden visualizar células dañadas y en proceso de regeneración: huesos fisurados y quebrados, así como radiografías que muestran la formación de células

nuevas a partir de la mitosis como proceso de regeneración de células dañadas por esas quebraduras o fisuras; fotografías o imágenes de células de la piel dañadas por quemaduras o cortes.

Convocatoria a los estudiantes para que vinculen las imágenes con el proceso mitótico.

Reflexión sobre situaciones propias en las que en su cuerpo se produce la división celular y dejó secuelas o cicatrices, marcando la importancia de este proceso y los cuidados que debemos tener para favorecer una correcta división.

3. Cierre. En conjunto se recapitulan ideas clave trabajadas.

Evaluación: Durante el desarrollo de las actividades el docente utiliza la observación directa y registra el componente observado en una lista de cotejo que permite evaluar los objetivos alcanzados y no alcanzados.

Objetivos	Alcanzado	No alcanzado
Identificar las fases mitóticas a partir de la interpretación de analogías.		
A partir de modelos didácticos, comprender el proceso secuenciado que permite reproducir, reparar partes dañadas y regenerar células.		
Reconocer la importancia de este proceso a partir de la reflexión de situaciones cotidianas expuestas en fotografías que evidencian el proceso mitótico y a través de la visibilización del proceso en sus propios cuerpos.		

11. Efectividad de los protectores solares

Franco Javier Ortiz
francojavierortiz@gmail.com

Espacio curricular: Físicoquímica

Destinatarios: Estudiantes de tercer año de Educación Secundaria de la provincia de Buenos Aires.

Presentación: Los contenidos del Diseño Curricular de la provincia de Buenos Aires para Físicoquímica de tercer año (Dirección General de Cultura y Educación, 2008) son: *Intercambio de energía por radiación. Emisión, absorción y reflexión de la radiación. Espectro electromagnético. La energía del Sol y su influencia sobre la Tierra.*

Para el tratamiento del contenido *radiaciones* surge la importancia de proteger la piel con barreras para contrarrestar los efectos de una exposición (larga o corta) a las radiaciones del Sol y, para ello, es importante estudiar los diferentes tipos de protectores con sus respectivos grados y clasificación según su FPS (factor de protección solar). Esta secuencia didáctica se ocupa de hacerlo.

Propósitos:

- Posicionar al estudiante en diferentes controversias frente a las que deba tomar decisiones.
- Promover un espacio para realizar ciencia escolar.
- Establecer un intercambio en base a la experimentación.
- Generar un ámbito de debate controversial.
- Propiciar el armado de un modelo experimental.
- Promover la introducción de nuevas controversias en base a los resultados obtenidos.
- Incluir el contenido *Nanotecnología* como solución o controversia frente a una situación problemática.

Objetivos: Se espera que los estudiantes logren:

- Indagar en el problema planteado inicialmente.
- Buscar información teórica y derivada de experiencias.
- Elaborar conclusiones.
- Sensibilizarse y concientizarse sobre el uso de protecciones UV.
- Continuar investigando en base al planteo de nuevas controversias.

Contenidos a desarrollar: *Intercambio de energía por calor:* Calor y temperatura. Interpretación microscópica de la temperatura. Intercambio de calor por conducción. Transmisión de calor por conducción, convección y radiación. Noción de calor específico. *Intercambio de energía por radiación:* Emisión, absorción y reflexión de radiación. Espectro electromagnético. Relación entre temperatura y radiación emitida. La radiación solar. Usos y aplicaciones: cosmética, por ejemplo.

Secuencia de actividades:

1. En el marco de la unidad didáctica dedicada a Radiación, el profesor plantea si los estudiantes conocen la utilidad de los protectores solares. Completado el intercambio al respecto, plantea:

- ¿Todos los protectores solares protegen de la misma manera? ¿Consideran que existe alguna forma de poder compararlos?

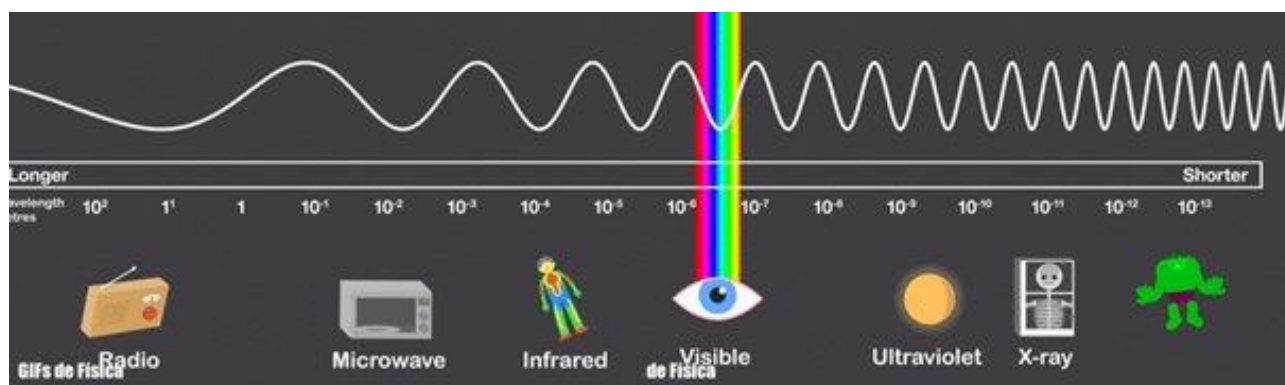
Los estudiantes aportan sus primeras respuestas, las que son registradas.

2. El profesor asigna la lectura del artículo:

- Nuevadermatología (s/f). *Protección solar*. Recuperado de <http://www.nuevadermatologia.com.ar/proteccionsolar>

Promueve el análisis de los riesgos presentados y de las conclusiones: a) Peligros de los rayos que llegan del Sol. b) Cuidados respecto de la radiación ultravioleta (UV). c) Minimización de riesgos. d) Importancia de cuidar la piel. e) Beneficios del uso de los protectores solares que actúan como barrera.

3. Presenta el GIF animado sobre radiaciones disponible en: <https://elblogdelprofefranco.blogspot.com/2017/03/radiaciones-y-algo-mas.html> que presenta cuáles son las radiaciones no perceptibles al ojo humano, fuera del espectro visible (luz blanca).



Se procede a listar radiaciones que aparecen en idioma inglés para asociarlas al español por medio del sentido común: Radio. *Microwave* (microondas). *Infrared* (infrarrojas). Visible. *Ultraviolet* (ultravioleta). *X Ray* (rayos "X"). *Gamma Rays* (rayos gamma). *Longer* (larga). *Shorter* (corta) porque se habla de ondas.

Se problematiza:

- La radiación solar, ¿a qué tipo de radiación pertenece?
- Dentro de la longitud de onda corta, ¿cuál es el rango de medida?

Para favorecer las competencias argumentativas de los estudiantes puede resultar conveniente presentarles, de forma breve, las partes de una onda (a través de un GIF animado, por ejemplo).

4. El profesor presenta el simulador *Efecto invernadero* (PhET, Interactive Simulations. *Efecto invernadero*. Versión 3.04. Boulder: Universidad de Colorado. Recuperado de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/greenhouse>⁸) que permite observar la llegada de las radiaciones solares.

Se problematiza:

- ¿Qué ocurre cuando varía la concentración de gas invernadero?
- ¿Cuando no hay nubes?

⁸ PhET es un sitio web de simulaciones interactivas para ciencias (Física, Biología, Química, Geofísica) y Matemática destinadas a estudiantes de educación primaria, secundaria y universidad, desarrollado por la Universidad de Colorado. Las simulaciones están escritas en Java, Flash o HTML5 y pueden correrse en línea o descargarse en una computadora; todas son de código abierto.

- ¿Cuándo hay hasta tres nubes?
- ¿Qué radiación falta en el simulador o no se menciona?
- En todos los casos, ¿qué variación sufre el termómetro?

5. Los estudiantes realizan un informe retomando estas preguntas.

6. El profesor anticipa que existe un protector solar nanoparticulado, por lo que resulta importante saber qué es la *Nanotecnología*; para esto provee cuatro artículos periodísticos:

- Globemedia (2017). *Biomímesis: la nanotecnología de la naturaleza*. Recuperado de: <http://ar.globedia.com/biomimesis-nanotecnologia-naturaleza>
- Xatakaciencia (2015). *Cuando la nanotecnología se utilizaba en la Antigüedad sin saberse*. Recuperado de <https://www.xatakaciencia.com/nanotecnologia/cuando-la-nanotecnologia-se-utilizaba-en-la-antigüedad-sin-saberse>
- Infobae (2017). *¿Nanotecnología en el siglo IV? La misteriosa copa bicolor de Licurgo*. Recuperado de <https://www.infobae.com/tendencias/2017/05/01/nanotecnologia-en-el-siglo-iv-la-misteriosa-copa-bicolor-de-licurgo/>
- ¡Nanofuturo! (2017), *Antecedentes de la nanotecnología*. Recuperado de <https://nanocienciainforma.wordpress.com/antecedentes-sobre-la-nanotecnologia/>

Los estudiantes efectúan un listado de palabras clave y un resumen de 150 palabras sobre qué trata el artículo.

Socializan el artículo que les ha tocado desarrollar. Se extraen ideas clave para todo el curso respecto de la idea de nanotecnología y nanopartículas.

7. El profesor presenta algunos protectores solares de marcas conocidas inclusive el protector solar nanoparticulado.

Mientras el docente inicia la charla, coloca unas pequeñas muestras en las manos de los estudiantes; al finalizarla se evidencia la absorción cuasi completa de los protectores solares comunes versus una película protectora del nanoparticulado que no registra cambios aparentes.



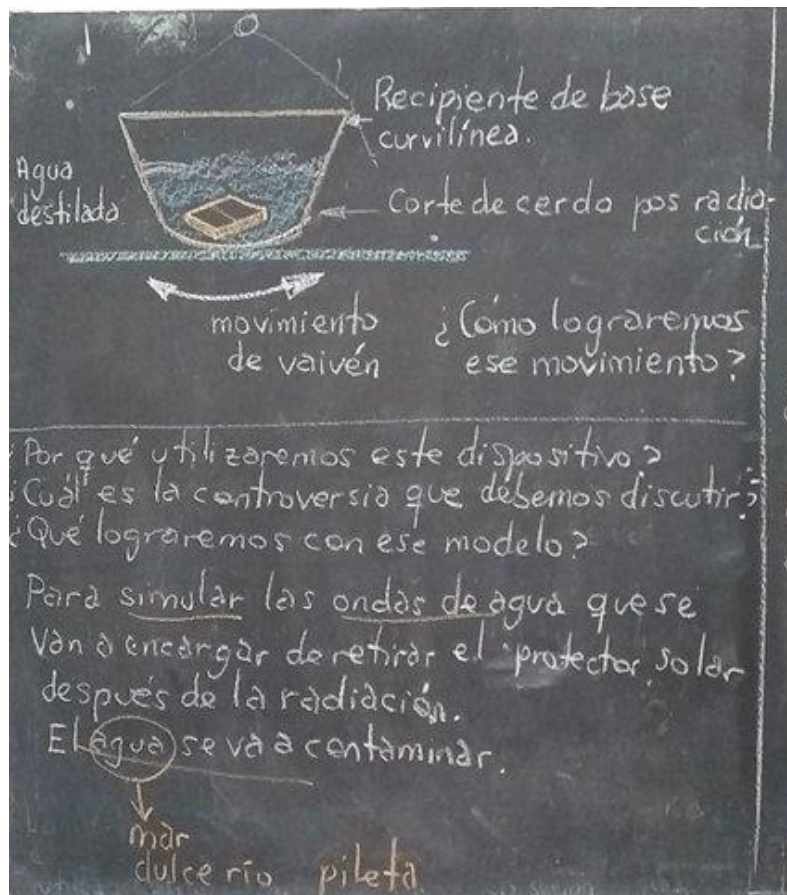
Los estudiantes son convocados a expresar una hipótesis al respecto de lo observado en las muestras; así surge:

- Los protectores solares no protegen de la misma manera de los rayos UV.

El profesor plantea la necesidad de experimentar con los protectores para confirmarla o desecharla.

8. Convoca al grupo a plantear ideas para esa experiencia. Surgen ideas al respecto; el profesor ayuda a los estudiantes a orientarlas hacia una caja de radiación.

El grupo diseña la experiencia: se van a someter muestras de carne de cerdo con sus respectivos protectores (incluyendo la muestra testigo) a radiación, controlando distintas variables⁹ como, por ejemplo:

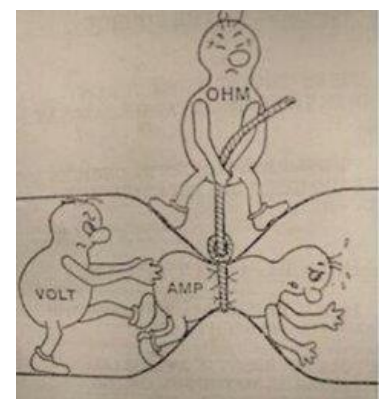


9. El grupo efectúa el diseño de la caja de radiación. Para el conexionado en paralelo de las dos lámparas se presenta la teoría que justifica la conveniencia del armado.

Con el objetivo de explicar la Ley de Ohm se presenta la imagen (Recuperado de <https://img.scoop.it/HtRkeZozZno1goTjcDDHWj172eJkfbmt4t8yenImKBVvK0kTmF0xjctABnaLJm9>) y se consideran cuestiones relacionadas con ella:

- Si lo que se representa es un tramo de un cable conductor, ¿qué intenta hacer cada uno de los personajes? Exprésenlo con oraciones empleando el nombre de cada personaje.

Presentada la teoría de los diferentes conexionados (en serie y paralelo) se fundamenta por qué es más conveniente el empleo del circuito paralelo para las lámparas UV.



10. Para que puedan trabajar sin necesidad de efectuar una descarga se

⁹ Para garantizar la repetibilidad y reproducibilidad del experimento, como así también para arribar a resultados concluyentes, el docente y los estudiantes cuentan con el asesoramiento de especialistas del Instituto Balseiro. las recomendaciones sugeridas son las siguientes:

- Realizar varias muestras similares por cada experimentación.
- Elaborar estadísticas de que los resultados se repiten.
- Garantizar el espesor del protector, de forma tal de garantizar una única variable.
- Aumentar el tiempo de exposición, como así también el número de muestras.

Todas las recomendaciones son aportadas de manera gentil por parte la doctora Lourdes Torres.

distribuye a los estudiantes el simulador pHet Colorado Armado de circuitos en formato HTML 5 (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc>).

11. Arman la caja de radiación. El armado no representa inconveniente alguno, puesto que los estudiantes evidencian altos grados de entusiasmo y de participación, alternando sus roles en el equipo.



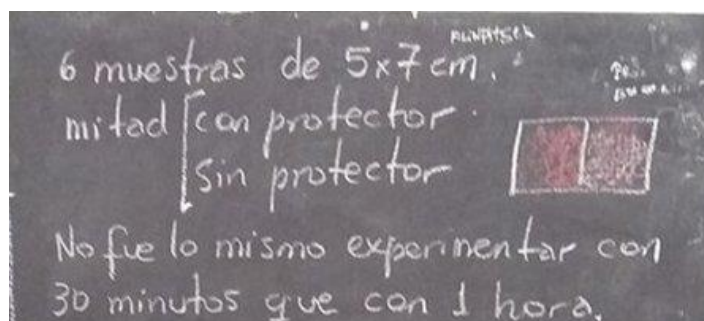
12. Con la caja de radiación disponible se procede a la experimentación y a efectuar registros fotográficos y escritos.



Se destina una jornada intensiva a contraturno para realizar las experimentaciones necesarias.

Empleando material de laboratorio, habiendo acordado un protocolo de trabajo con los estudiantes, se les da autonomía para llevar a cabo la experimentación, efectuando la correspondiente toma de registros, mediciones, cálculo de algoritmos, etc.

13. Se establecen las conclusiones; por ejemplo:



14. Se da respuesta a una segunda pregunta:

– El protector solar nanoparticulado... ¿es más efectivo que los protectores solares comunes?

15. Se presenta un artículo en el que se rechaza por completo el empleo de los protectores solares nanoparticulados: Amazings (2010). *Efectos tóxicos por ingestión de nanopartículas de cremas solares*. Recuperado de <http://www.amazings.com/ciencia/noticias/020610c.html>

Los estudiantes contrastan las argumentaciones expuestas en él con los resultados de la experiencia

16. Se genera otra pregunta:

– ¿Ustedes consideran que el empleo de estos productos tiene algún impacto al desprenderse de la piel y depositarse en el agua?

que es abordada en una secuencia didáctica a continuación de ésta, que posiciona a los estudiantes en contra del uso de protectores solares nanoparticulados debido a la contaminación que generan y que implica un contacto entre el grupo y la Fundación Argentina de Nanotecnología.

Evaluación: Los estudiantes son evaluados de manera continua, considerando los criterios incluidos en esta rúbrica:

Criterio	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Transferencia de los fenómenos descritos a un modelo	El estudiante establece una vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante establece alguna vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante establece escasa vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante no establece vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.

Búsqueda de información	El estudiante evidencia capacidad para la búsqueda de información en distintas fuentes, las que interrelaciona.	El estudiante evidencia capacidad para la búsqueda de información sin ahondar en vínculos entre las fuentes.	El estudiante evidencia capacidad en la búsqueda de información en una única fuente.	El estudiante no efectúa búsqueda en fuente alguna.
Replanteo de las situaciones problemáticas y/o reformulación de hipótesis o explicaciones	A partir de los casos presentados, el estudiante se plantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones.	A partir de los casos presentados, el estudiante se plantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones necesitando de orientación docente.	A partir de los casos presentados, el estudiante arriba a una conclusión pero no se la replantea ni reformula hipótesis o explicaciones.	A partir de los casos presentados, el estudiante no arriba a una conclusión; tampoco se replantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones.
Argumentación	En base a lo desarrollado, el estudiante es capaz de argumentar y/o fundamentar una postura de modo consistente.	En base a lo desarrollado, el estudiante es capaz de argumentar y/o fundamentar una postura de modo medianamente consistente.	El estudiante argumenta con cierta imprecisión o con errores conceptuales.	El estudiante no argumenta o fundamenta su postura; simplemente repite lo realizado sin análisis alguno.
Manejo, uso y apropiación de nuevas tecnologías como instrumentos de aprendizaje	El estudiante evidencia capacidad en el uso de nuevas tecnologías para aprender.	El estudiante presenta un manejo aceptable de tecnologías integradas a su aprendizaje.	El estudiante presenta resistencia al manejo de las nuevas tecnologías para integrarlas a los contenidos escolares.	El estudiante no evidencia interés por apropiarse de las nuevas tecnologías para aprender nuevos contenidos.
Trabajo y rol en el grupo	El estudiante se desenvuelve como líder y su desempeño es óptimo.	El estudiante se desenvuelve acompañando al líder, a veces participando en la toma de decisiones.	El estudiante acompaña a sus compañeros sin proponer nuevas actividades o resolviéndolas.	El estudiante no realiza aportes significativos al grupo ya sea por desinterés o falta de conocimiento.
Transmisión entre pares	El estudiante presenta capacidad de transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante presenta algunas capacidades de transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante presenta dificultad en la transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante no evidencia capacidad de transmisión de contenidos a sus pares.

Trabajo individual	El estudiante se desenvuelve plenamente tanto en la comprensión como en la ejecución de las consignas.	El estudiante se desenvuelve con mayor facilidad en la comprensión que en la ejecución de las consignas.	El estudiante no parece comprender la consigna por lo que la responde de modo limitado.	El estudiante no comprende ni ejecuta las consignas planteadas.
Entrega de las actividades	El estudiante entrega en tiempo y forma las actividades.	El estudiante entrega en tiempo las actividades pero la forma no alcanza la expectativa prevista (o viceversa).	El estudiante no entrega las actividades y/o trabajos prácticos en tiempo y forma.	El estudiante no realiza las actividades.

Referencia bibliográfica:

Dirección General de Cultura y Educación (2008). *Diseño curricular para la Educación Secundaria*. Tercer año. La Plata: DGCyE. Recuperado de http://abc.gob.ar/secundaria/sites/default/files/documentos/dc_ter1_08_web.pdf

12. Energía hidroeléctrica: su viabilidad e impacto

Christian Nelson Larraburu

cnlarraburu@gmail.com

Espacio curricular: Introducción a la Física.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año de la Escuela de Educación Secundaria EES 2, Henderson, Buenos Aires.

Nudo problemático: La problemática de la que surge la secuencia está relacionada con la necesidad de retomar los conceptos de los estudiantes en relación con la forma de generación de energía hidroeléctrica, construcción de represas, impacto en el ambiente, consideraciones ecológicas, sus ventajas, desventajas y posibilidades de aplicación actual y en el futuro, ayudando a los estudiantes a fundamentar sus concepciones con aportes de la ciencia y la tecnología.

Propósitos:

- Favorecer el conocimiento de diversos aspectos de la energía hidroeléctrica, su viabilidad e impacto ambiental.
- Propiciar las capacidades fundamentales de los estudiantes respecto de la energía hidroeléctrica con perspectiva económica, social y ambiental.
- Promover la búsqueda de información confiable.
- Estimular el uso de los recursos tecnológicos y diferentes dispositivos para acceder a información.
- Generar en el aula un ambiente propicio para el aprendizaje.

Objetivos:

- Configurar los diversos aspectos que intervienen en la generación y uso de energía hidroeléctrica.
- Seleccionar bibliografía que le permita construir un marco referencia respecto de la viabilidad e impacto de la energía hidroeléctrica en los aspectos económico, social y ambiental.
- Argumentar respecto de la energía hidroeléctrica.

Contenidos: La energía hidroeléctrica, su aplicación, recursos naturales afectados (ríos o canales), viabilidad económica, construcción de represas. Rol del Estado y empresas privadas. Impacto ambiental, análisis de ventajas y desventajas.

Secuencia de actividades:

1. El profesor plantea:

Las necesidades energéticas mundiales son cada vez mayores y nuestro país no está exento de esto, siendo la energía hidroeléctrica una de las más utilizadas en Argentina.

Investiga:

- ¿A qué nos referimos cuando hablamos de *energía hidroeléctrica*?
- ¿Qué recursos naturales afecta?
- ¿Cuánto cuesta su desarrollo?
- ¿Cuántas plantas existen en nuestro país? ¿Cuántas son binacionales y con qué participación?

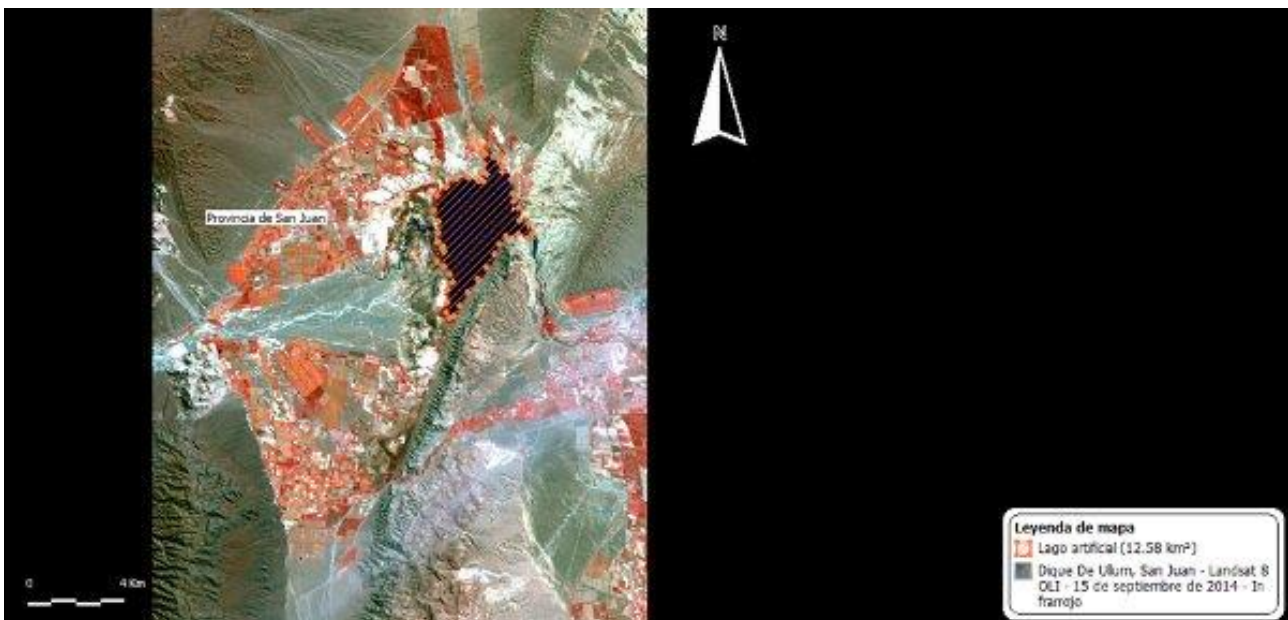
Se comparten los resultados de las búsquedas encaradas por los estudiantes.

2. Se propone realizar un análisis temporal a través de la interpretación de las imágenes satelitales utilizando el software 2Mp de la CONAE (<https://2mp.conae.gov.ar>) que se encuentra instalado en las *netbooks* del plan Conectar Igualdad, considerando la zona de Ullúm en la provincia de San Juan.

En este contexto, los estudiantes analizan imágenes de 1975 (Landsat 2 MSS, 5 de octubre de 1975, infrarrojo) y 2014 (Landsat 8 OLI, 15 de septiembre de 2014, infrarrojo) marcando el trazado del río y realizando anotaciones en la imagen de 1975: escala, norte, leyenda y nombre de la provincia.



3. Realizan una medición de área del lago artificial en la imagen de 2014 mediante la herramienta de mediciones, escalando en km²:



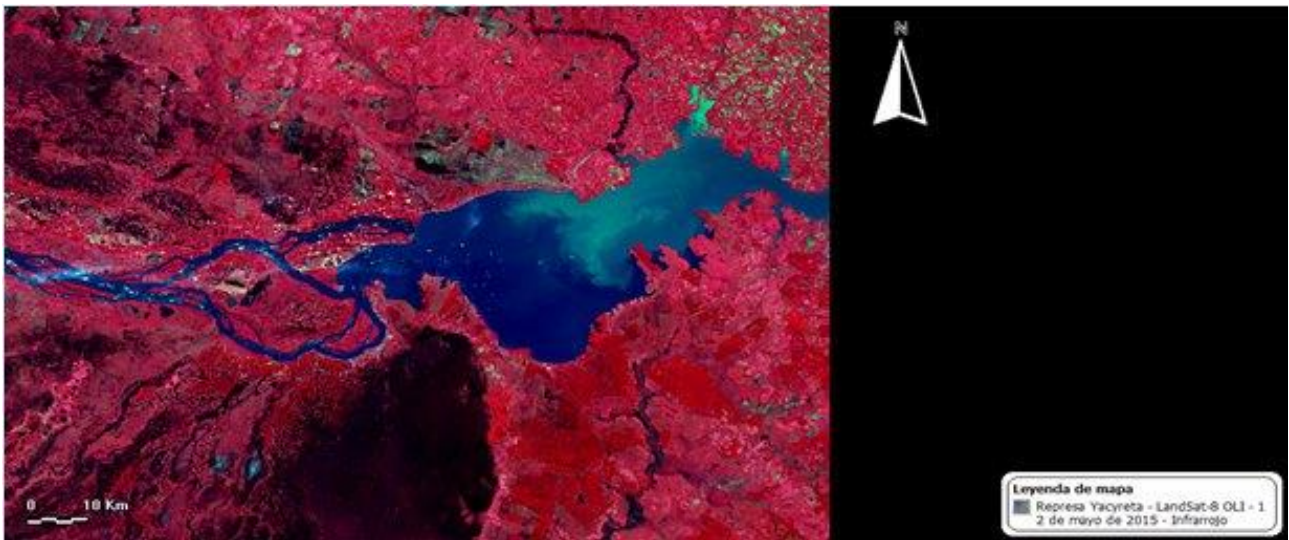
4. Animar la serie de imágenes, identificando los cambios producidos en el tiempo, a partir de la construcción de la represa.

5. Superponen la línea del río en 1975 sobre la imagen de 2014, debatiendo su significado.

6. Con esta actividad comienza un segundo momento de la secuencia, focalizado en el análisis de los cambios ambientales, económicos y sociales producidos a partir de la intervención de diversos actores sociales tales como el Estado, empresas y población en general.

Los estudiantes bucean en la bibliografía y analizan las desventajas o inconvenientes de esta forma de generación de energía, relacionándola con la superficie terrestre, recursos naturales y humanos afectados. Analizan los cambios sufridos en el terreno y el río a partir de la represa Ullúm. Debaten sus consecuencias sobre el ambiente y economía local.

7. Cada grupo compara la formación del lago artificial y su área cubierta en el caso de la central de Yacyretá.



Para poder dar respuestas a la nueva situación planteada, cada grupo puede utilizar diferentes recursos o ayudarse con videos y material bibliográfico detectado por los propios estudiantes y supervisado por el docente.

8. Se propone la elaboración grupal de un documento colaborativo en línea –*padlet* u otro– con las investigaciones, visualizaciones del software 2Mp y las conclusiones y /o discusiones que hayan surgido de las diferentes actividades en la puesta en común de lo trabajado.

Evaluación: Se observa el desempeño de los estudiantes y se registra en una rúbrica, con retroalimentación entre pares, intergrupos y con el profesor:

CRITERIOS O INDICADORES	CULMINADO	LLEGANDO	AVANZANDO	COMENZANDO
Análisis y Comprensión de textos.	Analiza y comprende en forma autónoma	Comprende autónomamente con muy poca intervención del docente	Logra comprender y analizar diversidad de textos con ayuda del docente	Comprender y analizar textos simples con ayuda del docente
Producciones Escritas - resolución de actividades.	Logra producción y resolución en forma autónoma, atendiendo a la coherencia y la cohesión textual.	Presenta mucha autonomía, ideas claras y resuelve con coherencia.	Con ayuda del docente logra presentar una organización.	No logra realizar un texto de manera coherente, y la resolución de actividades se torna difícil.
Expresión Oral y Argumentación.	Expresa ideas y argumenta con fluidez y claridad de manera segura y autónoma.	Expresa ideas con poca fluidez y claridad.	Expresa ideas con poca fluidez y claridad con ayuda del docente.	Se le dificulta mucho expresarse y cuando lo hace se muestra dubitativo con ayuda del docente o un par.
Cumplimiento del material solicitado.	Cumple siempre.	La mayoría de las veces cumple.	Generalmente cumple..	Habitualmente no cumple o lo hace rara vez.
Responsabilidad y compromiso frente a distintas actividades.	Lo demuestra siempre.	Generalmente lo demuestra..	A veces lo demuestra.	Carece de responsabilidad y compromiso o rara vez lo demuestra.
Interpretación y Jerarquización del material bibliográfico.	El alumno logró una excelente y correcta interpretación y jerarquización de contenidos.	El alumno logró una correcta interpretación y jerarquización de contenidos.	El alumno logró una interpretación y jerarquización parcial de contenidos.	El alumno no logró una interpretación y jerarquización de contenidos.
Integración de contenidos.	El alumno logra de manera excelente integrar contenidos analizados durante el proyecto.	El alumno logra de manera correcta integrar contenidos analizados durante el proyecto.	El alumno logra de manera parcial, integrar contenidos analizados durante el proyecto.	El alumno no integra los contenidos desarrollados durante el proyecto.
Construcción e interpretación de Mapas con software 2Mp	El alumno comprende e interpreta mapas sin intervención del docente	El alumno comprende e interpreta mapas con poca intervención del docente	El alumno logra comprender e interpretar mapas con la intervención del docente.	El alumno no logra interpretar ni realizar producciones propias.
Presentación del producto	El alumno realiza el trabajo con mucha creatividad y originalidad.	El alumno realiza el trabajo con creatividad y originalidad	El alumno realiza el trabajo con indicios de creatividad y originalidad.	El alumno realiza el trabajo sin creatividad ni originalidad.

13. Incendios forestales en la provincia de Córdoba

Valeria Capdevila
vacapdevila@hotmail.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de primer año del Instituto *Taborin*, ciudad de Córdoba, Córdoba.

Presentación: Al enumerar las acciones antrópicas que producen alteraciones en los ecosistemas de nuestro país, surgen los incendios forestales como una de las problemáticas ambientales recurrentes en la provincia de Córdoba. Los incendios producen un gran impacto que no sólo implica la pérdida y degradación de la biodiversidad sino que se traduce en cuantiosas pérdidas económicas que generan, a su vez, problemas sociales al disminuir la productividad de las tierras e interferir con el ciclo del agua.

Los incendios que se producen en la provincia de Córdoba impactan en la población general y los estudiantes de primer año no permanecen ajenos a la problemática y se despierta en ellos un gran interés en profundizar la temática al relacionarla con las alteraciones que se producen en los ecosistemas.

Considerando que la escuela debe ser generadora de conciencia ambiental y promotora de cambios en las pautas culturales y sociales que en muchos casos provocan la aparición de esta problemática, se decide proponer esta secuencia didáctica.

Propósitos:

- Desarrollar actividades para generar la participación activa de los estudiantes, como agentes multiplicadores de información frente a la problemática de los incendios en nuestra provincia.
- Propiciar espacios de intercambio y de trabajo colaborativo para llevar adelante una tarea.

Objetivos:

- Identificar causas y consecuencias de los incendios forestales.
- Proponer medidas de prevención de los incendios en Córdoba.
- Participar en acciones de divulgación de la problemática a partir de la elaboración de folletos y afiches informativos.

Aprendizajes y contenidos: Caracterización de los ecosistemas como sistemas abiertos, considerando los factores que los componen. Manifestación de interés por buscar explicaciones a algunas modificaciones en la dinámica de los ecosistemas. Determinación de la dinámica de los incendios forestales según su tipología. Análisis y determinación de causas y consecuencias de los incendios forestales. Manifestación de sensibilidad y respeto hacia los seres vivos y el medio en que viven.

Formato: Asignatura y taller.

Tiempo: Tres módulos de clase.

Secuencia de actividades:

1. Inicial. Detección de ideas previas a través de una actividad individual que los estudiantes responden:

¿Qué sabemos sobre el fuego?

- ¿Qué es para vos un incendio forestal?
- ¿Qué factores o elementos son necesarios para que exista el fuego?
- ¿Por qué se producen los incendios forestales?
- ¿Qué consecuencias traen los incendios forestales?
- ¿Qué crees que puedes hacer para evitarlos?

Se intercambian las respuestas, se analizan las distintas posiciones.

2. Desarrollo. A partir de las ideas surgidas se propone profundizar los aspectos fundamentales de la problemática. La propuesta se desarrolla en equipos de cinco integrantes.

2.1. Como actividad de sensibilización se propone el visionado de dos documentales. Se estimula la participación de los estudiantes para que expresen los sentimientos surgidos a partir de la proyección. Se genera una charla sobre los contenidos que surgen de los videos, poniendo énfasis en la acción del ser humano como generador de la problemática.

2.2. A partir de los contenidos surgidos luego de la actividad de sensibilización, se entrega material para que los estudiantes obtengan información.

Cada grupo recibe un ejemplar del libro *Problemática ambiental con especial referencia a la provincia de Córdoba* (Kopta, F. 1999. Córdoba: Fundación ACUDE). Se propone la lectura grupal para obtener información que permita resolver una guía dada por el docente. La lectura permite conocer qué son los incendios forestales, sus causas, consecuencias y prevención.

En un documento en sus *tablets*, redactan el producto de la investigación realizada.

Participan de la puesta en común a donde los grupos presentan de manera oral la información obtenida, intercambian ideas y generan entre ellos preguntas y respuestas. Se pone especial énfasis en cómo los incendios afectan el equilibrio ecológico del ecosistema en su flora y fauna.

2.3. Para involucrar a los estudiantes en el estudio de la realidad y para propiciar procesos de obtención de información sobre lo acontecido en su entorno como consecuencia de los incendios forestales se les sugiere buscar noticias periodísticas que permitan dimensionar los daños y consecuencias generadas a los ecosistemas de Córdoba.

Una vez seleccionadas las noticias, se les propone encarar su análisis a partir de una guía:

- ¿Qué ha pasado?
- ¿Quiénes son los protagonistas? ¿Qué actores sociales están involucrados?
- ¿Dónde ha pasado?
- ¿Cuándo pasó?
- ¿Cómo, de qué manera?
- ¿Por qué pasó? ¿Cuál ha sido la causa o el origen?

Completado el análisis, los estudiantes protagonizan un intercambio plenario leyendo los titulares de sus noticias y realizando una síntesis de lo analizado en cada texto, para sus compañeros. El docente resalta causas y consecuencias.

2.4. Para profundizar, los estudiantes consideran la imagen satelital de un incendio forestal (Diario *La Nación*. 2019. *Así se ve el arrasador avance del fuego en Córdoba*. Buenos Aires: Diario *La Nación*).

Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/mapa-incendios-cordoba-asi-avanza-fuego-lanid2292234>; la analizan e interpretan para obtener datos como: superficie quemada, cercanía a poblaciones, presencia de barreras cortafuegos naturales, vegetación afectada (pastizales, árboles), etc.

Participan de una puesta en común; utilizan la pantalla digital para colocar la imagen y explicar sobre ella los datos obtenidos.

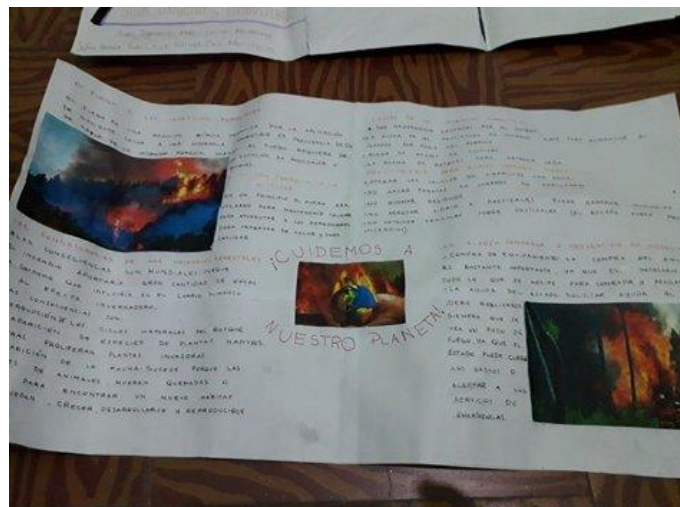
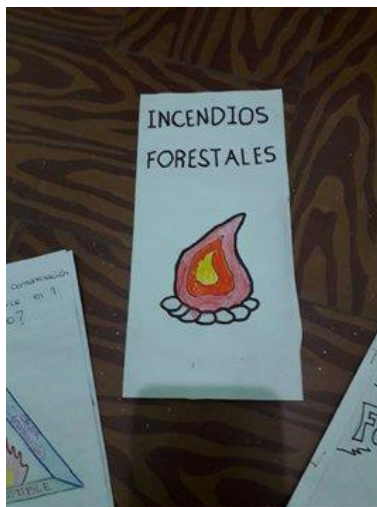
2.5. Se entrega a cada estudiante una hoja con la imagen de un paisaje antes de un incendio. Se le pide que dibuje el mismo paisaje una vez que el incendio ha ocurrido. Esta actividad tiene por objetivo dimensionar las consecuencias que puede tener un incendio forestal para un ecosistema.



Presentan sus producciones. En forma de lluvia de ideas, se lista lo que tienen en común los distintos dibujos.

En el aula se realiza una muestra de todas las producciones.

3. Síntesis. Se convoca a los estudiantes a la realización de un folleto o afiche informativo con el objetivo de dar a conocer qué son los incendios forestales, sus causas, consecuencias y formas de prevención.



Posteriormente se digitaliza el folleto para permitir su difusión en el ámbito escolar y familiar.

Evaluación: Se realiza a lo largo de todo el proceso, considerando las actividades, la búsqueda de información y la participación durante las charlas y debates. Los criterios e indicadores en los que se sustenta esta evaluación son:

- **Claridad conceptual referida a la temática abordada.** Describe las características de los incendios forestales. Identifica los componentes del triángulo del fuego. Responde preguntas sencillas relacionadas con las causas, las consecuencias y la prevención de incendios.
- **Identificación y formulación de las principales causas y consecuencias de los incendios en Córdoba.** Reconoce el daño que los incendios forestales generan al ecosistema. Reflexiona acerca de las consecuencias que sus acciones pueden generar en el ambiente. Realiza un listado de las causas y de las consecuencias que producen los incendios.
- **Aplicación de los conocimientos adquiridos en la elaboración del folleto y afiche.** Muestra motivación y compromiso con la transferencia de lo aprendido y lo hace de manera creativa. Redacta claramente el texto incluido en el afiche o folleto para que el mensaje sea comprensible y efectivo.
- **Reconocimiento de la importancia de ejercer el rol de ciudadanos críticos y responsables ante esta problemática.** Expresa qué se debe hacer ante un foco de incendio para que sea visualizado (alerta temprana) y lo menciona en el material presentado.

Estos criterios se implementan en los instrumentos de evaluación:

- Rúbrica referida al folleto o afiche elaborado.
- Rúbrica referida a los textos escritos.
- Grilla de autoevaluación.
- Grilla de coevaluación.
- Prueba objetiva:

Correo de Colegio Gabriel Taborin X

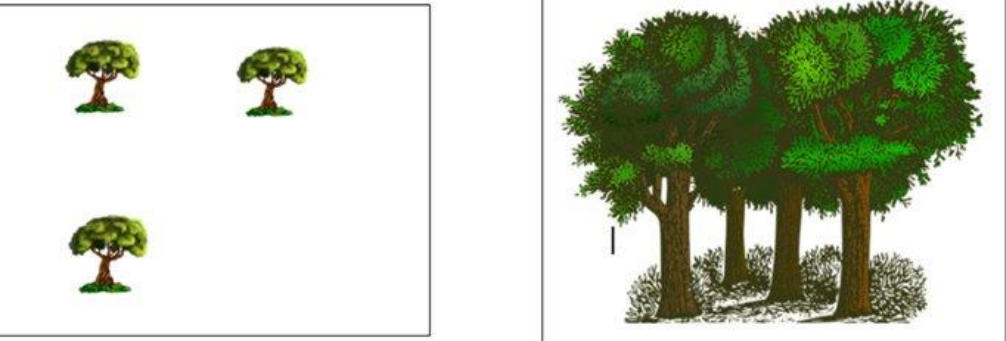
mail.google.com/mail/u/1?ui=2&ik=889399409e&view=lg&permmsgid=msg-P%3A1650361870979225339&ser=1

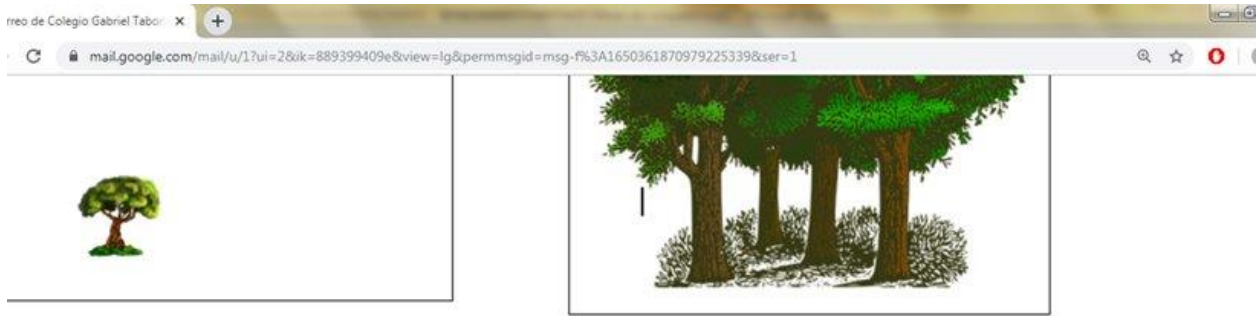
/alerial CAPDEVILA <vcapdevila@taborin.edu.ar>

¡XO **COMPROBANDO LO QUE APRENDIMOS**

Observa las dos imágenes que siguen. En una se observa un bosque con vegetación abundante en donde los árboles están conectados entre sí y también presenta algo de un pastizal. En la otra el bosque está más abierto, es escaso el pastizal y las copas de los árboles están bastante separadas

Cuál de los dos bosques está más preparado para resistir el fuego? ¿Por qué?
porque los árboles están más separados y así no permiten
Qué acciones se te ocurren que podrían hacerse en el bosque para evitar un incendio?
rolar, cobrar multas altas, sacar los restos de podas





dica si las opciones son verdaderas (V) o falsas (F), en este último caso indica por qué

ara que se produzca el fuego es necesario la presencia de algunos de los componentes que forman el triángulo del fuego F hacen falta todos los
ponentes.....

n Córdoba la mayoría de los incendios se producen por causas naturales F, la mayoría los causa el hombre.....

l fuego destruye todo tipo de vegetación, impidiendo la germinación y rebrote de cualquier especie.....

uchas veces en nuestra provincia se prende fuego para eliminar restos de la agricultura...V.....

a alerta temprana es una acción fundamental para evitar la propagación de los incendios rurales...V.....

os incendios, disminuye la administración del agua que se produce gracias a la cubierta vegetal...V.....

Recursos: Tablet. Videos. Libro *Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba* (Kopta, F. 1999. Córdoba: Fundación ACUDE). Imagen satelital. Pantalla digital. Proyector multimedia. Conexión a Internet.

14. Leyes de Newton

Marcela Carrivale
carrivale_marcela@hotmail.com

Espacio curricular: Físicoquímica.

Destinatarios: Estudiantes del Ciclo Básico de la Escuela de Educación Secundaria Orientada Particular Incorporada EESOPi N°3163 *IDEI Pilares*, Sauce Viejo, Santa Fe.

Presentación: Atendiendo a la necesidad de buscar nuevas estrategias para la enseñanza de la Física, nace esta secuencia didáctica, que provee entornos contextualizados para que el alumno se acerque a esta ciencia. El diseño de esta secuencia didáctica responde al contexto del *Instituto de Educación Integral Pilares* que basa su curriculum en las Inteligencias Múltiples (IM). La teoría de las IM se opone a la idea de una única inteligencia y rompe con el pensamiento de la simplicidad, unidimensional y lineal, que conlleva prácticas pedagógicas uniformes para todos los alumnos. En la enseñanza de la Física las inteligencias más estimuladas en la cotidianidad del aula son la verbalista o lingüística y la lógica-matemática; en esta secuencia se integran otras.

Gardner (1999) concibe a la inteligencia como algo que cambia y se desarrolla en función de las experiencias que el individuo pueda tener a lo largo de su vida; sostiene que la inteligencia es el resultado de la interacción entre los factores biológicos y ambientales y, por lo mismo, es educable. En este marco, en la secuencia que se presenta se buscan y piensan recursos para la enseñanza de la Física con el objetivo de buscar distintos accesos al conocimiento, desde las potencialidades de cada individuo. Para esto, se estudian fenómenos a través de la explicación de los poderes de los superhéroes de cómics¹⁰, mostrando en qué casos violan los principios físicos. Además se busca que los alumnos fundamenten fenómenos de la vida cotidiana y de la naturaleza a la luz de los conceptos trabajados.

Contenidos conceptuales: Vector posición, velocidad y aceleración. Masa y peso. Fuerzas (interacción). Leyes de Newton.

Propósitos del docente: Promover en los estudiantes:

- pensamiento crítico, reflexivo, sistemático y creador, así como una auténtica actitud científica;
- valoración de la importancia que tienen los modelos científicos para explicar los fenómenos propios del mundo en el que vivimos;
- razonamiento lógico y la actitud reflexiva en la resolución de situaciones problemáticas;
- comunicación entre pares;
- participación activa.

Objetivos: Después de transitar esta secuencia didáctica se espera que los estudiantes estén en condiciones de:

- Diferenciar los conceptos de fuerza, masa, peso, aceleración y velocidad.
- Interpretar los enunciados de las leyes de Newton

¹⁰ Puede ampliarse con la lectura de: Carrivale, M. (2016). *Aprendiendo Física con superhéroes*. Reflexión Académica en Diseño y Comunicación N° XXIX, Año XVII, Vol. 29, 61-64. Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/597_libro.pdf

- Identificar las clases de fuerzas que existen en la naturaleza.
- Aplicar las leyes de Newton en la solución de problemas prácticos e identificar su importancia mediante la exploración de los fenómenos cotidianos.
- Elaborar una hipótesis, corroborarla y fundamentarla desde la teoría desarrollada.
- Analizar de manera crítica producciones propias y de los compañeros.

Duración de la secuencia: Ocho clases, aproximadamente.

Secuencia de actividades:

Clase 1

1.1. La docente presenta los contenidos que van a tratar y cuáles son los objetivos para ésta y para las próximas clases.

1.2. Sondea los conocimientos previos de los estudiantes respecto de los contenidos y va haciendo una lluvia de ideas en la pizarra. Pide a los alumnos que tomen nota, para que al final de la secuencia comparen sus aprendizajes con estas primeras ideas y puedan realizar una autoevaluación de los conocimientos adquiridos.

1.3. Sigue preguntando si escucharon hablar de Isaac Newton y si conocen sus aportes a la ciencia. Escribe en la pizarra el conocimiento que los alumnos tienen sobre el científico.

1.4. Pide a los alumnos que, dispuestos en grupos y trabajando de manera colaborativa, busquen la biografía de Newton en Internet (a través de sus celulares) o en la biblioteca. Con la información recabada los alumnos realizan una línea histórica con los aportes que consideren más significativos y la plasman en un afiche.

1.5. Pide que cada grupo cuente al resto del curso qué información consideró relevante para realizar la línea histórica.

1.6. Al finalizar la puesta en común de cada uno de los grupos, la docente pregunta qué eventos y situaciones les llamaron la atención de la vida de Isaac Newton y por qué.

Indicadores de evaluación: Se tienen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, selección de fuentes de información confiables y pertinencia en la selección de la información, así como también la participación en la actividad con intervenciones coherentes.

Clase 2

2.1. La docente comienza la clase recordando la biografía de Isaac Newton que los alumnos investigaron la clase anterior.

2.2. Proyecta un video para presentar las Leyes de Newton a los estudiantes:

- Quantum fracture (2013). *Las Leyes de Newton en dos minutos*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=X-BTbwj3xU>

2.3. La docente pregunta a los alumnos qué conceptos mencionados en el video conocen y cuáles son nuevos para ellos. Retoma aquellos que los alumnos reconocen (*fuerza, movimiento, velocidad y aceleración* han sido trabajados en clases anteriores) y desarrolla las tres Leyes de Newton.

Indicadores de evaluación: Se tienen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, atención y respeto al proyectar el video, participación activa e intervenciones en la clase.

Clase 3

3.1. La docente entrega a los alumnos el siguiente texto:

Seguridad vial y la Física

En la primera película de los X-men, dirigida por Brian Singer en 2000, podemos ver qué ocurre cuando Wolverine viene en un vehículo con Rose y chocan.



Al chocar el cuerpo de Wolverine tiende a seguir con la misma velocidad que traía el vehículo, debido a la primera Ley de Newton. Al no tener cinturón de seguridad no hay una fuerza que disminuya la aceleración, y sale despedido por el parabrisas.

Sin embargo Rose recibe una fuerza del cinturón de seguridad que la detiene y la deja dentro del vehículo.



El físico Isaac Newton, del siglo XVII, no se dio cuenta de que iba a cambiar la manera en que la gente percibiría asuntos de seguridad en los vehículos. La segunda Ley de Newton se puede aplicar para comprender la eficacia del uso de cinturones de seguridad para evitar lesiones y muertes durante los accidentes. Al aplicar la segunda ley de Newton del movimiento a los accidentes de tránsito y al uso del cinturón de seguridad, la fuerza externa neta que se ejerce sobre el cuerpo de un pasajero es la masa del vehículo multiplicada por su aceleración.

Debemos recordar que Wolverine es un mutante. A menos que los humanos adquieran las propiedades curativas de este superhéroe, es imprescindible para ellos el uso adecuado del cinturón de seguridad.



El cinturón reduce la fuerza externa de un accidente y dispersa la inercia inicial de la colisión a lo largo de todo el cuerpo.

Los alumnos se agrupan, leen el texto y realizan un esquema conceptual del artículo.

3.2. Luego del tiempo destinado a la actividad cada grupo defiende su esquema frente al resto del curso, explicando las relaciones efectuadas y fundamentando sus elecciones.

Al finalizar entregan el esquema conceptual a la docente.

3.3. La docente les comenta que la próxima clase realizarán una actividad exploratoria y deberán traer *netbooks*, celulares, cámara de fotos, afiches y fibrones.

Indicadores de evaluación: Se tiene en cuenta la lectura en silencio, respetando al resto de los grupos, trabajo colaborativo, y respeto al escuchar las actividades de los compañeros, como así también la participación e intervenciones pertinentes a la actividad.

Clase 4

La docente presenta a los alumnos la actividad que realizarán y sus objetivos. Separa en grupos a los alumnos y les entrega una guía de la actividad:

Pregunta problemática:

- ¿De qué manera podemos representar o mostrar las Leyes de Newton en fenómenos de la vida cotidiana?

Objetivos: Que los estudiantes:

- Exploren, observen fenómenos de la vida cotidiana y los expliquen mediante las Leyes de Newton.
- Elaboren conclusiones a partir de las observaciones realizadas y de argumentos basados en las Leyes de Newton.

Contenidos conceptuales: Masa y peso. Velocidad y aceleración. Leyes de Newton.

Tareas:

1. Los estudiantes se agrupan de a cuatro integrantes como máximo.
2. Cada grupo elige una de las siguientes actividades:
 - Opción A: Fotografiar al menos un ejemplo de la vida cotidiana o fenómeno de la naturaleza en el que se manifiesten las Leyes de Newton.
 - Opción B: Realizar un video (duración máxima: 4 minutos) en el que se filmen o teatralicen ejemplos de las Leyes de Newton en situaciones de la vida cotidiana o fenómenos de la naturaleza.
 - Opción C: Escribir una canción, poesía o cuento en el que se ejemplifiquen las distintas Leyes de Newton y grabarlo en un audio.
3. Para la realización de esa actividad cada grupo explora las instalaciones de la escuela –aula, patio, huerta, canchas...– e identifica aquellos fenómenos o situaciones que pueden explicarse a la luz de las Leyes de Newton.
4. Documenta los fenómenos con celulares o notebook, sacando fotos o filmando, o a través de lápiz y papel.
5. Cada grupo prepara una presentación para apoyar a la defensa de su trabajo; para ésta puede utilizar los software power point, prezi o bien el diseño de afiches o láminas. La defensa del trabajo no va a exceder los cinco minutos.
6. Elabora un informe donde se explique la producción elegida fundamentando desde la teoría. Este informe se organiza con el siguiente formato:
 - Objetivos e hipótesis.

- Marco teórico.
- Desarrollo.
- Discusión y conclusión.
- Bibliografía.

Se presenta con letra Arial 11, interlineado 1,5 y texto justificado.

La docente lee el guion con los alumnos, paso a paso, especificando el objetivo y la intención del trabajo; aclara las dudas que puedan surgir respecto de las consignas. Para cerrar con la clase el docente sondea los conocimientos sobre la temática y permite a los alumnos organizar los grupos, para que elijan una de las opciones y los roles de cada integrante, como así también la distribución de los materiales.

Debido a que esta secuencia didáctica está pensada para una escuela que fomenta el contacto con la naturaleza y trabaja desde las inteligencias múltiples, es habitual que las clases se desarrollen en el patio. El patio es un predio de cuatro manzanas, aproximadamente, y fuera de la ciudad, con muchos árboles y espacios verdes. Por este motivo los alumnos salen al aire libre y también pueden recorrer las instalaciones de la escuela llevando los materiales necesarios para la realización de la actividad.

La docente va recorriendo los grupos para guiar y hacer el seguimiento de las tareas, evacuar dudas, etc. Puede ocurrir que muchos estudiantes no logren la relación entre lo observado y los contenidos desarrollados; en este caso, la docente provee ejemplos y guía al grupo con preguntas como: *¿Observaron el movimiento de las ranas del estanque?* O con analogías, proponiendo que escriban una teatralización, etc.

Después del tiempo destinado a la exploración solicita que organicen la defensa para la sociabilización de las producciones. Es posible que el tiempo de la clase no sea suficientes para que terminen con la defensa, por lo que aclara a los estudiantes que pueden terminar con la presentación en sus hogares.

Clase 5

La docente retoma la pregunta: *¿De qué manera podemos representar o mostrar las Leyes de Newton en fenómenos de la vida cotidiana?*

Los alumnos se distribuyen en círculo, presentando sus producciones y explicando sus planteos. Comparan sus resultados y van ir tomando nota de lo trabajado para elaborar posteriormente el informe solicitado.

La docente va interviniendo para aclarar dudas, en caso que sea necesario.

Se realiza un cierre con los aportes de todos los grupos

Indicadores de evaluación: En esta clase se utiliza una rúbrica que abarca los criterios de desempeño que se toman como parámetros de la evaluación:

a. Trabajo grupal	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular
Organización de la información y de roles en el grupo	Desarrollo de un plan claro para organizar la información y los roles. Todos los estudiantes pueden explicar el plan de organización de los descubrimientos.	Desarrollo de un plan claro para organizar la información; no sucede lo mismo con la organización de roles. Todos los estudiantes pueden explicar el plan.	Desarrollo de un plan claro para organizar la información conforme ésta va siendo reunida, sin organización de roles. Todos los estudiantes pueden explicar la mayor parte de este plan.	Los estudiantes no tienen un plan claro para organizar la información ni una organización de roles y/o los estudiantes no pueden explicar su plan.
Exploración/identificación de fenómenos de la naturaleza o vida cotidiana, fundamentado desde las Leyes de Newton	El grupo identifica tres fenómenos en la naturaleza o en la vida cotidiana y los relaciona con la Ley de Newton correspondiente.	El grupo identifica sólo algunos fenómenos en la naturaleza o en la vida cotidiana y los relaciona con la Ley de Newton correspondiente.	El grupo identifica fenómenos en la naturaleza o vida cotidiana pero no los relaciona con la Ley de Newton adecuada.	No identifica fenómenos en la naturaleza o en la vida cotidiana aun con guía del docente.
Elaboración de producciones	El grupo trabaja en orden y elabora sus producciones de manera correcta respetando sus roles.	El grupo trabaja en orden y elabora sus producciones pero no todos los integrantes cumplen sus roles.	El grupo trabaja de manera desordenada aun cuando logra elaborar la producción. Establece los roles de manera paulatina.	El grupo no elabora la producción en el tiempo estipulado. No logra establecer roles.
Manejo del tiempo	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las tareas estén hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite.	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las tareas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha pautada para la entrega.	El grupo rara vez tiene las tareas hechas para la fecha límite y ha tenido que ajustar la fecha pautada para la entrega.
Contribuciones	..... proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con esfuerzo.	..... por lo general proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	..... algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	..... rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.

b. Producciones finales	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular
Cumplimiento de las consignas dadas por el docente en relación con el contenido	Todos los estudiantes demuestran excelente conocimiento del contenido, cumpliendo con las consignas dadas.	Todos los estudiantes demuestran excelente conocimiento del contenido; algunos necesitan guía del docente para cumplimentar con las consignas.	La mayoría de los estudiantes demuestra excelente conocimiento del contenido, pero el grupo no cumple con todas las consignas dadas.	La mayoría de los estudiantes necesita la guía del docente. El grupo no cumple con las consignas dadas.
Fenómenos de la naturaleza o fenómenos de la vida cotidiana	Los ejemplos seleccionados son plasmados en la producción final de manera entretenida, concisa y clara.	Los ejemplos seleccionados son plasmados en la producción final de manera concisa y clara.	Los ejemplos seleccionados son plasmados con poca claridad.	Los ejemplos seleccionados se plasman en la producción final de manera confusa y poco clara.
Calidad de la explicación	La calidad de la explicación es excelente en todas sus partes.	La calidad de la explicación es excelente en su mayor parte.	La calidad de la explicación no es muy buena, pero el enfoque conceptual es correcto en todas las partes de la producción.	La calidad de la explicación no resulta buena.
c. Defensa oral	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular
Entusiasmo	Expresiones faciales y lenguaje corporal generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el contenido en las otras personas.	Expresiones faciales y lenguaje corporal algunas veces generan interés y entusiasmo sobre el contenido en las otras personas.	Expresiones faciales y lenguaje corporal son usados para tratar de generar entusiasmo pero parecen ser fingidos.	Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. El grupo no genera mucho interés desde su forma de presentar el contenido.
Comprensión/seguridad	..... puede contestar con precisión casi todas las preguntas planteadas por sus compañeros de clase. Muestra seguridad en el desarrollo del contenido.	..... puede contestar con precisión la mayoría de las preguntas planteadas por sus compañeros de clase. Poca seguridad en el manejo del contenido.	..... puede contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el contenido por sus compañeros de clase. No presenta seguridad en el manejo del contenido.	..... no puede contestar las preguntas planteadas por sus compañeros de clase. No presenta seguridad en el manejo del contenido.

Escucha y participación de otras presentaciones	..... escucha atentamente las otras presentaciones y participa activamente del debate.	..... escucha atentamente aunque parece evidenciar momentos de dispersión. Evidencia poca participación del debate de otras presentaciones.	..... aparenta no estar escuchando, pero no es molesto. Acota alguna cuestión al debate.	..... no evidencia estar prestando atención ni participa de otras presentaciones.
d. Informe	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular
Entrega en tiempo y forma	El grupo entrega el informe en la fecha estipulada. Éste responde al formato solicitado en su totalidad.	El grupo entrega el informe en la fecha estipulada. Éste concuerda en algunos aspectos con el formato solicitado.	El grupo entrega el informe en la fecha estipulada pero el trabajo no responde al formato solicitado.	El grupo entrega el informe fuera de término. La presentación no responde al formato solicitado.
Marco teórico	Incluye información teórica y de investigación relevante sobre el contenido, justificándose el fenómeno presentado.	Incluye información teórica y de investigación relevante sobre el contenido. La justificación del fenómeno presentado es simple en exceso.	Incluye información teórica y de investigación relevante pero que no alcanza para justificar el fenómeno presentado.	Incluye información teórica incompleta que no justifica el fenómeno presentado.
Objetivos e hipótesis	El grupo expresa la finalidad del trabajo y alcances y limitaciones. La hipótesis permite establecer relaciones entre los conceptos y los fenómenos físicos.	El grupo expresa la finalidad del trabajo pero no los alcances y limitaciones. La hipótesis permite establecer relaciones entre los conceptos y los fenómenos físicos.	El grupo expresa la finalidad del trabajo pero no los alcances y limitaciones. La hipótesis no permite establecer relaciones entre los conceptos y los fenómenos físicos.	El grupo no expresa la finalidad del trabajo ni los alcances y limitaciones. La hipótesis no permite establecer relaciones entre los conceptos y los fenómenos físicos.
Desarrollo	Expone los datos obtenidos de manera completa y organizada, detallando la metodología y materiales utilizados.	Expone los datos obtenidos de manera completa y detallando la metodología y materiales utilizados.	Expone los datos obtenidos de manera completa pero desordenada; incluye la metodología y los materiales utilizados de manera incompleta.	Expone los datos obtenidos de manera incompleta y desordenada. No detalla la metodología ni los materiales utilizados.

Discusión y conclusión	El informe resume los datos más importantes que se desarrollaron. Incluye una valoración crítica grupal del trabajo realizado.	El informe resume los datos más importantes que se desarrollaron. Incluye una valoración grupal pero sin análisis crítico del trabajo realizado.	El informe resume los datos más importantes que se desarrollaron. No Incluye una valoración grupal.	El informe resume los datos presentados pero éstos son incompletos. No incluye una valoración grupal.
Bibliografía	Presenta referencias en el cuerpo del informe e incluye una bibliografía. Una y otra respetan normas.	Presenta referencias incompletas en el cuerpo del informe y en el listado bibliográfico.	No presenta referencias en el cuerpo del informe; sí incluye una bibliografía final que respeta normas.	No presenta referencias en el cuerpo del informe. Sí una bibliografía final pero ésta no respeta normas

Clase 6

6.1. La docente pregunta a los alumnos si les gustan los superhéroes y, específicamente, cuáles. Menciona que en algunos casos los superpoderes violan las leyes de la Física, pero que se pueden explicar desde esta ciencia.

Les dice que piensen en qué superpoderes se podrían explicar mediante las Leyes de Newton y si en tales casos se viola o no la ley. Se realiza un primer intercambio.

6.2. Acerca el enunciado de un trabajo práctico:

<p>Los superhéroes y las leyes de Newton</p> <p><i>Preguntas problemáticas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Los poderes de los superhéroes, ¿cumplen o violan las leyes de la Física? – ¿Cumplen o violan Las leyes de Newton? <p><i>Objetivos:</i> Que los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Expliquen los poderes de los superhéroes desde las leyes físicas. – Formulen hipótesis sobre si los superhéroes violan o cumplen las leyes de la Física, en especial las Leyes de Newton. <p><i>Contenidos:</i> Masa y peso. Velocidad y aceleración. Teoría gravitacional. Fuerzas. Cantidad de movimiento. Leyes de Newton.</p> <p><i>Tareas:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir un superhéroe, un superpoder o una escena que recuerden del cómic o película y expliquen si viola o si ejemplifica alguna de las Leyes de Newton. 2. Justificar su respuesta a la luz de la teoría. En caso que sea posible, acompañar la justificación con los cálculos pertinentes. 3. Entregar la imagen, cómic o escena de película con la fundamentación solicitada el día

La docente solicita que los estudiantes se agrupen de a dos y que realicen la búsqueda bibliográfica necesaria para realizar el trabajo práctico. Es posible que los alumnos, al principio, manifiesten dificultad en elegir el superhéroe y la situación a explicar, por lo que la docente va a guiarlos con algunas preguntas como por ejemplo:

- ¿Puede volar Superman?
- ¿Aquaman puede nadar más rápido que un pez?
- ¿Puede Superman levantar un avión?
- ¿Qué aceleración adquiere Hulk cuando Iron man lo empuja?
- ¿Es factible que el sistema de propulsión que utiliza Iron man le permita elevarse tanto?

Para aquellos casos que requieren hacer cálculos en función de las masas de los superhéroes, u otros parámetros, la docente lleva las fichas técnicas de superhéroes y los valores de la velocidad del sonido, de la luz.

Los alumnos trabajan en parejas.

6.3. Pasados unos cuarenta minutos de la clase, la docente solicita hacer una puesta en común de lo trabajado a cada pareja.

Los estudiantes van debatiendo y aportando entre todos a cada ejemplo. La docente va guiando el intercambio.

6.4. Se realiza el cierre de la clase.

Indicadores de evaluación: Se tienen en cuenta las fuentes de la información buscadas y su confiabilidad, tiempo y forma de entrega del trabajo, pertinencia en la elaboración de la actividad.

Clase 7

7.1. La docente entrega a los alumnos una guía con dos situaciones problemáticas que van a resolver de manera individual:

Actividades

1. Lea la información y conteste justificando su respuesta:

Superman¹¹ debe detener un tren que viaja a 100 km/h en 150 m para evitar que choque con un automóvil parado sobre las vías. Sabiendo que la masa promedio de un tren es de 3.600.000 kg, ¿podrá hacerlo? ¿Cuánta fuerza deberá ejercer? ¿Es factible este superpoder?



¹¹ La imagen está tomada de https://www.taringa.net/+comics/batman-v-superman-dawn-of-justice-4-5-espanol_12r7u7

2. Indique con qué ley de Newton se puede explicar el nado de Aquaman.

¿Es posible el poder de Aquaman? Justifique su respuesta fundamentando desde la teoría. Si lo considera, puede fundamentar su respuesta matemáticamente teniendo en cuenta los siguientes datos:

- *Aquaman*: En el agua su velocidad de nado es mucho mayor llegando a ser masivamente hipersónica, lo que lo hace mucho más rápido que un jet hipersónico (mayor a 340,3 m/s).
- *Pez más veloz del planeta*: La especie más rápida de tiburones es el Mako, también conocido como marrajo común o de aleta corta, capaz de alcanzar los 124 km/h. Esto le convierte, además, en el pez más rápido del planeta.

Recorre los bancos para guiar a los alumnos en resolución de los problemas y evacuar dudas.

Luego del tiempo destinado a la resolución solicita que pasen a la pizarra para realizar la puesta en común y la corrección de los problemas.

7.2. Aporta el siguiente material conceptual que se analiza en conjunto:

¿Cómo explica la Física el nado veloz de Aquaman

Para poder nadar, lo que hacemos es realizar una fuerza sobre el agua lanzándola hacia atrás. Entonces, el agua hace una fuerza sobre nosotros en dirección opuesta. Dicho de otra manera: al dar brazadas estamos haciendo fuerza hacia atrás y agua nos empuja hacia adelante.

La fuerza que el agua hace sobre nosotros, es igual a la cantidad de movimiento que le otorgamos al agua por unidad de tiempo.

Los peces tienen aletas y colas con áreas muy grandes; de esta manera aumentan la cantidad de agua desplazada. Por lo tanto Aquaman debería tener aletas y no manos o bien aumentar el tamaño de su cola.

Pero no nos olvidemos que Aquaman es un superhéroe... ¡y debe mantener cierta estética!



Se analiza en conjunto. Se extraen concepciones referidas a la segunda situación problemática.

7.3. Se establecen conclusiones para la clase.

Indicadores de evaluación: Se tiene en cuenta la relación de las respuestas con el contenido desarrollado y la resolución de los problemas.

Clase 8

8.1. La docente entrega la evaluación sumativa a cada uno de los alumnos:

En cada situación –a, b, c, d y e– explique a qué Ley de Newton responde, justificando su respuesta.

a. Si vamos en el auto y éste frena de repente nuestro cuerpo se va hacia delante.

b. Si empujamos una mesa mientras estamos sentados en una silla con ruedas, el efecto es que la silla se aleja de la mesa.

c.



d.



e.



Lee en voz alta las consignas y las explica una a una. Cada alumno resuelve las consignas y, si es necesario, la docente guía su proceso de resolución.

Al cabo de un tiempo estipulado por la docente, los alumnos entregan la evaluación.

Al corregir las evaluaciones la docente realiza la devolución personalizada de los saberes construidos y de los que no se hayan logrado.

8.2. Para realizar el cierre la docente propone a los alumnos realizar un esquema conceptual en la pizarra de los conocimientos desarrollados durante toda la unidad didáctica. Uno de los estudiantes es el encargado de ir elaborando el esquema en función de los conceptos y relaciones que sus compañeros van aportando.

8.3. Una vez finalizado, la docente les propone buscar el esquema que registraron en la clase 1 y compararlos.

Indicadores de evaluación: Se tiene en cuenta la relación de las respuestas con el contenido desarrollado y la resolución de los problemas.

Evaluación: A lo largo de la secuencia la evaluación cumple una doble finalidad: por un lado, lograr determinar el grado en que se han conseguido los objetivos planteados en cada unidad y, por otro, ha de llevar a pensar a los docentes si sus intervenciones didácticas han permitido a los alumnos construir el conocimiento que se pretende –la que denominamos evaluación formativa–.

También se realiza una evaluación sumativa que es propia de la evaluación de resultados, es decir, de procesos terminados. Se aplica, por lo tanto, en el momento final de la secuencia en que es necesaria la toma de decisiones para la calificación del período; en este caso, la prueba escrita individual de la última clase que incluye preguntas de respuesta no estructurada.

En cuanto a los contenidos actitudinales, se pretende evaluarlos a través de una observación sistemática de los alumnos, intentando detectar los cambios de actitud que muestren frente a las ciencias.

Los instrumentos que se utilizan para evaluar al alumno son:

- Observación diaria del desempeño en el aula considerando su participación positiva en clase.
- Presentación de informes de trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Evaluaciones escritas individuales.
- Exposiciones orales individuales y/o grupales.

Referencia bibliográfica:

Gardner, H. (1999). *La mente no escolarizada*. Barcelona: Paidós.

15. Membrana plasmática

Andrea Verónica Donello

marandiva@yahoo.com.ar

Espacio curricular: Biología.

Destinatarios: Estudiantes de quinto año del Instituto *William Morris*, Paraná, Entre Ríos.

Presentación: La finalidad de la formación en Ciencias Naturales es posibilitar el proceso de reconstrucción de las ideas científicas de los estudiantes, de manera que los nuevos contenidos los ayuden a analizar e interpretar la realidad.

En esta secuencia didáctica se aspira a que el aula se constituya en una comunidad de aprendizaje en la que se utilicen los conocimientos que los estudiantes ya tienen y se avance a la construcción de conocimientos nuevos. Esto propicia la formación científica básica desde la concepción de ciencia escolar que busca que los estudiantes integren nuevos contenidos a sus saberes previos, construyendo nuevos significados mediante diferentes procesos cognitivos, metacognitivos y sociales (Gobierno de Entre Ríos, 2009). Se busca un trabajado sostenido en el pensar científicamente, trabajando en el aula con la terminología necesaria que permita a los estudiantes ir modificando conceptos sobre la base de sus ideas e integrando nuevos contenidos. Para esto la secuencia tiene como base una postura epistemológica básicamente constructivista dado que las actividades propuestas se direccionan hacia el protagonismo de los estudiantes en la construcción de los aprendizajes. Para que esta construcción se produzca, el sujeto de aprendizaje debe considerar importante, relevante y valioso el contenido que está aprendiendo; de esta manera, lo que se enseña en la escuela deja de ser adquirido de manera mecánica, para pasar a ser comprendido y aplicado a situaciones de la vida cotidiana.

Por eso la propuesta se dirige a una enseñanza de la ciencia como indagación, en la que las estrategias didácticas son fundamentales para posibilitar procesos de comprensión en los estudiantes.

En relación con los contenidos seleccionados, se busca que presenten coherencia y progresión en relación a su complejidad como así también que sean contextualizados para generar interés y que sean funcionales con relación a su utilidad.

Contenidos conceptuales: Membrana plasmática: estructura y funciones. Modelo de mosaico fluido. Propiedades de la membrana plasmática.

Objetivos:

- Identificar componentes y propiedades de la membrana plasmática.
- Caracterizar el modelo de mosaico fluido.
- Resolver situaciones problemáticas referidas a la estructura y propiedades de la membrana plasmática utilizando el vocabulario específico.

Secuencia de actividades

1. Se muestra a los alumnos una imagen que presenta a la célula como una fábrica (está tomada de la primera pantalla del multimedia: <http://unsitoparalasciencias.overblog.com/la-célula-como-una-fábrica>).

2. A través del diálogo se realiza una analogía entre los sectores de la fábrica y las partes de una célula eucariota típica.

Se hace hincapié en el límite celular.

3. Se plantea a los estudiantes un problema para responder individualmente:

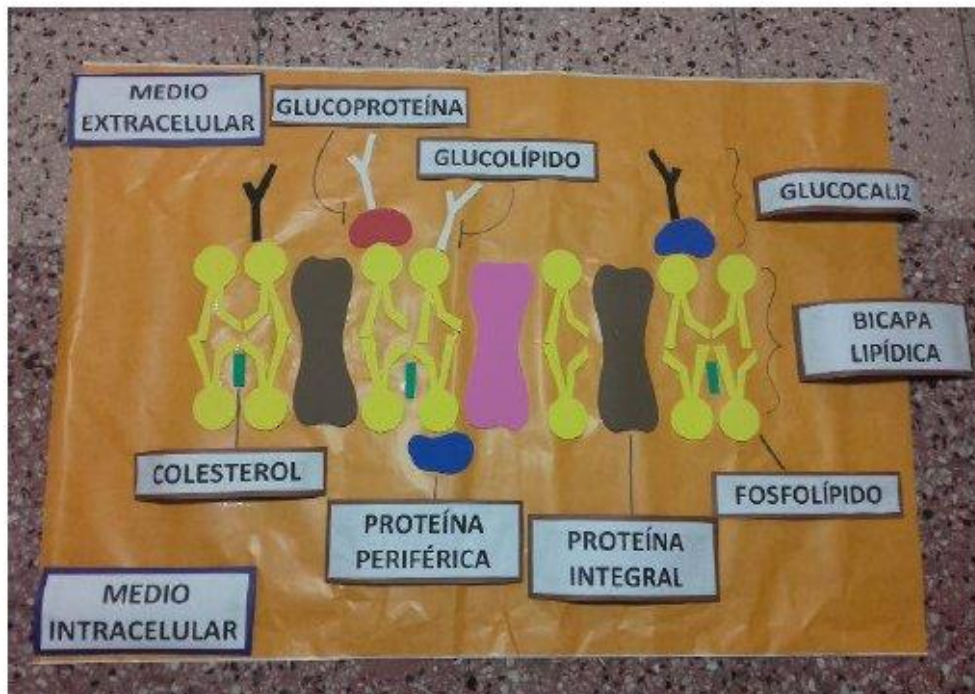
Función de la membrana plasmática

A partir de la imagen que representa a la célula como una fábrica, considera: si las paredes de la fábrica se pueden comparar con el límite celular, en cada una de las siguientes situaciones identifica la función de la membrana plasmática:

- Los límites de la fábrica están determinados por el vallado.
- En la pared externa hay un cartel que identifica la empresa.
- En la fábrica se puede observar que durante todo el día ingresan y egresan materiales y mercadería.

Se socializan las respuestas y se extraen primeras conclusiones respecto de las funciones de la membrana.

4. Con el empleo de una lámina muda la docente explica a los estudiantes la estructura de la membrana plasmática, colocando las referencias en el transcurso de su exposición.



5. Facilita a los estudiantes un texto breve referido a la estructura de la membrana plasmática, proveniente de un texto escolar, el que es analizado en conjunto.

6. La docente provee a cada grupo de estudiantes un rompecabezas con piezas confeccionadas con goma eva. Pide a los grupos:

Estructura de la membrana plasmática

1. Con las figuras del sobre representa la estructura típica de la membrana plasmática. Para ello, ten en cuenta que dicha membrana cuenta con los siguientes componentes:

- Una bicapa lipídica formada por diez fosfolípidos.
- Dos proteínas integrales.
- Tres proteínas periféricas.

- d. Dos glucoproteínas.
- e. Un glucolípido.
- f. Tres colesterolos.

2. Esquematiza la membrana plasmática obtenida y señala sus componentes.

3. A través de un breve texto describe la composición de la membrana plasmática que has representado en la primera actividad.

4. Piensa y responde:

- a. ¿La membrana que has representado será fluida? Fundamenta tu respuesta.
- b. ¿Qué puedes decir respecto a la simetría de dicha membrana? Explica.



7. En plenario, cada grupo va abarcando las cuatro cuestiones planteadas en la consigna sin repetir ideas ya planteadas por sus compañeros. Se revisan los modelos diseñados y se corrigen. Se analizan y revén los errores detectados. Se extraen conclusiones.

8. La docente destaca las propiedades de la membrana plasmática, centrándose en su fluidez, la que es analizada con los estudiantes.

9. Proporciona a los estudiantes un texto breve de autoría propia:

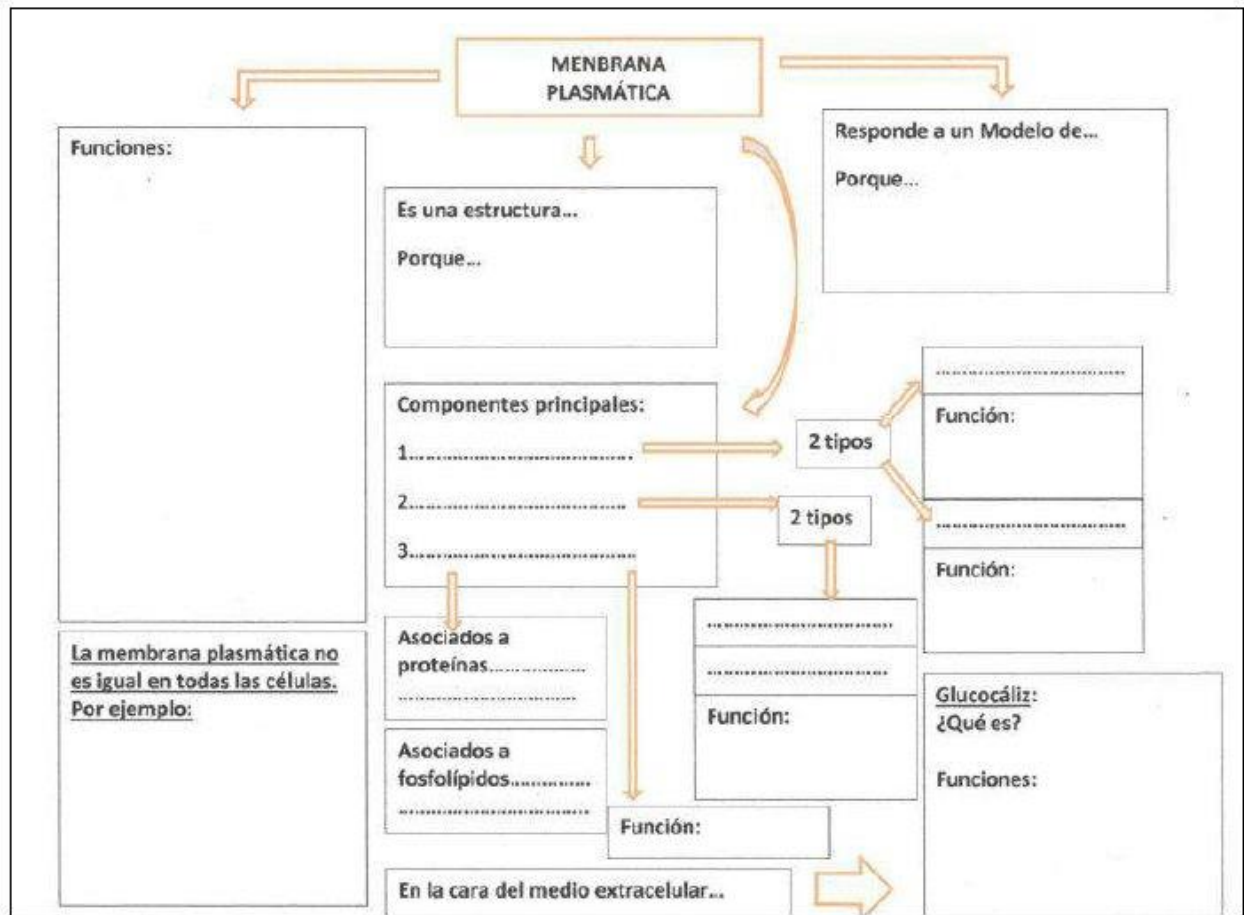
Modelo de mosaico fluido

La comprensión de la estructura de la membrana plasmática fue un proceso que llevó muchos años de estudio a varias generaciones de científicos. Finalmente, se aceptó dentro de la comunidad científica que la membrana plasmática de las células tiene el aspecto de un “mosaico fluido”. Este modelo sostiene que los lípidos y las proteínas integrales están organizados en una especie de “mosaico” y que las membranas celulares son estructuras casi fluidas, no rígidas: tanto los lípidos como las proteínas pueden trasladarse o moverse dentro de la bicapa.

Esta propiedad le otorga a la célula cierta movilidad para realizar sus actividades celulares y llevar a cabo sus funciones vitales. El grado de fluidez de la membrana plasmática depende de diferentes factores tales como la temperatura (a mayor temperatura mayor fluidez), el colesterol (aumenta la rigidez de la membrana) y los fosfolípidos (aumentan la fluidez).

El texto es leído y analizado en conjunto. Se extraen conclusiones para la vida cotidiana, por ejemplo, en lo que respecta a hábitos alimentarios.

10. Se entrega un organizador visual de información en soporte papel; en él, los estudiantes –reunidos con su compañero de banco y sin acudir a la carpeta– sintetizan y organizan los contenidos abordados sobre la membrana plasmática:



11. Como cierre de la secuencia, a través de un coloquio se realiza la corrección de lo desarrollado por cada pareja de estudiantes.

Evaluación: Es continua y se basa en los criterios de:

- Comprensión de conceptos trabajados.
- Coherencia en la elaboración de las respuestas (orales y escritas).
- Utilización de un vocabulario específico.

Referencia bibliográfica:

Gobierno de Entre Ríos (2008). *Documento 3: Desde lo epistemológico a lo metodológico-estratégico*. Paraná: Consejo General de Educación.

16. No más plásticos

María Magdalena Ravagnan

mmravagnan@gmail.com

Espacio curricular: Biología en Inglés.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año del Colegio *Las Cumbres*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Presentación: El aprendizaje basado en proyectos promueve la comprensión profunda de temas de actualidad, la resolución de problemas, la toma de decisiones y estimula acciones concretas que permiten formar a los estudiantes como personas activas, responsables y comprometidas con la sociedad y el mundo global. Los alumnos exploran, investigan, intercambian opiniones, crean y reflexionan sobre un tema de interés, fomentando el trabajo colaborativo y construyendo su propio conocimiento.

Diego Golombek (2008) sostiene que transformar el aula en un espacio de creación de conocimiento –no espontáneo ni aleatorio, sino guiado de cerca por el docente– es una herramienta que convierte a unos meros depositarios del saber académico en unos apasionados científicos. Se trata de lograr “... que los alumnos aprendan no sólo conceptos sino competencias relacionadas con el modo de hacer y pensar de la ciencia que les permitan participar como ciudadanos críticos y responsables en un mundo en el que la ciencia y la tecnología juegan un rol fundamental” (Furman y de Podestá, 2015, p. 41).

Por esto es fundamental conectar la investigación con un ejemplo cotidiano y plantear el aprendizaje de temas relevantes para la sociedad y de interés para los alumnos, donde sean actores y no simples receptores.

Como parte del proyecto global *No más plásticos*, en el que participan 416 colegios de 68 países, la presente secuencia didáctica trata la problemática ambiental, sus causas, situación local y mundial, posibles soluciones y los Objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas con el fin de construir ciudadanos globales, responsables y comprometidos con la sociedad y el mundo.

Propósitos del docente:

- Presentar los *Objetivos de desarrollo sostenible* establecidos por la Organización de las Naciones Unidas y acordados por varios países.
- Promover la visión global de los problemas mundiales, económicos, sociales y ambientales.
- Fomentar la importancia de trabajar conjuntamente para lograr metas y objetivos.
- Propiciar el ambiente didáctico para que los alumnos piensen, discutan, cuestionen y se movilicen para buscar soluciones al problema de los plásticos.
- Favorecer el trabajo colaborativo y generar preguntas que motiven a los estudiantes a investigar y lograr interés por el proyecto.
- Ayudarlos a desarrollar la habilidad de comunicación para que sean auténticos agentes de cambio.

Objetivos: Que los estudiantes logren:

- Comprender la importancia de formarse como ciudadanos globales.
- Conocer diferentes factores, económicos, sociales y ambientales que inciden en el mundo y en nuestro país.
- Relacionar las problemáticas ambientales mundiales con las locales.
- Tomar conciencia de su rol como agentes de cambio.
- Formular preguntas investigables acerca de la problemática del plástico en el planeta.

- Comprender las causas y efectos de los plásticos en el océano.
- Indicar posibles soluciones a la contaminación por plásticos.
- Comunicar los resultados de la investigación.

Tópico: *Knowledge + Action = Change.*

Contenidos: Objetivos de desarrollo sostenible. Ciudadanía global. Problemática ambiental: contaminación por plásticos

Aprendizajes: Formación en la ciudadanía global. Observar, describir, formular preguntas. Comprender y analizar un problema.

Secuencia de actividades:

Primer día (2 horas cátedra de 40 minutos cada una)

1.1. La profesora realiza unas preguntas disparadoras sobre la ciudadanía global, para fomentar el intercambio de ideas y la activación de saberes previos.

1. *What do you understand by “Building global citizens? (¿Qué entienden por “Construyendo ciudadanos globales”?)*
2. *Why is it important to think globally? (¿Por qué es importante pensar globalmente?)*
3. *Do you know what the SDG (Sustainable Development Goals) are? (¿Conocen los Objetivos de desarrollo sostenible?)*

Los alumnos responden en un documento de Google que comparten con la profesora.

1.2. La profesora presenta los *Objetivos de desarrollo sostenible* (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas en el año 2015 (<https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>) .



1.3. Indica que lean e investiguen acerca de éstos y respondan las siguientes consignas:

- Explica brevemente el propósito de los ODS.
- Investiga los diecisiete objetivos.
- Indica tres objetivos que llamaron tu atención y justifica su elección.

Goal 13: This goal deals with the climate change, which is nowadays affecting every country on every continent. This affects and costs many lives, not only from today, but mainly of tomorrow. Weather patterns are changing, sea levels are rising, weather events are becoming more extreme and gas emissions are at their highest levels. Without action, tomorrow may not exist. Countries are taking awareness and applying measures to revert this tragic and alarming situation, which need to be coordinated at the international level. I particularly chose this goal as nowadays this topic is one of the biggest concerns. Recently in our country, people of our age has been marching towards a change, as this problem is not only affecting our generation, but mainly the ones that follow. The fact that I witness this problem and its actions personally makes me wonder much more about this topic, which is why I decided to focus on this goal. I believe this goal is fundamental, and needs to be fully accomplished before 2030. Future is in risk if this goal is not tackled with complete seriousness, so I consider it extremely important.

Segundo día (1 hora cátedra de 40 minutos)

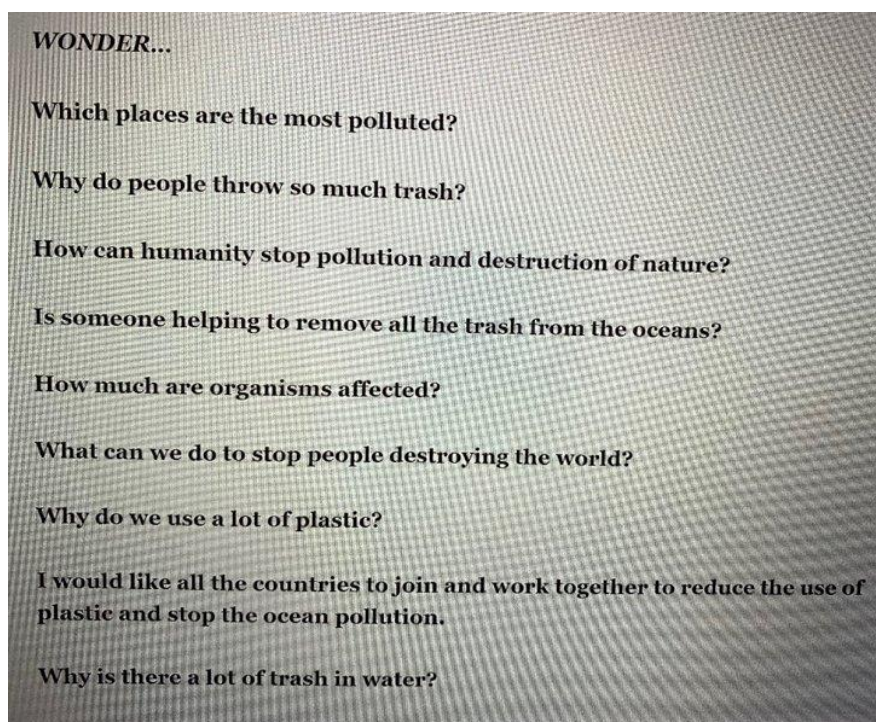
2.1. La profesora presenta el proyecto global *No más plásticos* sobre el cual trabajarán junto con 416 colegios de 68 países (<https://no.moreplastic.info/>).

2.2. Proyecta una imagen y utiliza una rutina de pensamiento para que los alumnos expresen “lo que ven”, “lo que piensan” y “lo que se preguntan” (*see, think, wonder*).



Tercer día (1 hora cátedra de 40 minutos)

3.1. Luego de leer lo que los alumnos expresaron en la rutina de pensamiento, la docente elabora unas preguntas con el título “Me pregunto”, las que van a constituirse en los hilos conductores del proyecto.



3.2. Establece y da a conocer los objetivos del proyecto y el tópico generativo: *Conocimiento + Acción = Cambio*.

3.3. Divide a los alumnos en grupos, los cuales quedan conformados para el trabajo colaborativo durante el proyecto. En el marco de cada agrupamiento, se asignan los siguientes roles: coordinador, supervisor, relaciones públicas y mantenimiento (Zariquiey Biondi, 2016, p, 82). Fomenta la discusión general entre pares acerca de la temática *No más plásticos*.

3.4. Se realiza una puesta en común.

Cuarto día: *What's the problem?* (¿Cuál es el problema?) (2 horas cátedra de 40 minutos cada una)

Los estudiantes investigan las distintas causas de la contaminación por plásticos, trabajando colaborativamente en los grupos asignados.

- Grupo 1: Microplásticos (mundial).
- Grupo 2: Sopa de plásticos (mundial).
- Grupo 3: Plásticos de un solo uso (mundial).
- Grupo 4: Define y describe la situación en Argentina (local).

Cada grupo prepara una presentación y expone al resto de la clase. Luego, se prepara una, resumiendo todos los temas y se sube a la plataforma del proyecto: <http://no.moreplastic.info/topics>

Quinto día: Any solutions? (¿Algunas soluciones?) (2 horas cátedra de 40 minutos cada una)

5.1. Se proyecta un video de Martina de Marcos, bióloga marina argentina, experta en el tema. <https://www.youtube.com/watch?v=EiAQYm4kaX0> paramotivar a los alumnos y que tomen conciencia de la importancia de encontrar soluciones a la problemática.

5.2. Los estudiantes, en sus respectivos grupos, investigan acerca de las posibles soluciones y cómo evitar y/o reemplazar el plástico.

Grupo 1: Prepara una entrevista a Martina de Marcos.

Grupo 2: Los alumnos diseñan un experimento para la creación de bioplásticos.

Grupo 3: Soluciones en el mundo. Acciones que se están llevando a cabo en otros países.

Grupo 4: Soluciones en Argentina. Acciones que se están llevando a cabo en el país y posibles soluciones pensadas por ellos.

Cada grupo confecciona una presentación.



Sexto día: Let's take action! (¡Acción!) (2 horas cátedra de 40 minutos cada una)

Se reagrupan los alumnos por afinidad de intereses.

Grupo 1: "Aprender haciendo". Los alumnos realizan la experiencia de crear bioplásticos en el laboratorio.

Grupo 2: Confección de carteles y posters para colocar en distintos espacios del colegio.

Grupo 3: Preparación del discurso y presentación para el taller que los alumnos realizarán en sala de 5 años del Nivel Inicial.

Séptimo día (2 horas cátedra cada una). Los alumnos se organizan para preparar los contenidos que serán parte de un video para comunicar y explicar las soluciones a la contaminación por plásticos. Un alumno se ofrece voluntariamente para filmar y editarlo.

Otro grupo de alumnos prepara juegos y un rap para el taller en sala de 5 de Nivel Inicial (Cabe destacar que los alumnos de forma autónoma se reúnen con la maestra de la sala para averiguar acerca del lenguaje, imágenes, tiempos de atención y otros aspectos importantes a tener en cuenta en la realización del taller).

Octavo día (2 horas cátedra cada una)

8.1. La profesora proyecta el video realizado por los alumnos sobre las soluciones a la contaminación por plásticos (<https://www.youtube.com/watch?v=apRJ09hh0IY>).

Se realiza una discusión e intercambio de ideas, fomentando la reflexión acerca de nuestras prácticas cotidianas sobre el uso de plásticos y determinando nuevos hábitos que ayudan a la disminución de la contaminación y el impacto en el océano.

8.2. Asimismo, se realiza un ensayo general del taller a realizar en sala de 5 de Nivel Inicial.

Noveno día: Producto final (2 horas cátedra de 40 minutos cada una). Se realiza el Taller *No more plastics* en la sala de 5 años del Nivel Inicial.

El taller comienza con la presentación del grupo y luego los alumnos de cuarto año indican a los niños de la sala que dibujen el mar.

En los dibujos se observa un mar con peces, limpio y de aguas cristalinas. Se promueve la interacción entre la audiencia y los expositores a través de preguntas y respuestas.

Luego, se proyecta la presentación y se explica la problemática ambiental.



Una vez finalizada la presentación, se lleva a cabo un juego diseñado por los alumnos, “Reciclable-No reciclable”. Su propósito es promover la conducta de separación en origen en la escuela y en los hogares. De esta manera, los niños pasan a ser agentes multiplicadores de buenas prácticas. El juego consiste en ubicar ejemplos de residuos en forma de dibujos en los diferentes recipientes, verde para reciclables y negro para no reciclables. Luego de una breve explicación del tema, el juego comienza con gran participación y entusiasmo por parte de los niños.



Finalmente, para cerrar el taller tres alumnos presentan el rap compuesto por ellos, el cual transmite el mensaje del cuidado del ambiente, del océano y la importancia de la reducción del uso de plásticos.

Décimo día: Cierre del proyecto (2 horas cátedra de 40 minutos cada una)

10. 1. La profesora proyecta el video enviado por la bióloga marina Martina de Marcos, experta en contaminación por plásticos, quien responde las preguntas elaboradas por los alumnos.

10.2. Se realiza una reflexión final de los alumnos en forma individual y escrita, que luego es compartida con todo el curso. La profesora guía la reflexión a través de dos preguntas:

- *What I've liked the most...* (Lo que más me gustó...)
- *What I did not know...* (Lo que no sabía...)

Monitoreo y evaluación de los aprendizajes: Se realiza una evaluación formativa (continua) durante toda la secuencia y se utilizan como evidencias de aprendizaje los siguientes elementos:

- Documento de Google con las respuestas a las consignas sobre los ODS (Día 1).
- Rutina de pensamiento (Día 2).
- Presentación: *What's the problem?* (Día 4).
- Presentaciones: *Any solutions?* Grupos 2,3, y 4. (Día 5).
- Entrevista a Martina de Marcos: video en archivo Mp4 (Día 5).
- Observación directa en el laboratorio en la experiencia *Creación de bioplásticos* (Día 6).
- Carteles y posters (Día 6).
- Presentación del taller (Día 6).
- Video con soluciones (Día 8).
- Observación directa en el taller realizado en la sala (Día 9).
- Reflexión final (Día 10).

Los criterios de evaluación considerados:

- Ajuste a las consignas planteadas en las actividades.
- Entrega en tiempo y forma de las consignas y las actividades.
- Integración adecuada de conceptos.
- Presentación: ortografía y expresión.
- Participación activa durante la secuencia didáctica.

Referencias bibliográficas:

Furman M. y de Podestá M.E. (2015). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique.

Golombek D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa: IV Foro Latinoamericano de educación: aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades*. Buenos Aires: Fundación Santillana. Recuperado de http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/biblioteca/pdf/documentobase_golombek.pdf

Zariquiey Biondi F. (2016). *Cooperar para aprender, transformar el aula en una red de aprendizaje cooperativo*. Madrid: SM.

17. Origen, diversidad y evolución de la vida

Marina Guerra
m_guerrab@hotmail.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de segundo año del Instituto Provincial de Educación Media IPEM 38 *Francisco Pablo de Mauro*, ciudad de Córdoba, Córdoba.

Fundamentación: El desafío de enseñar Ciencias Naturales en la actualidad es, quizás, una de las grandes inquietudes compartida por muchos colegas que entienden que la tarea docente es, también, enseñar a querer el estudio, la investigación, desarrollar la creatividad y acompañar a los estudiantes en el proceso de disfrutar del conocimiento. Nos enfrentamos a un mundo cambiante, complejo e incierto que requiere nuevas formas de acceder a los saberes, entender no sólo lo que hacemos sino cómo lo hacemos y pensar en incorporar habilidades, herramientas y procesos que potencien las capacidades mentales que nos permiten realizar acciones concretas. Es en este sentido es que se aborda la propuesta, teniendo en cuenta la selección y secuenciación de contenidos, adaptándolos al contexto de la institución y las particularidades del grupo de estudiantes que la componen.

Entendemos que la temática seleccionada es significativa y relevante *per se*, ya que es uno de los grandes misterios e interrogantes del hombre, desde tiempos remotos: ¿Cómo se formó el universo? ¿Qué sucedió después? ¿Cuál es el origen de la vida? ¿De dónde venimos? ¿De qué estamos “hechos”? ¿Cómo evolucionaron las especies? ¿Estamos solos en el universo? ¿Dónde vamos? Por ello pretendemos generar curiosidad en los estudiantes no sólo para resolver problemas sino para resolver “misterios” y aprender sobre el cosmos, a responder preguntas inquietantes e interpretar procesos y transformaciones, ya que siempre, detrás de éstos, hay una idea científica.

Las nuevas generaciones tienen el reto de superarnos: se enfrentarán de forma diferente a la ciencia y tendrán que conseguir algo que nunca se consiguió. Motivar a nuestros estudiantes a jugar, a imaginar, hacerse preguntas, responderlas, a experimentar e intentar soluciones, eso es, a nuestro entender, la esencia de la enseñanza de la ciencia.

Objetivos:

- Interpretar el proceso evolutivo de nuestro planeta en el universo a lo largo del tiempo.
- Comprender el origen, complejidad y relación de las diferentes formas de vida.
- Reconocer e interpretar los modelos como representaciones que se elaboran para explicar y predecir hechos y fenómenos de la naturaleza.
- Interpretar el conocimiento científico y sus procesos de producción como una construcción histórica-social de carácter provisorio.
- Trabajar de manera colaborativa, cooperativa, experiencial y emocional.
- Formarse como ciudadanos digitales activos e integrados en la sociedad de la convergencia.

Capacidades fundamentales:

a. Fortalecimiento de la oralidad, lectura y escritura en Ciencias Naturales: adecuando el texto a la situación comunicativa, organizando la comunicación, relatando, explicando y argumentando, escuchando con atención las intervenciones de otras personas, participando en los intercambios comunicativos y aportando ideas, opiniones y propuestas, anticipando, prediciendo e hipotetizando acerca de la temática,

buscando, seleccionando, procesando información en diversas fuentes y soportes, integrando las TIC, organizando, resumiendo y reelaborando información, determinando la adecuación de la comunicación escrita, generando y organizando ideas, revisando y evaluando los escritos y reevaluando su adecuación y pertinencia, planificando la difusión de producciones.

b. Trabajo en colaboración para relacionarse e interactuar: confiando en el otro, compartiendo la toma de decisiones, realizando aportes al desarrollo del trabajo grupal, aceptando ayuda para resolver dificultades y superar obstáculos, emprendiendo proyectos colectivos y esforzándose para lograrlos, organizando, negociando, distribuyendo roles de manera democrática, asumiendo responsabilidades de tal manera que su participación sea indispensable, generando e intercambiando saberes, experiencias y conocimientos, trabajando de manera respetuosa, solidaria y empática con otros.

c. Abordaje y resolución de situaciones problemáticas: desnaturalizando lo dado, realizando el tratamiento de la información, seleccionando procedimientos para la resolución, integrando TIC, evaluando los procedimientos de resolución y los resultados, reflexionando sobre las ideas previas, perspectivas y argumentos a las situaciones planteadas, reconociendo los nuevos conocimientos y relacionándolos con los propios.

d. Desarrollo de pensamiento crítico y creativo: planteándose preguntas, recurriendo a fuentes de consulta, verificando la fiabilidad de las fuentes, construyendo argumentos pertinentes, comunicándose de manera respetuosa y aceptando las diferentes opiniones, representando los hechos e ideas con diversos lenguajes, planeando, diseñando alternativas superadoras ante los desafíos, imaginando otros mundos posibles, utilizando el potencial comunicativo que tienen las TIC para construir propuestas y realizar producciones.

Aprendizajes y contenidos: Reconocimiento de los aportes históricos de las Ciencias Naturales a la construcción del conocimiento en nuestra historia. Aproximación a las teorías que explican el origen de la vida en el planeta Tierra. Comprensión de que las formas de vida se hicieron más complejas a lo largo del proceso evolutivo.

Secuencia de actividades: La propuesta se lleva a cabo en el laboratorio de Ciencias Naturales; en él hay mesas de trabajo en las cuales los estudiantes se distribuyen de manera aleatoria, con la posibilidad de intercambiar lugares cuando lo deseen o moverse libremente, lo que les permite intercambiar ideas, cultivar el trabajo colaborativo, cooperativo y el aprendizaje emocional. El docente comparte conocimientos, guía, orienta, ayuda, interviene, modera y propone diferentes actividades.

1. Conociendo de dónde venimos

Para la recuperación de conocimientos previos, se plantean las preguntas problematizadoras:

- ¿Cuál es el origen del universo?
- ¿El universo es infinito?
- ¿Cuándo y cómo se formó nuestro planeta?
- ¿De qué estamos “hechos”?
- ¿Estamos solos en el universo?

En el intercambio participa toda la clase. Se van registrando y organizando las respuestas dadas por los estudiantes.

2. Reconstruyendo nuestra historia

2.1. Se presenta el video:

- National Geographic Channel (2008). *El Big Bang: El origen del Universo*. Washington: NatGeo. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=oBJqaHOMeII>

Se analiza y discute la información presentada en el documental; se retoman las preguntas formuladas al comienzo y se vincula la información con las primeras respuestas de los estudiantes.

2.2. Se presenta el video:

- Odisea (s/f) *¿Cómo se crearon los elementos?* Recuperado de <https://youtu.be/GdFID3qrc0A>

Se analiza y discute oralmente la información presentada en el documental.

Se propone la confección de un esquema, para ordenar y ampliar conceptos e ideas principales.

2.3. Se propone a los estudiantes construir una línea de tiempo que dé cuenta de los grandes hitos en la evolución del planeta Tierra. Van a trabajar en grupos de dos o tres estudiantes utilizando e intercambiando materiales de diferentes fuentes y soportes.

2.4. Se socializa lo producido con la construcción de una línea de tiempo colaborativa e interactiva, desarrollada en conjunto en el pizarrón.

2.5. Se plantea la reconstrucción de línea de tiempo utilizando un programa informático específico (esta actividad se desarrolla durante la clase de Educación Tecnológica).

Se comparten todas las producciones.



Cada línea se analiza, se rediseña y se corrige.

3. Actividades de revisión y profundización

3.1. Se plantean dos situaciones para resolver, recogidas de inquietudes que surgen de los estudiantes durante el desarrollo de clases. Los estudiantes, en tarea individual, pueden elegir con cuál comenzar o si sólo van a trabajar con una de ellas.

Caso 1. Imagine que está en *Instagram* y le aparece un enlace invitándolo a participar con dos amigos, con todos los gastos pagos durante un año, en un extraordinario viaje por el cosmos.

El único requisito que debe cumplir es responder la siguiente pregunta: ¿Podría existir vida en algún planeta o exoplaneta de nuestra galaxia?

Explique/justifique el porqué de su respuesta y envíe el mensaje al grupo que comparte junto con toda la clase ¡Puede incorporar imágenes!

Caso 2. El sistema de la estrella TRAPPIST-1 tiene siete planetas templados, todos de tamaño similar a la Tierra, con suelo firme, condiciones climáticas adecuadas para la existencia de agua líquida en superficie y a sólo 40 años luz. También se considera una estrella muy tranquila sin grandes erupciones solares pero con grandes dosis de radiación UV y con un reciente descubrimiento: ¡emite fluorescencia! ¿Podría imaginar usted cómo serían los seres que habitan esos planetas? ¿Qué características presentarían?

Explique/justifique el porqué de sus conjeturas y luego tome una foto del alienígena y compártala con la clase.

Las respuestas de los estudiantes a estas situaciones se socializan y analizan en plenario.

3.2. Se presenta este cuestionario de autoevaluación:

Cuestionario de autoevaluación		
1. La edad de la Tierra es de 3000 millones de años.	V	F
2. La atmósfera primitiva no poseía oxígeno y sí otros gases que también existen en la actualidad como NH ₃ , H ₂ y S; es decir, era una atmósfera reductora.	V	F
3. Los restos del Big Bang empezaron a chocar entre ellos para unirse por la fuerza de gravedad y formar masas rocosas.	V	F
4. El planeta Tierra estaba en estado líquido en su origen.	V	F
5. Las teorías que han intentado explicar el origen de la vida en la tierra son la creacionista, la de la generación espontánea, la de Oparin y la paspermia.	V	F
6. Los experimentos de Redi y Pasteur demostraron la validez de la teoría de la generación espontánea.	V	F
7. El <i>caldo primitivo</i> o <i>sopa de Oparin</i> estaba constituido por aguas cálidas en las que se acumulaban grandes cantidades de materia orgánica y fue donde aparecieron los primeros seres vivos.	V	F
8. El experimento más conocido en apoyo de la teoría de Oparin fue el realizado por Miller, aunque hay otras evidencias experimentales sobre esta teoría.	V	F
9. La transformación que debe sufrir un coacervado para convertirse en un auténtico organismo vivo es que sea capaz de		
10. La importancia de la fotosíntesis oxigénica radica en la producción de O ₂ , con lo que la atmósfera pasa a ser en vez de Esto permitió la formación de la capa de ozono (O ₃).		

11. El probable orden de aparición de los seres vivos es:

Una vez completada la tarea se comprueban las respuestas, se justifican y se analizan los errores.

3.3. Los estudiantes valoran su desempeño:

- Necesito repasar los siguientes contenidos:
- He comprendido los textos, videos y trabajos en clases, pero a mis producciones, les faltaría incorporar:
- Tengo nuevas ideas y valoraciones que desearía integrar:

Evaluación: La evaluación está presente durante todo el desarrollo de la secuencia, teniendo en cuenta las competencias del alumno para conceptualizar, relacionar, integrar y aplicar conocimientos a situaciones nuevas; se valora el grado de participación individual y en grupos de trabajo, el cumplimiento de las tareas, el contenido de las producciones, la incorporación de vocabulario propio de las Ciencias Naturales, el manejo responsable de las TIC, la solidaridad y respeto a sus pares, a los docentes y la socialización con el resto de los estudiantes. Durante todo el proceso se emplean diferentes modos de evaluar atendiendo a los ritmos propios de aprendizaje y a la diversa apropiación de saberes que ocurre en nuestras aulas heterogéneas.

La evaluación inicial es de tipo diagnóstico; luego se implementa una evaluación continua y permanente con rúbricas analíticas y holísticas del trabajo realizado en clases; finalmente, se concreta una evaluación integradora a través de presentación de sus producciones. Los alumnos tienen instancias de autoevaluación y coevaluación entre pares.

La rúbrica utilizada es:

Criterios	Niveles de desempeño			
	Excelente	Satisfactorio	A mejorar	Inadecuado
Comprensión del contenido. 15 %	Responde con precisión todas las preguntas sobre el contenido.	Responde con precisión la mayoría de las preguntas sobre el contenido.	Responde con precisión algunas de las preguntas sobre el contenido.	No responde a las preguntas planteadas.
Dominio en el tratamiento y procesamiento de información. 15 %	Demuestra dominio completo de estrategias de búsqueda.	Demuestra dominio adecuado/razonable en las estrategias de búsqueda.	Demuestra dominio de algunas estrategias de búsqueda.	No demuestra dominio de estrategias de búsqueda.
Reflexión y planteo de nuevos interrogantes. 15 %	Propone activamente aportes nuevos basados en conocimientos previos que complementa.	Propone algunos aportes nuevos basados en conocimientos previos que complementa.	Propone pocos aportes nuevos basados en conocimientos previos que complementa.	No manifiesta aportes nuevos.

Debate y argumentación. 15 %	Participa, expresa y transmite ideas claramente.	Participa poco; expresa y transmite ideas claramente.	Participa, expresa y transmite ideas poco claras.	No participa, expresa ni transmite ideas claramente.
Trabajo en equipo. 15 %	Interactúa con sus compañeros. Respeta la opinión ajena. Colabora activamente en la realización de actividades propuestas.	Interactúa poco. Respeta la opinión ajena. Colabora en la realización de las actividades propuestas.	Interactúa con sus compañeros. Respeta la opinión ajena. Colabora poco en la realización de las actividades propuestas.	No interactúa con sus compañeros. No siempre respeta la opinión ajena. No colabora en la realización de las actividades.
Fuentes de información. 15 %	Emplea tres o más fuentes de información confiables. Relaciona la información.	Utiliza algunas fuentes de información confiables. Relaciona la información.	Emplea solo una fuente de información. Relaciona la información.	No emplea fuentes de información.
Recursos utilizados en la presentación del contenido. 5 %	Utiliza distintos recursos que favorecen la presentación del contenido.	Utiliza algunos recursos que favorecen la presentación del contenido.	Utiliza recursos pero la presentación del contenido es deficiente.	No utiliza recursos adicionales en la presentación del contenido.

18. Potenciometría

Germán Villarreal
hayquimica@gmail.com

Espacio curricular: Química Analítica Cuantitativa II

Destinatarios: Estudiantes de séptimo año del Instituto Provincia de Educación Técnica IPET 80 *Luis Federico Leloir*, Berrotarán, Córdoba.

Presentación: “La potenciometría es una técnica electroanalítica basada en la medida de potenciales. Es el único método electroquímico en el que se mide directamente un potencial de equilibrio termodinámico y en el cual, esencialmente, no fluye corriente neta. El instrumental necesario para las medidas potenciométricas comprende un electrodo de referencia, un electrodo indicador y un dispositivo de medida de potencial, instrumental específico que permite cuantificar diferentes especies en solución” (Brunatti y De Napoli, s/f).

“Los métodos electroanalíticos tienen ciertas ventajas. En primer lugar, las medidas electroanalíticas son a menudo específicas para un estado de oxidación particular de un elemento. Una segunda ventaja importante es que la instrumentación es relativamente barata. Una tercera característica, es que proporcionan información sobre las actividades en vez de las concentraciones de las especies químicas. La aplicación de los métodos requiere recordar la teoría básica y los aspectos prácticos del modo de operación de las celdas electroquímicas” (Universidad Nacional Autónoma de México, s/f).

Contenidos: Métodos potenciométricos. Principios generales. Tipos de electrodos indicadores; electrodo de referencia, electrodo indicador. Aparatología: Instrumentos de medición potenciométrica (potenciometría directa; control de calidad del instrumental). Aplicaciones potenciométricas: valoraciones potenciométricas. La peachimetría y los electrodos ion selectivos para Ca^{+2} ; Cl^- ; Na^+ ; y K^+ . Diagramación de métodos para calcular de forma teórica y práctica pH y pOH.

Objetivos:

- Caracterizar una técnica potenciométrica.
- Identificar y explicar el principio básico del método potenciométrico.
- Identificar el uso de cada tipo de electrodo.
- Calibrar y manipular correctamente cada tipo de electrodo.
- Aplicar medidas potenciométricas directas e indirectas.
- Calibrar correctamente en pH-metro,
- Medir el pH de la solución con respecto al volumen del titulante adicionado.
- Realizar el tratamiento de los datos y construir la curva de valoración.
- Analizar los resultados obtenidos para determinar su confiabilidad y reportarlos.
- Vincular las reacciones químicas intervinientes en el trabajo experimental con las ecuaciones químicas que describen el proceso.
- Buscar y seleccionar información de modo crítico.
- Obtener conocimiento en la aplicación y manipulación de softwares específicos.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.
- Valorar el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta.

Situación disparadora: La acidez es un parámetro que influye en el color, el aroma y sabor de los alimentos, así como en su estabilidad frente a microorganismos y a la oxidación, de ahí el interés que tiene su determinación.

- ¿Es posible reconocer la presencia de una misma sustancia en dos bebidas cola?
- ¿Se puede cuantificar esa presencia? ¿Cómo?

Tiempo: En el espacio físico de la institución, dos semanas. En el aula virtual, veintiún días continuos.

Secuencia de actividades:

Clase 1

1.1. Determinar la concentración de una solución de carbonato de sodio que es valorado con HCl.

Datos: Se consumen 25 ml de un HCl 0,10 M para valorar hasta el punto final 10 ml de Na_2CO_3 .

1.2. Confeccionar en Excel la *Curva de titulación* planteando la relación *pH vs ml* de titulantes. Teniendo en cuenta las especies disociadas.

1.3. Integrando grupos de no más de dos estudiantes, ingresar al software *Virtual Lab.1.6.4.* y repetir la valoración anterior (En este caso ya se sabe la concentración del carbonato). Registrar los datos de *pH vs. ml* como así también los de las *especies disociadas*.

The screenshot shows the IrYdium Chemistry Lab software interface. The main workspace displays a titration setup with a burette containing 0.1M HCl and a flask containing 1M Na_2CO_3 . The right-hand panel shows solution information for Carbonato de Sodio (10.0 mL, Acuosos) and a table of species molarities. The pH meter shows a reading of 12.15.

Especies	Molaridad
H^+	7.012e-13
OH^-	1.440e-2
Na^+	2.000e0
CO_3^{2-}	9.856e-1
HCO_3^-	1.440e-2
H_2CO_3	2.269e-8

1.4. Registrar la valoración con captura de pantalla utilizando el software *ApowerRec*. Repetir tres veces la valoración.

1.5. Analizar los datos calculados con los de la valoración simulada y responder:

- ¿Qué representa una curva de valoración?
- ¿Cómo se determina el punto de equivalencia a partir de la curva de valoración?
- ¿Conviene titular una sustancia poliprótica o derivada de ésta antes de que los valores de las especies disociadas intermedias tengan valor 1? Justificar la respuesta.

1.6. Ingresar al aula virtual. Compartir las producciones en el foro *Potenciometría*.

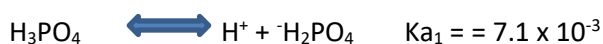
Por el espacio *Actividades*, enviar los informes de individuales (veinticuatro horas antes de la próxima clase cierran el foro y el espacio de envío de actividades).

Clase 2

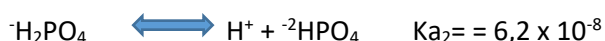
2.1. Leer el texto (adaptado de: Gutiérrez Cutiño. 2013. *Potenciometría ácido-base*. Santiago de Chile: Universidad de Santiago). El ácido fosfórico es un ácido poliprótico; los ácidos polipróticos son aquellos que tienen más de un protón ionizable. Estos ácidos se ionizan y en cada paso se puede escribir una constante de ionización.

Por ejemplo, la ionización del ácido fosfórico:

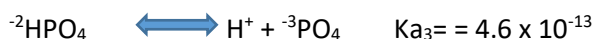
Primera ionización:



Segunda ionización:



Tercera ionización



En la construcción de la curva de valoración del ácido fosfórico con una base fuerte, se debe tomar en cuenta los aportes de protones por cada ionización. En este caso, como la diferencia entre las constantes es de alrededor de 10^5 , cada protón puede diferenciarse en la titulación.

Los cálculos se simplifican porque el sistema se puede considerar con una mezcla de tres ácidos débiles (H_3PO_4 , H_2PO_4^- y HPO_4^{2-}).

En la curva de valoración se observan los correspondientes a los puntos de equivalencia de la primera y segunda ionización. El tercer punto de equivalencia no puede observarse debido a que el HPO_4^{2-} es un ácido muy débil ($K_{a3} = 4.6 \times 10^{-13}$) y prácticamente no se disocia.

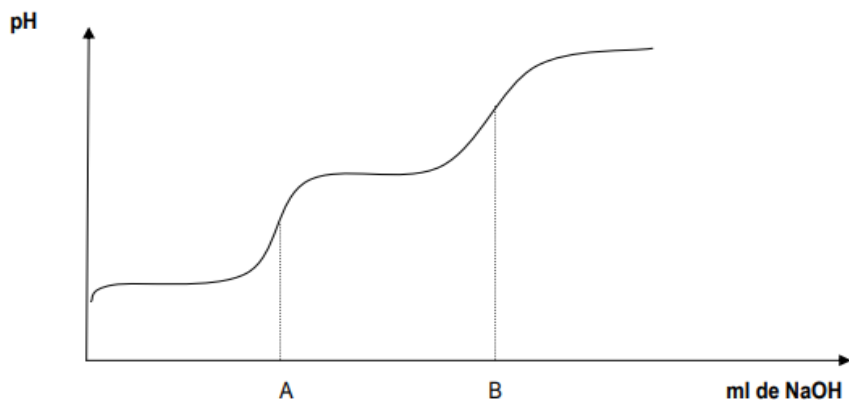
En este caso la curva de valoración tendrá dos saltos de pH muy pronunciados, de los cuales se podrán determinar dos volúmenes V_1 y V_2 los cuales permiten calcular las concentraciones H_3PO_4 y/o H_2PO_4^- presentes en la muestra.

Dentro de los métodos potenciométricos de análisis se encuentran las valoraciones potenciométricas.

Se entiende por valoración potenciométrica una valoración basada en medidas de potenciales de un electrodo indicador adecuado en función del volumen de agente valorante adicionado. De esta forma, el valor del potencial medido por el electrodo indicador varía a lo largo de la valoración, evidenciándose el punto de equivalencia por la aparición de un cambio significativo del pH a la adición de reactivo valorante.

El punto de equivalencia se detecta de diferentes formas: método directo, método de la primera derivada, método de la segunda derivada y método de Gran, pero en este caso se determina con el método directo.

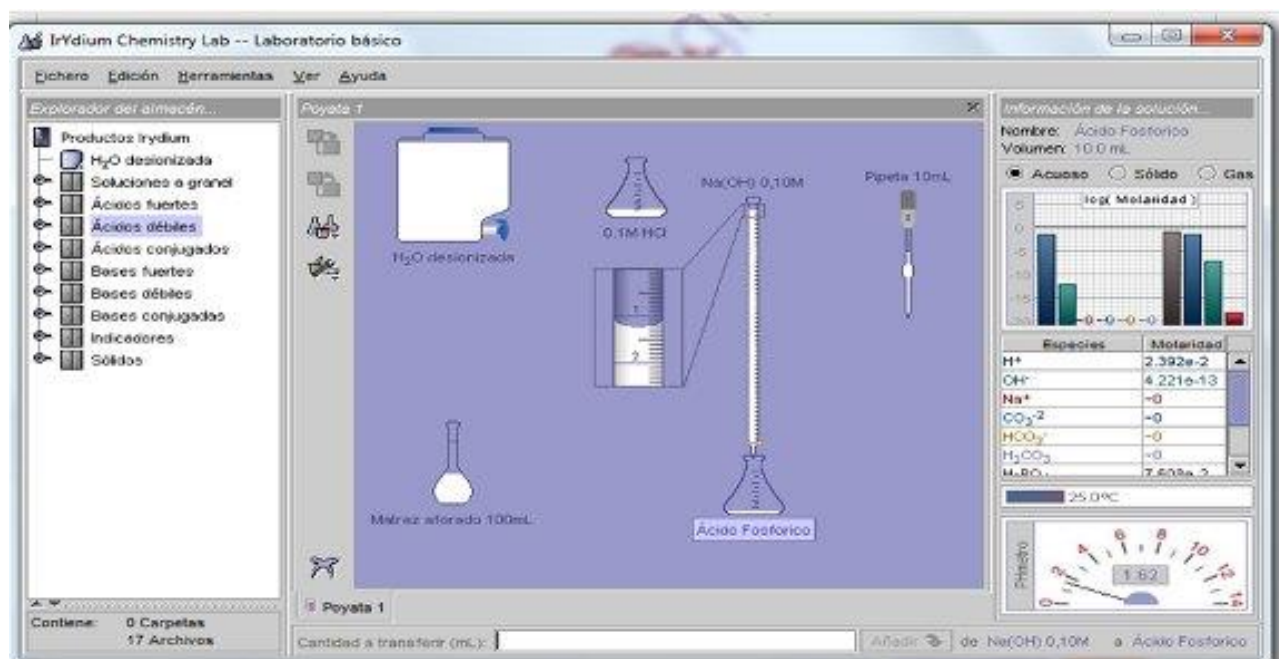
El método directo consiste en graficar los datos de pH en función del volumen de reactivo. Los puntos de inflexión en la parte ascendente de la curva se estiman visualmente y se toma como punto final:



A = Volumen punto de equivalencia primer protón.

B = Volumen punto equivalencia segundo protón.

2.2. Ingresar al software *Virtual Lab.1.6.4.* y titular potenciométricamente una muestra de 10 ml de H_3PO_4 0,10 M con un Na (OH) 0,10 M, registrando los datos de pH vs. ml como así también los de las especies disociadas.



2.3. Confeccionar en Excel la *curva de titulación* planteando la relación *pH vs. ml* de titulantes, teniendo en cuenta las especies disociadas.

2.4. Analizar el pH con los puntos de equilibrio y los saltos:

- ¿Cuáles son los pH para el primer punto y el segundo punto?
- ¿Cuáles serían las relaciones titulante vs. analito en cada salto de pH?

2.5. Integrando grupos de no más de cuatro estudiantes, valorar la concentración de ácido fosfórico en dos bebidas colas en el laboratorio de Química y en ajuste con el protocolo dado (<https://drive.google.com/file/d/1M3zt49smGexcA5WSckurAOzRE556od6t/view?usp=sharing>).



2.6. Registrar la valoración filmándola. Repetirla tres veces.

2.7. Buscar información sobre valores permitidos y comparar con los resultados obtenidos.

2.8. Responder:

- ¿Dónde se pudieron presentar dificultades en la realización de esta determinación?
- ¿Cuáles son las aplicaciones analíticas de la técnica potenciométrica?
- ¿Qué ventajas tiene la técnica potenciométrica en la determinación de muestras problemáticas?

2.9. Ingresar al aula virtual. Compartir las producciones en el foro *Discusión*. Por el espacio *Actividades*, enviar el informe individual.

Evaluación: En la evaluación pretendo recoger información acerca de determinados objetivos y conductas, que se manifiestan a partir de la adquisición de diferentes competencias.

A lo largo de la tarea, para registrar esos desempeños se utiliza una lista de control:

Estudiante										
Criterio (E, Excelente. B, Muy bueno. B, Bueno. R, Regular)										
Utilización de conocimientos teóricos.										
Sustento teórico para las técnicas a utilizar.										
Relación e integración de conocimientos.										
Realización de cálculos.										
Transformación de datos en un modelo										
Realización de la experiencia en el laboratorio.										
Síntesis de conclusiones pertinentes.										

Al final de la secuencia y a través del aula virtual los estudiantes responden una encuesta, de forma individual, para valorar el funcionamiento global del grupo, indicando qué componentes han funcionado bien y cuáles se deberían mejorar.

Encuesta Marca con una cruz	Sí	No
a. El trabajo me ha permitido transferir los conocimientos y ver la aplicación real.		
b. La organización y la planificación de las actividades mediante el campus virtual me ha sido de utilidad.		
c. Las actividades fueron interesantes y fui guiado en su realización.		
d. Les sesiones de seguimiento del trabajo de grupo por parte del docente han sido útiles y bien organizadas.		
e. Me sentí respetado, comprendido, contenido por mi grupo.		
f. La calidad de la versión final del trabajo ha sido mucho mejor gracias a los comentarios recibidos en la versión previa.		
g. Considero que la lista de control es útil para conocer con antelación los criterios de evaluación del trabajo.		
h. Mi valoración personal sobre trabajar en grupo durante estas tareas es satisfactoria.		
i. Considero que es mejor experimentar para aprender los conocimientos teóricos relacionados.		

Referencias bibliográficas:

Brunatti, C. y De Napoli, H. (s/f). *Métodos potenciométricos*. Buenos Aires: Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Recuperado de <http://materias.fi.uba.ar/6305/download/Metodos%20Potenciometricos.pdf>

Gutiérrez Cutiño, M. (2013). *Potenciometría ácido-base*. Santiago de Chile: Universidad de Santiago.

Universidad Nacional Autónoma de México (s/f). *Métodos electrométricos de análisis*. México: UNAM. Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/ApuntesA_18914.pdf

19. Propiedades físicas de las ecoplacas

Marcela Carrivale
carrivale_marcela@hotmail.com

Espacio curricular: Físicoquímica.

Destinatarios: Estudiantes del Ciclo Básico de la Escuela de Educación Secundaria Orientada Particular Incorporada EESOPi N°3163 *IDEI Pilares*, Sauce Viejo, Santa Fe.

Presentación: Una de las temáticas trabajadas en el 2016 por los alumnos de la escuela como eje transversal institucional fue la contaminación ambiental. De este proyecto se desprenden distintas líneas de estudio; entre ellas el reciclaje de las colillas y la producción de ecoplacas en vistas a una necesidad que surge de la arquitectura sustentable para proveerse de materiales ecológicos de construcción.

Esta problemática se desarrolla a través de la secuencia que aquí se presenta, centrada en el análisis de las propiedades físicas que el acetato de celulosa confiere a las ecoplacas.

Contenidos conceptuales: Propiedades generales y específicas, químicas y físicas. Cambios de estado de la materia. Temperatura. Calor como transferencia de energía. Conducción y convección. El calor y los cambios de estado de agregación de la materia. Fuerzas. Masa y peso.

Propósitos del docente: Promover en los estudiantes:

- Transferencia de contenidos de la asignatura a una problemática específica: el análisis de propiedades que le confiere el acetato de celulosa a las ecoplacas.
- Pensamiento crítico, reflexivo, sistemático y creador, así como actitud científica.
- Razonamiento lógico y actitud reflexiva en la resolución de situaciones problemáticas.
- Comunicación entre pares.
- Participación activa.

Objetivos: Después de transitar esta secuencia didáctica se espera que las estudiantes estén en condiciones de:

- Caracterizar cómo influye el acetato de celulosa obtenido de las colillas de cigarrillo en las ecoplacas.
- Determinar la densidad de las ecoplacas experimentalmente.
- Analizar y determinar la influencia de cambios de estado de agregación en propiedades físicas de las ecoplacas.
- Calcular experimentalmente la fuerza de flexión de las ecoplacas.
- Determinar la resistencia térmica de las ecoplacas, mediante métodos de transferencia de la temperatura.
- Analizar la porosidad que el acetato de celulosa confiere a las ecoplacas y determinar la absorción de humedad.

Duración de la secuencia: Ocho clases, aproximadamente.

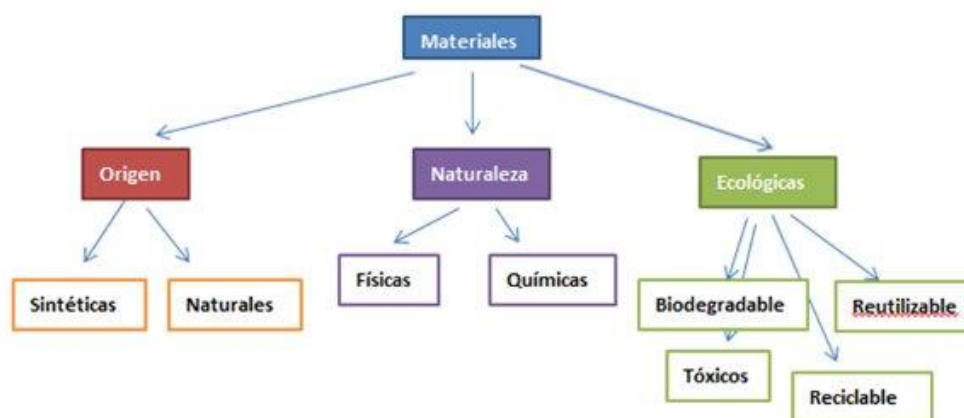
Secuencia de actividades:

Clase 1

1.1. Se comienza indagando conocimientos previos sobre materiales y su uso de la vida cotidiana, retomando contenidos de clases anteriores.

1.2. Se explica que los materiales se clasifican según sus propiedades y que éstas dependen del criterio que se utilice.

1.3. Mediante la participación activa de los alumnos se realiza un esquema conceptual en el pizarrón clasificando las propiedades de los materiales según distintos criterios:



1.4. Se pide a los alumnos que den ejemplos de cada tipo de propiedad.

1.5. La docente pone como objeto de estudio las ecoplacas elaboradas en la escuela con acetato de celulosa (obtenido de colillas de cigarrillo) y yeso. La discusión se centra en sus propiedades mecánicas y físicas.

Mediante la formulación de preguntas guía a los alumnos:

- ¿Conocemos las propiedades físicas de las ecoplacas? ¿Cuáles son?
- ¿Y las mecánicas? ¿Cuáles son?
- ¿Cómo podría determinarse cada una de ellas?
- Respecto al acetato de celulosa, ¿consideran que confiere otras propiedades a las placas de yeso?

1.6. La docente entrega un trabajo práctico cuyo sentido es que los estudiantes investiguen qué normas rigen las propiedades que deben cumplir las placas de yeso (tipo durlock) –ya que éstas son el control positivo por su similitud con las ecoplacas– y evalúen qué propiedades pueden ensayar en la escuela:

Trabajo práctico de investigación

Objetivos:

- Investigar qué normas de calidad deben cumplir las placas de yeso comerciales.
- Determinar la factibilidad para ensayar en la escuela las propiedades físicas de las ecoplacas.

Consignas:

1. ¿Qué normas deben cumplir las placas tipo Durlock? Busque normas, fichas técnicas y artículos científicos.
2. ¿Qué propiedades físicas se evalúan en las normas?
3. Los ensayos, ¿requieren de dispositivos específicos? ¿Podrían adaptarse a los recursos disponibles de la escuela?

Desarrollo:

Agrúpese en equipos de no más de cuatro alumnos. Al finalizar el estudio deben entregar un informe con sus respuestas y un cronograma de trabajo para realizar el análisis de la influencia del acetato de celulosa en las ecoplacas.

Además, cada grupo va a exponer qué propiedades físicas de la ecoplaca propone evaluar y con qué metodología, su cronograma de actividades y su plan de acción; también explicitarán qué materiales y equipos usarán, especificando cuáles están disponibles en la escuela y cuáles no.

Esta exposición oral *ingenieros por un día* va a simular la venta de su producto –el plan de acción para evaluar las propiedades que el acetato de celulosa le confiere a las ecoplacas– para convencer a sus clientes (compañeros) por qué deben comprar el plan a ese equipo de ingenieros.

Fecha de entrega:

Fecha de Ingenieros por un día:

La docente explica las consignas y pauta la metodología de trabajo.

Indicadores de evaluación: Pertinencia en la participación y aporte de conocimientos previos.

Clase 2

2.1. La docente comienza la clase retomando lo trabajado sobre las propiedades de la materia e indaga cuáles hipotetizan los estudiantes que deben evaluarse en las placas de yeso.

2.2. Explica el objetivo que cumple una norma en este tipo de análisis de producto.

2.3. Comienzan a debatir cuáles de esas propiedades seguramente no se pueden evaluar en la escuela como por ejemplo, los ensayos acústicos.

2.4. Los estudiantes se agrupan en equipos y comienzan con la sistematización de la información disponible. La docente sugiere que, en cada equipo, cada estudiante tome un rol: registrador, lector, etc.; además que las decisiones sean debatidas entre todos. Recorre los grupos a lo largo del desarrollo del trabajo, evacuando dudas, orientando la búsqueda, sugiriendo fuentes bibliográficas, etc.

Clase 3. El trabajo de los grupos continúa.

Clase 4

4.1. La docente da un tiempo para que los equipos organicen sus defensas orales y los recursos que hayan elegido para socializar la información.

4.2. Los equipos de *Ingenieros por un día* presentan su plan de acción para evaluar las propiedades que el acetato de celulosa aporta a las ecoplacas.

4.3. Los “clientes” realizan preguntas a los “ingenieros” y debaten acerca de la practicidad y factibilidad de cada metodología.

4.4. La docente efectúa una devolución de cada defensa y aporta las aclaraciones pertinentes.

4.5. Entre todos determinan las propiedades y las técnicas que se llevarán a cabo para la evaluación de propiedades, integrando los aportes de los equipos.

4.6. La docente recopila el material seleccionado por consenso y lo envía a los alumnos.

Indicadores de evaluación: Organización de la información y de los roles en el grupo. Identificación de las normas. Determinación de los ensayos. Evaluación de la posibilidad de realizar los ensayos en la escuela. Aporte de preguntas a los expositores. Calidad de las respuestas. Participación en la síntesis.

Clases 5, 6 y 7

5.1. Se repasan conceptos ya trabajados durante el año como: *estados de la materia, cambios de estado, mecanismos de transferencia de calor, fuerzas, diferencia entre masa y peso.*

5.2. El curso se divide en equipos de trabajo para realizar los ensayos. Se distribuye el material de laboratorio a cada uno.

La docente entrega las guías de trabajos prácticos para realizar los cinco ensayos para evaluar propiedades físicas de ecoplacas:

Guía de ensayo para evaluar propiedades físicas de ecoplacas

1. Determinación de las dimensiones y densidad

Repasando conceptos: A la cantidad de materia se le llama *masa*. Cuanta mayor masa tenga un cuerpo, más inercia tendrá.

El **peso** es una fuerza que depende de la atracción gravitacional hacia la Tierra y se expresa como

$$p = mg$$

donde *g* es una constante que representa la aceleración que sienten todos los cuerpos que se encuentran en la superficie terrestre o cerca de ella. Las fuerzas se miden en *newton*, mientras que la masa se mide en kilogramos.

El volumen de un cuerpo es una medida del espacio que ocupa. Vivimos en un espacio de tres dimensiones, por lo tanto, el volumen es una medida tridimensional que generalmente se obtiene al multiplicar tres longitudes: largo, ancho y altura o grosor:

$$\text{Volumen} = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{grosor}$$

El **volumen** se mide en unidades de longitud al cubo, tales como centímetros cúbicos, metros cúbicos, o en litros.

Si la forma del cuerpo no es regular, de tal modo que su volumen no se puede calcular mediante una fórmula, existen métodos indirectos, como sumergir el cuerpo dentro de un recipiente con un líquido como el agua y medir el cambio del volumen del líquido, o medir directamente cuánta agua cabe en su interior, recordando que cada kilogramo de agua representa un litro.

La **densidad** de un cuerpo se define como el cociente entre la masa y el volumen, en otras palabras, es la cantidad de materia por unidad de volumen.

La densidad se define como:

$$\text{Densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$$

Metodología:

- Medir las dimensiones de las placas con calibre y regla.
- Pesar las placas en balanza.
- Determinar su densidad.

Materiales:

- Calibre
- Regla
- Balanza

Guía de ensayo para evaluar propiedades físicas de ecoplacas

2. Pérdida de peso y tiempo de fraguado

Repasando conceptos: Toda la materia se encuentra en uno de los cuatro posibles estados de agregación o fases: gaseoso, líquido, sólido y plasmático. En general, los estados más recurrentes en nuestro mundo cotidiano son el gaseoso, el líquido y el sólido. El estado de plasma es el que se obtiene cuando las moléculas y átomos que forman una sustancia se rompen o desintegran en iones y electrones como sucede dentro de una estrella como el Sol.

Las transformaciones de los estados de agregación o fases dependen de la temperatura y de la presión. Si calentamos un sólido como un pedazo de hielo manteniendo constante la presión –en otras palabras, incrementando la energía interna de las moléculas y átomos de una sustancia– se podrá transitar de un estado de agregación a otro. Estos cambios también pueden ocurrir a la inversa: manteniendo la presión constante pero ahora disminuyendo la temperatura, se pasa del estado gaseoso al estado líquido y de éste al estado sólido.

Los cambios de estado de agregación o de fase que ocurren en la materia reciben nombres especiales. Cuando una sustancia transita de la fase sólida a la líquida, se habla de *fusión*; si el cambio de fase se da al revés, o sea, de fase líquida a sólida, se trata de *congelación* o *solidificación*. Si una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso, se habla de *evaporación*; y el cambio inverso, de gas a líquido, se denomina *condensación*. Existe la posibilidad, en condiciones especiales, que una sustancia en estado sólido llegue al estado gaseoso sin hacerse líquida; en este caso se habla de *sublimación*; y el proceso inverso, de estado gaseoso a sólido, se denomina *crystalización* o *sublimación inversa*.

En todos los casos, cuando una sustancia cambia de fase, los átomos y moléculas que forman las sustancias siguen siendo los mismos, lo que cambia son las interacciones y las distancias entre ellos, así como su grado de agitación.

La densidad está relacionada con los estados de agregación. En general, la densidad es menor en la fase gaseosa, mayor en la fase líquida y aún mayor en la fase sólida.

En cuanto a los ensayos en estudio, la “Reducción de peso” es la sufrida tras el proceso de fraguado y secado de la pasta por pérdida de agua de la mezcla.

El tiempo de fraguado es el tiempo que tarda la pasta de yeso fresca en perder su trabajabilidad y comenzar su endurecimiento.

*Metodología*¹²:

- Realizar probetas para determinar el tiempo de fraguado de yeso y de yeso-acetato de celulosa, con moldes pequeños y teniendo en cuenta la masa de colillas según sus dimensiones.
- Pesar a 1 hora, 24 horas, 48 horas y 72 horas las probetas.

Materiales:

- Moldes para probetas.
- Balanza.
- Pinzas.

Guía de ensayo para evaluar propiedades físicas de ecoplacas

3. Resistencia a la flexión

Repasando conceptos: Denominamos **fuerza** a toda acción capaz de producir cambios en el movimiento o en la estructura de un cuerpo.

Si empujamos una bola con el dedo le estaremos aplicando una fuerza. Tras aplicarla caben varias posibilidades. Una de ellas es que empiece a moverse. Otra es que se deforme. Dependiendo de dónde la apliquemos, en qué dirección, sentido o cantidad, la bola se moverá o deformará hacia un lado o a otro. Por tanto, es lógico pensar que **las** fuerzas tienen un carácter vectorial, de hecho son magnitudes vectoriales.

La fuerza es una magnitud vectorial que representa toda causa capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo o de producir una deformación en él.

Su unidad en el Sistema Internacional es el Newton (N). Un Newton es la fuerza que al aplicarse sobre una masa de 1 kg le provoca una aceleración de 1 m/s^2 .

La mecánica de materiales estudia las deformaciones y describen cómo se comporta un material cuando se le aplican dichas fuerzas.

¹² El tiempo de fraguado se determina según el protocolo descrito por: Ramírez Oliver, A., García Santos, A. y Neila-González F.J. (2011). “Caracterización física y mecánica de placas de yeso con materiales de cambio de fase incorporados para almacenamiento de energía térmica mediante calor latente”. *Materiales de Construcción*, Vol. 61, 303, 465-484. Recuperado de <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/view/645/691>

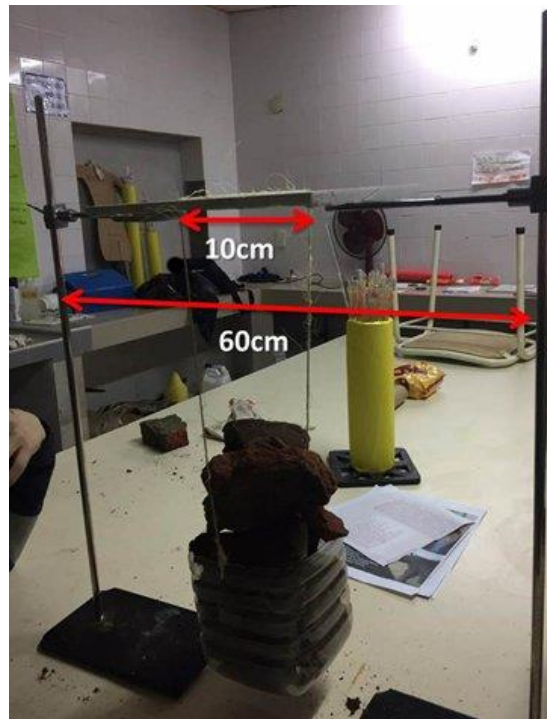
Esfuerzo es la tensión interna que experimentan todos los cuerpos sometidos a la acción de una o varias fuerzas.

Atendiendo a la dirección y sentido en que actúan las fuerzas que los originan, los esfuerzos se clasifican en: compresión, tracción, flexión, torsión, cizalla.

Resistencia mecánica a la flexión determina la carga o fuerza necesaria para romper una placa o probeta apoyada sobre soportes cuyos centros estén separados 100 mm.

Metodología:

- Cortar el recipiente y diseñar una cesta.
- Marcar la placa a ensayar con un lápiz en su punto medio y colocar en ese punto la cesta.
- Apoyar en el dispositivo armado los extremos de la placa.
- Añadir ladrillos poco a poco a la cesta hasta que se parta la probeta.
- Pesar los ladrillos,
- Repetir al menos 3 veces.



Observación: Es muy importante que el peso esté soportado en el centro de la probeta.

Materiales:

- Recipiente tipo bidón de plástico.
- Soportes universales.
- Aros soportes.
- Ladrillos.
- Balanza.

4. Determinación de la resistencia térmica

Repasando conceptos: Cuando dos cuerpos que tienen distintas temperaturas se ponen en contacto entre sí, se produce una transferencia de calor desde el cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. La transferencia de calor se puede realizar por tres mecanismos físicos: conducción, convección y radiación.

La **conducción** es el mecanismo de transferencia de calor en escala atómica. Se produce por el choque de unas moléculas con otras, donde las partículas más energéticas le entregan energía a las menos energéticas. Se produce un flujo de calor desde las temperaturas más altas a las más bajas. Los mejores conductores de calor son los metales. El aire es un mal conductor del calor. Los objetos malos conductores como el aire o plásticos se llaman aislantes.

La conducción de calor sólo ocurre si hay diferencias de temperatura entre dos partes del medio conductor. Para un volumen Δx , con área de sección transversal A y cuyas caras opuestas se encuentran a diferentes T_1 y T_2 , con $T_2 > T_1$, el calor ΔQ transferido en un tiempo Δt fluye del extremo caliente al frío. La rapidez de transferencia de energía en forma de calor.

La **resistencia térmica** es la capacidad de un material de oponerse al flujo del calor. En el caso de materiales homogéneos es la razón entre el grosor del material y la conductividad térmica del mismo; en materiales no homogéneos la resistencia es el inverso de la conductancia térmica.

La **resistencia térmica** es la inversa a la conductividad térmica.

Metodología: Para estimar la resistencia térmica de las placas, se utiliza el dispositivo que muestra la imagen, provisto por la docente:



- Colocar la placa sobre el dispositivo de manera que el fuego no tenga contacto con la placa, aproximadamente a 2 cm de la placa.
- Colocar sobre la placa un recipiente de vidrio *Pirex* con agua.
- Prender el mechero.

- Cada 5 minutos tomar la temperatura al agua

Materiales:

- Soporte universal.
- Pinzas.
- Placa de Petri vidrio.
- Mechero.
- Termómetro.

Guía de ensayo para evaluar propiedades físicas de ecoplacas

5. Determinación de absorción de humedad

Repasando conceptos: La capacidad de absorción de agua de un material se define como el cociente entre el peso de agua que absorbe y su propio peso cuando está seco. Se expresa en tantos por ciento.

Según esta definición:

$$\text{Capacidad de absorción de agua} = ((P_{\text{sat}} - P_{\text{seco}}) / P_{\text{seco}}) \times 100$$

en donde:

P_{sat} = Peso del material saturado de agua.

P_{seco} = Peso del material seco.

Metodología:

- Pesar fragmento de placas.
- Colocar sobre el fondo de la olla a presión soportes metálicos.
- Poner al fuego la olla destapada con agua. Dejar hervir unos minutos.
- Introducir con cuidado las muestras y apoyar sobre los soportes metálicos, de modo que queden cubiertas con agua.
- Tapar la olla y esperar que salga vapor por la válvula; bajar el fuego en dicho instante.
- Contar el tiempo (15 minutos).
- Retirar la olla del fuego y abrir.
- Dejar enfriar las muestras y secar con papel absorbente.
- Pesar ambas muestras.

Materiales:

- Balanza.
- Olla a presión.
- Soportes metálicos.
- Mechero.
- Trípode.
- Papel absorbente.

Con la guía de la profesora, los grupos realizan la experiencia planteada. Toman apuntes de los procesos, resultados y realizan los cálculos necesarios.

Al finalizar cada clase, realizan una puesta en común de los resultados que obtuvo cada grupo en cada ensayo.

7. Al finalizar la clase entregan un informe de laboratorio con el siguiente formato:

- Integrantes del grupo:
- Marco teórico
- Procedimiento experimental
- Resultados
- Discusión
- Conclusión
- Bibliografía

Indicadores de evaluación: Cumplimiento de sus roles y de las normas de seguridad en el laboratorio. Análisis crítico de los resultados. Comprensión de las técnicas realizadas.

La docente va completando una lista de cotejo:

Criterios Escala: R (regular), B (bueno), MB (muy bueno), E (excelente)	Estudiante									
a. Trabajo experimental										
- Identifica y claramente define cuáles son las variables medidas.										
- Realiza los procedimientos paso a paso de manera autónoma.										
- Respeto las normas de seguridad en el laboratorio.										
- Mantiene el orden y limpieza del laboratorio.										
- Registra los resultados correctamente.										
- Trabaja colaborativamente en el equipo.										
- Recaba los datos de forma clara, describiendo los procesos y resultados.										
- Expresa correctamente los resultados en cada cálculo.										
b. Informe										
- Entrega el informe en tiempo y forma.										
- Cumple con el formato recabado.										
- Expresa resultados de manera clara y lógica,										
- Presenta correctamente el procedimiento realizado.										
- Muestra los resultados de manera ordenada, coherente y gráfica.										
- Proporciona una conclusión detallada, clara, basada en los datos y relacionada a la hipótesis.										
- Analiza los resultados a la luz de la teoría.										

c. Defensa del trabajo																				
– Denota manejo del tema y comprensión del trabajo realizado.																				
– Expresa correctamente y con vocabulario específico.																				
– Escucha propuestas y críticas de compañeros.																				
– Escucha con respeto a sus compañeros.																				

Clase 8

8.1. La docente retoma las actividades realizadas en el laboratorio.

8.2. Cada grupo presenta los análisis obtenidos y los resultados, justificando de qué manera el acetato de celulosa aporta una nueva propiedad a las ecolpacos o no lo hace.

8.3. Desarrollan conclusiones en plenario.

Indicadores de evaluación: cumplimiento de sus roles, claridad y pertinencia en la defensa, respeto al momento de debatir, pertinencia en las preguntas y participación.



PRESENTACIÓN EN LA FERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EUREKA ORGANIZADA POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

20. Protegemos lo que conocemos: especies nativas de la ribera del río Ctalamuchita

Marisel Báez
maritabaez47@gmail.com

Espacio curricular: Ciencias Naturales, Biología.

Destinatarios: Estudiantes de primer año del Instituto Provincial de Educación Técnica IPET 266 *General Savio*, Río Tercero, Córdoba.

Presentación: Esta propuesta pretende acercar a los/las estudiantes a la comprensión de los procesos biológicos desde la contextualización de una problemática local con eje central en la interpretación del intercambio de materia en el ecosistema, así como a la toma de decisiones informadas y acciones responsables, para alcanzar un pensamiento crítico e independencia intelectual.

La secuencia se enfoca en el desarrollo de las capacidades de interpretación, explicación, argumentación de diferentes hipótesis o de procesos que ocurren en el medio, para promover la alfabetización científica. El abordaje de la temática es a partir de preguntas o problema a resolver en conexión con el contexto de los estudiantes; para esto los/las alumnos generan preguntas, plantean dudas, hacen predicciones, buscan información y realizan distintas actividades que les permiten contar con evidencias y propiciar contrastaciones para construir una conclusión.

Asumiendo que los/las estudiantes de primer año son inquietos y muy activos, se ofrece variedad de actividades de problematización y reflexión para promover la revisión de los modelos iniciales de los propios estudiantes; la implementación de estas actividades enfatiza el aprendizaje desde la resolución de situaciones problemáticas y el desarrollo de capacidades fundamentales con el logro de un aprendizaje construido en cooperación por interacción entre pares. Afianzando el enfoque actualizado de la enseñanza de la Biología se gestiona la integración de las actividades de indagación con espacios de reflexión metacognitiva orientadas a que los/las estudiantes debatan las implicancias socioculturales y ambientales de los cambios que se proponen en nuestro ambiente natural

Por último, desde esta propuesta se pretende que los/las estudiantes transiten distintos caminos en la búsqueda de soluciones, realizándose preguntas, reflexionando, para poder ser actores que interpelen, construyan explicaciones y transformen su comprensión de los procesos naturales y sociales.

Aprendizajes y contenidos: Interpretación de las relaciones tróficas inherentes a los sistemas ecológicos. Reconocimiento del ciclo de la materia como proceso que permite la transformación de la materia en los ecosistemas. Identificación de los intercambios de materiales y energía en los sistemas ecológicos. Acercamiento al conocimiento de las especies nativas de la ribera del río Ctalamuchita. Interpretación y resolución de situaciones problemáticas significativas relacionadas con temáticas contextualizadas en el ambiente cercano. Valoración de la importancia de la protección de especies autóctonas en los lugares naturales de la ciudad.

Objetivos: El objetivo de esta secuencia es que los/las estudiantes se posicionen como actores de problemáticas locales y transiten distintos caminos en la búsqueda de soluciones, para posteriormente compartir estas respuestas con la comunidad educativa a través de la radio escolar. Para esto, se prevé que logren:

- Reconocer el papel de los diferentes niveles tróficos en la dinámica de los sistemas ecológicos de ambientes cercanos.
- Interpretar la transformación de la materia como proceso que sostiene el ciclo de la materia en los sistemas ecológicos.
- Representar el ciclo de la materia a través de redes alimentarias que integran especies autóctonas de ambiente natural de la ribera del río Ctalamuchita.
- Valorar el cuidado del ambiente desarrollando una actitud crítica y reflexiva frente a una utilización de los recursos naturales que puede afectar la biodiversidad de bosques nativos.

Formato: Asignatura.

Tiempo: Ocho clases de cuarenta minutos.

Secuencia de actividades: Desde una perspectiva constructivista, las actividades se centran en el aprendizaje de los/las estudiantes con la finalidad de facilitar la reorganización de su conocimiento, promoviendo el enriquecimiento o el ajuste de modelos previos elaborados por los propios estudiantes. En este sentido, se proponen actividades siguiendo los criterios de Neus Sanmartí (2017).

1. Actividades de iniciación, exploración, explicitación, planteamiento de problemas y formulación de hipótesis iniciales. Estas actividades tienen como objetivo que los/las estudiantes definan el problema a estudiar y expliciten sus representaciones a partir de situaciones concretas y contextualizadas. Estas actividades permiten identificar los diversos puntos de vista de los/las estudiantes, los que inicialmente son considerados válidos.

1.1. Se inicia mostrando imágenes referentes a la ribera y balneario de río Ctalamuchita (Río Tercero, Córdoba) a las/los estudiantes. Se dialoga con ellos acerca de:

- ¿A qué lugar hacen referencia estas imágenes?
- ¿Qué pueden observar de esas imágenes?
- ¿Qué seres vivos reconocen en ellas?

1.2. Se presenta la situación problemática:

En la Reserva Ecológica de la ribera del río Ctalamuchita se proyecta instalar un *Circuito biosaludable* que tendrá 2700 metros de extensión, con juegos para niños, aparatos para realizar gimnasia, plaza de descanso e iluminación led de la biciesenda. ¿Es posible la construcción del circuito saludable reduciendo el impacto en la biodiversidad de los bosques nativos?

1.3. Se registran sus respuestas en un afiche para retomar durante la secuencia y al final de ésta.

1.4. Se solicita a los/las estudiantes establecer relaciones tróficas posibles con los organismos: pasto, hongo, hormiga, tero, puma, cuis, culebra, chimango, ñandú. Para esto, reconocen los niveles tróficos y colocan nombre a cada nivel.

1.5. Se representan algunas relaciones en el pizarrón para recuperar el concepto de red alimentaria.

1.6. Se analiza:

- ¿Se pudo armar alguna red alimentaria? ¿Cuál?
- ¿Qué pasaría si desaparece la culebra?
- ¿Y si no hay chimangos?

– ¿Cómo circulan los materiales en las redes armadas?

2. Actividades para promover la revisión de los modelos iniciales, para la introducción de nuevas variables y para la identificación de otras formas de observar, de explicar, de reformular los problemas.

Las actividades de este tipo están orientadas a favorecer que los/las estudiantes identifiquen nuevos puntos de vista respecto del campo de estudio, diferentes formas de relacionar conceptos y de considerar los problemas. El objetivo es que reestructuren sus formas de mirar, de pensar, de hablar acerca de un fenómeno.

2.1. Se presenta a los/las estudiantes:

El diario local Tribuna realizará un suplemento de nuestras especies autóctonas y a Juan Pablo se le entregaron varias imágenes de organismos de nuestro ambiente del bosque serrano, solicitándole que las ubique según sus niveles tróficos, para publicar en el suplemento.

Para ayudarlo vamos a realizar las siguientes actividades en grupos de cuatro o cinco compañeros:

- Construir relaciones tróficas con las especies entregadas a cada grupo. Pueden utilizar los dispositivos móviles para buscar y seleccionar información respecto a de qué se alimenta cada organismo.
- Elaborar dos o tres posibles interacciones tróficas de las especies seleccionadas en el punto anterior.
- Colocar los nombres los niveles tróficos correspondientes.

2.2. Para ahondar en cómo circula la materia en los sistemas ecológicos, se provee a los/las estudiantes una explicación dialogada acerca del ciclo de la materia; se integra un material didáctico que permite la participación activa de los/las alumnos en el reconocimiento de organismos productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y descomponedores.

3. Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento. Estas actividades promueven la abstracción de ideas importantes, formulándolas de manera general. El objetivo es que los/las estudiantes expliciten sus conclusiones, expresando y comunicando el conocimiento reestructurado, en este caso, respecto de la circulación de materia en el Bosque Serrano.

3.1. Selecciona una cadena armada en la actividad anterior y elabora el ciclo de la materia en el Bosque Serrano que Juan Pablo incluirá en el suplemento de especies autóctonas. Ayúdate con el diagrama del pizarrón y material bibliográfico.

3.2. Confecciona un mural con el ciclo de la materia construido. Coloca todos los nombres y flechas que consideres necesarias.

3.3. Comparte oralmente la producción realizada con el grupo clase.

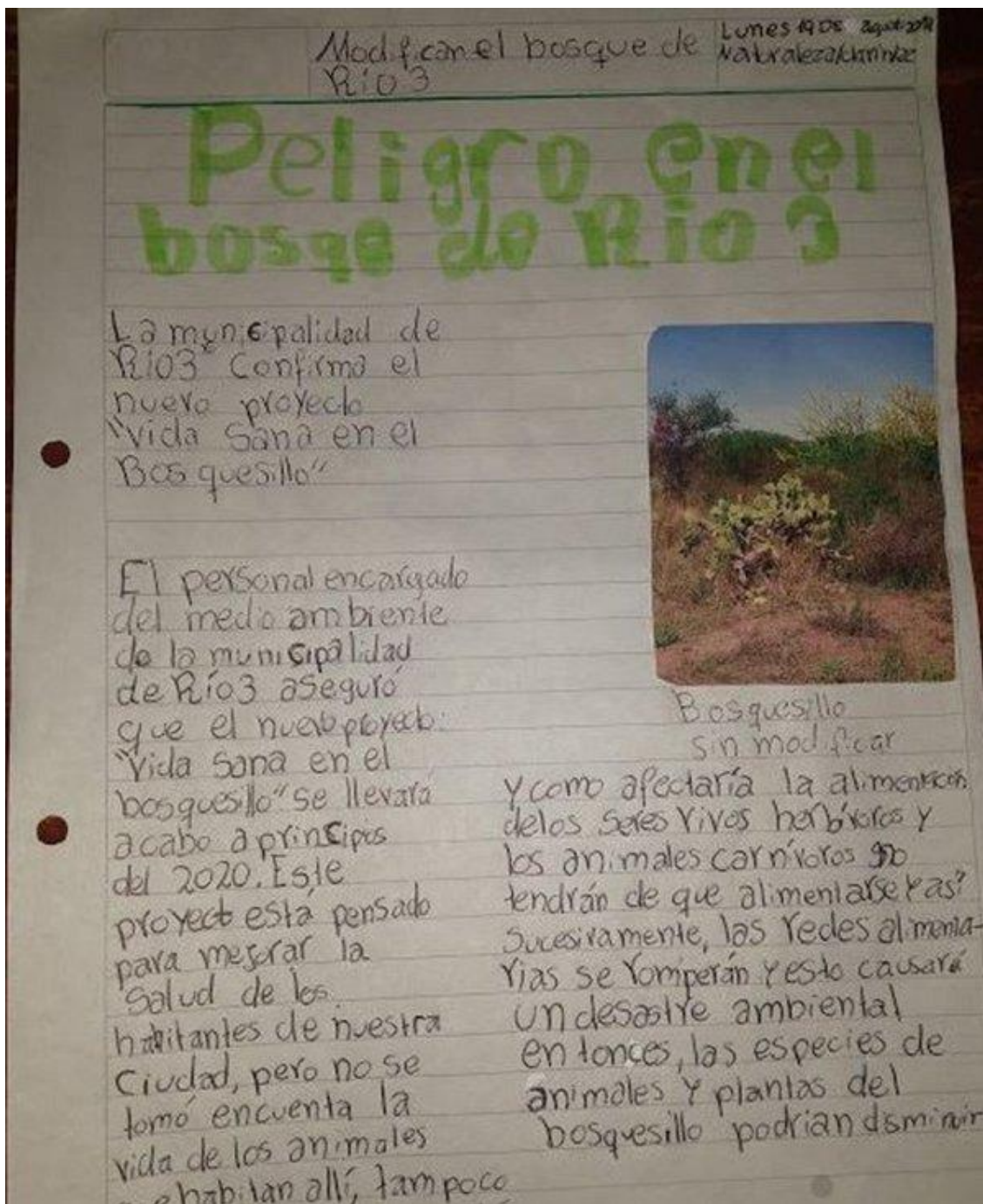


4. Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización. Este tipo de actividades está orientado a transferir las nuevas formas de ver y de explicar a nuevas situaciones, más complejas que las iniciales. Ofrece oportunidades para que los/las estudiantes apliquen sus concepciones revisadas a contextos diferentes.

4.1. Elaborar un breve relato o noticia periodística a ser difundida en la radio escolar, haciendo referencia a los interrogantes:

- ¿Cómo puede afectar la alteración de los niveles tróficos en el ciclo de la materia del Bosque Serrano?
- ¿Cómo es posible la construcción del circuito saludable reduciendo el impacto en la biodiversidad de los bosques nativos?

Esta actividad se realiza de manera conjunta con la profesora de Lengua, quien provee las orientaciones para la construcción de un texto informativo: noticia periodística.



Recursos: Proyector multimedia. Imágenes de ribera y balneario del río Ctalamuchita. Esquema del ciclo de la materia. Imágenes de especies nativas.

Monitoreo y evaluación: Se desarrollan evaluaciones:

a. Diagnóstica: en la propuesta de actividades de exploración los/las estudiantes explicitan sus concepciones y representaciones iniciales.

b. Formativa: implementación de una rúbrica:

Criterios	Muy bueno. Desempeño máximo (4)	Bueno. Desempeño alto (3)	Suficiente. Desempeño medio (2)	Insuficiente. Desempeño bajo (1)
1. Construcción e identificación de relaciones tróficas	Elige imágenes y carteles de niveles tróficos correctos. Explica las relaciones utilizando todos los términos científicos correspondientes.	Selecciona imágenes y carteles pertinentes para los niveles tróficos. En la explicación utiliza sólo algunos términos apropiados.	Escoge algunos carteles e imágenes erróneos en la elaboración de las relaciones y los interpreta parcialmente con varios términos incorrectos.	Selecciona carteles e imágenes incorrectas y no puede explicar utilizando términos apropiados.
2. Representación en el mural del ciclo de la materia de especies autóctonas	Representa el ciclo de la materia relacionando las especies e incorporando todos los niveles y flechas.	Representa el ciclo de la materia con las especies autóctonas, pero falta incorporar algún nivel y /o flecha.	Representa el ciclo de la materia, pero falta incorporar muchos niveles y flechas.	Representa el ciclo de la materia de manera incorrecta porque no utiliza niveles ni flechas.
3. Interpretación de la transformación de la materia en la comunicación del mural	Manifiesta comprensión de la transformación de la materia incluyendo e integrando niveles y tipos de materia en su explicación.	Manifiesta comprensión de la transformación de la materia relacionando los niveles pero no integra algún tipo de materia.	Comprende la transformación relacionando alguno de los niveles pero no integra ninguno de los tipos de materia.	No puede explicar cómo se transforma la materia a través de los niveles y no menciona los tipos de materia.
4. Valoración de la protección de especies autóctonas en la comunicación de la noticia periodística	Aplica y transfiere de manera correcta la idea de protección de especies autóctonas y relaciona la transformación de la materia en su noticia.	Transfiere pertinentemente la idea de protección de especies nativas pero no relaciona la transformación de la materia en su noticia.	En su noticia transfiere superficialmente la idea de protección de especies autóctonas y no hay relación con la transformación de la materia.	En su noticia no se menciona la idea de protección de especies autóctonas ni se relaciona con la transformación de la materia.

Los criterios se comparten al comienzo de la secuencia con los/las estudiantes, realizando anotaciones en la rúbrica durante el transcurso de la secuencia.

Para la evaluación formativa también se implementa un portafolio; este instrumento da cuenta de los avances de los/las alumnos en su recorrido de aprendizaje. Se realiza una colección de trabajos, en función de los criterios establecidos, con avances y dificultades, los que son registrados de manera fotográfica y fílmica. Este instrumento permite la reflexión conjunta entre la docente y los/las alumnos acerca de los trabajos incluidos y los aprendizajes logrados.

c. Sumativa: a través de la presentación y exposición del mural, y de la elaboración y comunicación de la noticia periodística.

Asimismo, se utilizan instrumentos y actividades que propician:

d. Autoevaluación: cuestionario KPSI para determinar las ideas iniciales y los aprendizajes logrados. La consigna es: Marca con una X en el recuadro que corresponda a tu nivel de conocimiento, en cada uno de los interrogantes:

Nombre: Curso: Fecha:								
Momentos de metacognición	Inicio				Final			
	No lo sé	Lo sé pero no lo entiendo	Lo sé pero no lo logro explicar a mis compañeros	Lo entiendo y se lo podría explicar a mis compañeros	No lo sé	Lo sé pero no lo entiendo	Lo sé pero no lo logro explicar a mis compañeros	Lo entiendo y se lo podría explicar a mis compañeros
1. ¿Puedo explicar la cadena alimentaria?								
2. ¿Comprendo cómo circula la materia en la cadena alimentaria?								
3. ¿Conozco cuáles son especies autóctonas de nuestros bosques nativos?								
4. ¿Conozco cómo proteger la biodiversidad de la reserva del río Ctlamuchita?								
Comentarios:								

e. Coevaluación: durante la construcción de los borradores de la noticia periodística.

f. Heteroevaluación: en la presentación y exposición de mural.

Referencia bibliográfica:

Sanmartí, N. (2017). *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones*. Valparaíso, Chile: Escuela de Pedagogía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Recuperado de <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Enseñanza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmartí.pdf>

21. Transmisión del calor

Franco Javier Ortiz
francojavierortiz@gmail.com

Espacio curricular: Introducción a la Física.

Destinatarios: Estudiantes de cuarto año de Escuela Secundaria de la provincia de Buenos Aires.

Presentación: La materia Introducción a la Física (correspondiente a cuarto año de todas las orientaciones) se estructura alrededor del contenido *energía*. El propio diseño curricular (Dirección General de Cultura y Educación, 2010) deja en claro el porqué de esta centralidad, en razón de su *relevancia* científica y social, su *pertinencia* con los propósitos y el enfoque para la enseñanza, su *adecuación* en vistas a una alfabetización científica y su relación de *continuidad y progresiva complejización* respecto de los contenidos trabajados los años anteriores.

Núcleo organizador curricular: Temperatura y transmisión de calor. Intercambios de calor e interacción con el medio.

Contenidos: Intercambios de energía. Transporte de energía. Radiación.

Al finalizar la secuencia didáctica se espera que los estudiantes sean capaces de enunciar las siguientes ideas básicas:

- La temperatura se encuentra relacionada con la energía cinética promedio de las partículas que componen los materiales.
- El calor es una de las formas de intercambio de energía entre dos o más sistemas que se encuentran a distinta temperatura.
- El flujo de calor por conducción depende del tipo de material, de la diferencia de temperaturas (exterior e interior), del espesor y del área de estudio.
- Las “pérdidas” producidas en una casa puedan atribuirse, entre otras cosas, a una falla en la aislación entre sistema y medio.

Objetivos:

- Caracterizar y comparar los comportamientos de los diferentes materiales frente al calor.
- Definir los intercambios de calor entre sistema y medio.
- Hipotetizar en torno a fenómenos referidos a los intercambios de calor entre sistema y medio.
- Indagar en torno a fenómenos referidos a los intercambios de calor entre sistema y medio.
- Vincular el proceso de experimentación con los contenidos que le dan sustento al problema planteado.
- Describir un fenómeno con la terminología acorde; *hablar y escribir en Ciencias*.

Secuencia de actividades:

1. Situación disparadora:

Nuestra aula se encuentra en un medio. En ese medio se están produciendo intercambios: ¿Con quién? ¿De qué manera?

Si el aula permaneciera completamente cerrada y contáramos con un termómetro en su interior y un termómetro en el exterior, la variación entre ambas temperaturas que registran los termómetros, ¿aumentaría, disminuiría o no se observarían amplias variaciones? ¿Por qué?

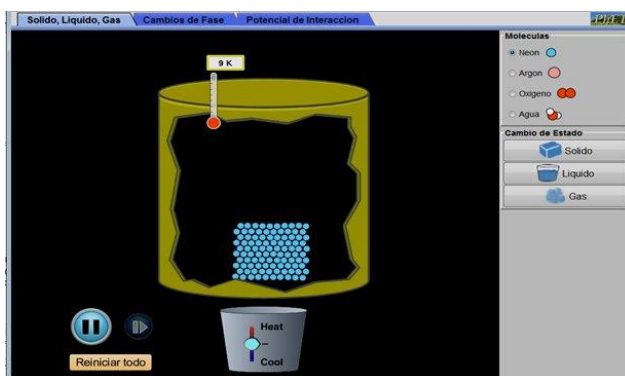
Se registran las diferentes respuestas aportadas por los estudiantes.

2. A partir de las respuestas, el profesor plantea:

- ¿Por qué se usan acondicionadores de aire?
- ¿Existe alguna forma de acondicionar los espacios que habitamos? ¿En qué consiste?

Promueve el intercambio de respuestas.

3. Presenta el simulador *Estados de la materia* (PhET, Interactive Simulations. Versión 3.04. Boulder: Universidad de Colorado. Recuperado de https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_es.html)

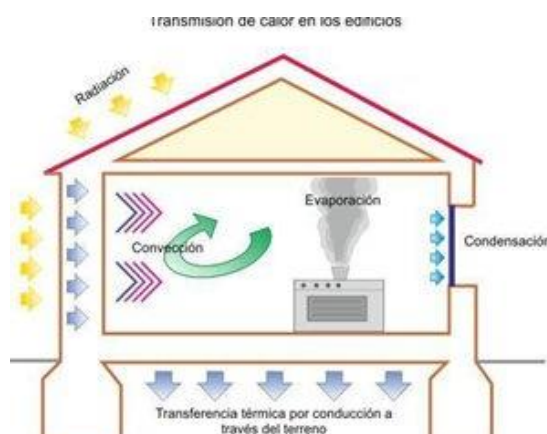


Va planteando las siguientes preguntas investigables:

- Si contamos con las moléculas de un gas en estado sólido, ¿qué cambios se producirán cuando la fuente de energía externa suministre calor (Heat) al recipiente? ¿De qué otra forma podríamos darnos cuenta de la variación que se produce en el interior?
- Si la fuente de energía externa suministra frío (Cool), ¿en qué estado debería encontrarse la materia para que ocurra algún cambio?
- ¿Qué relación podríamos hallar entre la variación de la temperatura, la energía entregada por la fuente de calor y la velocidad que adquieren las moléculas del gas contenidas en el interior del recipiente?

Todas las respuestas de los estudiantes son registradas, analizadas y vinculadas a la transmisión de calor en una vivienda.

4. El profesor presenta el simulador *Energy 2D* (Concord Consortium. 2012. *Energy 2D. Interactive Heat Transfer Simulations for Everyone*. Recuperado de <https://energy.concord.org/energy2d>) que permite experimentar con los mitos tan conocidos como “el aire se escapa” o “cerrar la puerta porque entra el calor”. El simulador posibilita el análisis de los intercambios que



logran darse entre un sistema y el medio.

A medida que los estudiantes experimentan con el simulador, el profesor va planteando:

- ¿Qué transmisiones de calor pueden observarse en una casa?
- En el simulador Energy 2-D, existe una fuente de calor. ¿Qué transformaciones se visualizan a partir de ese intercambio?

5. Los estudiantes completan una tabla integrando la información provista por el primer y el segundo simulador:

Simulador	Sistema y medio	Fuentes que suministran energía al sistema como frío/calor	Tipos de transformaciones a partir del suministro de energía	Explicación del fenómeno
<i>Estados de la materia</i>				
<i>Energy 2-D</i>				

Se analiza la información a partir de los aportes de los estudiantes.

Se la vincula con las situaciones problemáticas en que el grupo está indagando. Se construyen conclusiones.

6. El docente plantea:

Cuando salimos de nuestras casas, para saber qué ropa ponernos consideramos el informe meteorológico... pero este informe no puede proveernos de otra información, por ejemplo, la diferencia de temperaturas en el interior del aula y en el exterior de ésta.

- ¿De qué forma podríamos determinar esa diferencia de temperaturas?
- ¿A qué atribuyen esa diferencia de temperaturas?
- ¿De qué factores depende que esa diferencia de temperaturas sea mayor o menor?

Les propongo diseñar una experiencia para tener información respecto de estas cuestiones.

Por grupos los estudiantes comparten ideas y toman nota de éstas.

En plenario se acuerda un protocolo común para la experiencia.

7. El grupo decide experimentar con dos termómetros y efectuar lecturas para iniciar con la actividad.

Acuerdan la ubicación del termómetro alejado de fuentes de calor para no alterar los resultados, uno dentro y otro fuera del aula.

Se procede a efectuar mediciones en determinados intervalos de tiempo, volcando en una tabla el horario en que se efectúa la medición y los datos obtenidos:

Hora	Temperatura exterior (°C)	Temperatura interior (°C)

Además, grafican la información en un sistema de coordenadas temperatura/tiempo correspondiente al exterior y otro al exterior.

8. Se problematiza:

- ¿Por qué difiere un gráfico respecto de otro?
- Si se producen variaciones, ¿a qué se deben?
- ¿Por qué no se mantienen constantes?
- ¿Todos los materiales conducen de la misma manera?
- ¿Es lo mismo colocar como material un ladrillo macizo, un ladrillo hueco o telgopor?

9. A partir de la variación observada entre la temperatura interna y externa, se procede al análisis de la transmisión de calor por medio de la Ley de Fourier y de los factores influyentes en dicha transmisión.

10. Con las mediciones de temperaturas, interior y exterior, se calcula la variación del flujo instantáneo de calor por cada intervalo de tiempo, determinando el material con que se encuentra construida una pared del salón y habiendo calculado el área de ésta sobre la que ha de realizarse la medición.

El profesor provee la tabla con los valores de los coeficientes de conductividad.

Como primera parte de la actividad se selecciona una pared maciza sin puertas ni ventanas, para facilitar el cálculo.

Hora	dq/dt	Tipo de material	Coeficiente de conductividad	Área (m ²)	Temperatura exterior (°C)	Temperatura interior (°C)	Espesor (metros)

Al relacionar la actividad inicial disparadora con el acondicionamiento del hogar respecto del medio que lo rodea, se encuentra implícito el tema de los materiales (puesto que en la Ley de Fourier se encuentra el coeficiente de conductividad térmica) y los intercambios de energía; por tal motivo debe pensarse en “pérdidas” en una vivienda.

11. A partir de los primeros datos surgen preguntas como:

- ¿De qué otros factores, que no aparecen en la Ley de Fourier, dependerá la variación del flujo de calor a lo largo del tiempo?
- ¿Influye si las mediciones se registran por la mañana, en vez de registrarse por la tarde?
- ¿Impactará la orientación del salón de clases en las variaciones calculadas?

Los estudiantes efectúan mediciones de las superficies que no fueron contempladas en la medición original (puertas, ventanas, techos, pisos), calculan su área, emplean las variaciones de



temperatura (tanto en el interior y en el exterior de su domicilio) que fueron identificadas durante el registro inicial y grafican la variación del flujo instantáneo de calor por cada intervalo (energía transmitida por calor por unidad de tiempo). Establecen un ranking de áreas donde se producen variaciones instantáneas en el flujo de calor.



12. En el modelo sometido a experimentación, además de realizar la descripción de las especificaciones técnicas, los estudiantes describen cómo son los materiales, cómo es su textura, su color, su densidad, tamaño, etc.; vuelcan los datos en el siguiente cuadro:

Área*	dq/dt (promedio)	Descripción
Pared maciza		
Ventana		
Techo		
Piso		
Puerta		

(*) El orden se encuentra dado por el valor promedio de la variación del flujo de calor instantáneo.

13. Los estudiantes van desarrollando un informe que registra la experiencia.

Los científicos cuentan a otros científicos y al resto de la gente lo que descubren, escribiendo el informe de todo lo que hicieron y encontraron. Es importante contar todo porque así, si alguien quiere repetir los experimentos, puede hacerlo.

Por eso es que ahora vamos a escribir los informes pareciéndonos a los científicos, ya que vamos a contar todo lo que hicimos y lo que usamos; así, si otro chico (o algún grande) quiere repetirlo, puede hacerlo. Pero para que se pueda entender, no sólo hay que ser muy prolijo, sino que también vamos a seguir algunos pasos contestando muy bien estas preguntas:

a. ¿Para qué hicimos los experimentos? (Los científicos dicen llaman objetivos a estas razones).

Para

b. ¿Qué cosas usamos? (Acordate de poner todo; no te olvides del material del laboratorio o de las sustancias que usamos) ¿Cuánto usamos de cada cosa?

.....

c. ¿Qué hicimos?

Primero

Después

También

Por último

d. ¿Qué encontramos? (Los científicos se refieren a *resultados*) Fíjense si tiene que ver con la pregunta del principio.

.....

e. Eso que encontramos, ¿tiene que ver con otras cosas que pasan? ¿Con cuáles?

.....

14. Como parte de la secuencia se realiza una salida educativa a la muestra *Batimat Expovivienda*, dedicada íntegramente a los materiales de la construcción. En ella los estudiantes –previamente organizados en grupos que representan las diferentes áreas consideradas para efectuar los cálculos de la Ley de Fourier: techos, paredes, pisos, ventanas– recolectan folletos y muestras de los materiales aislantes alternativos que se encuentran en el mercado de la construcción sustentable para integrar a sus experiencias.



15. Una vez que los estudiantes han efectuado el cálculo de la variación del calor a lo largo del tiempo, vinculando con la Ley de Fourier, analizan las “pérdidas” que se presentan en el hogar, dando lugar a la experimentación con los materiales alternativos o sustentables que son utilizados pensando en el ahorro energético –tantas veces mencionado, pero pocas veces experimentado–.

Inicialmente, dan primeras ideas a:

- En el interior de una vivienda, ¿existe materia en todos sus estados? Aporten ejemplos.
- El aire ocupa, ¿un lugar dentro de la vivienda?
- ¿Cuál es el sistema y cuál es el medio los que se atribuyen las “pérdidas” de energía en una vivienda?
- ¿Existirá alguna forma de minimizar dichas pérdidas?

A partir de las respuestas e integrando la experiencia con el simulador completan:

Estudio de caso	Fuente de energía	Medio en que se transmite energía
Simulador		
Vivienda		

16. Los estudiantes consultan los datos técnicos y recomendaciones para diferentes puntos del hogar donde se producen las pérdidas, incluidos en los folletos provistos por los fabricantes. Agrupados según su elección, los estudiantes realizan el listado, completan un cuadro y comparten curiosidades en torno a los nuevos materiales aislantes.

Lugar donde se produce la pérdida	Nombre comercial	Características técnicas
Techo		
Pared		
Abertura		
Piso		

17. Los estudiantes arman un modelo de casa a través de una maqueta. El modelo:

- es de un mismo material;
- tiene dimensiones que no son mayores a la mesa de estudio;
- posee techo metálico;
- cuenta con un aditamento del lado interno realizado en alguno de los materiales alternativos considerados;
- tiene una fijación tal que, transcurrida la experimentación, permita el desacople.

18. Para que los estudiantes identifiquen las variables a analizar se pregunta:

- ¿Qué deberán medir para comprobar si efectivamente dicho material es efectivo como aislante del calor?
- Si se calcula el área del techo metálico, se efectúan las mediciones en el interior y exterior de la maqueta, se mide el espesor del techo metálico y del material aislante, ¿puede emplearse la Ley de Fourier para calcular la variación del flujo instantáneo de calor? ¿Por qué?
- En un intercambio con los demás grupos, ¿cómo realizarían la comparación entre uno u otro material?
- ¿Qué colocarían en su interior para comprobar la efectividad?
- ¿Qué condiciones externas deben darse (o deberán generarse) para garantizar la reproducibilidad del experimento?
- ¿Qué hipótesis de trabajo formularían para predecir lo que ocurrirá al experimentar con diferentes materiales aislantes del calor?

Se discuten las respuestas; se llega a primeras conclusiones respecto del protocolo de la experiencia:

- Se va a someter la zona del techo a la exposición de una luminaria incandescente cuyo poder calorífico se vea amplificado por medio de un dispositivo reflectante (similar al de una cocina solar).
- La exposición lumínica va a realizarse durante un determinado período de tiempo establecido por consenso para la repetibilidad del experimento con otros materiales aislantes.
- En su interior el modelo cuenta con un termómetro digital por lo que en el diseño de la casa va a preverse un espacio donde se visibilice el termómetro.
- Las condiciones son las mismas: misma masa de agua en estado líquido y misma masa de agua en estado sólido.

19. Se efectúan predicciones del experimento a partir de:

- ¿Qué suponen que ocurrirá con la masa de agua líquida?
- ¿Es posible registrar dicha variación en una gráfica?
- ¿Qué variables tendrían en cuenta?

20. Los estudiantes realizan la experiencia con cuatro materiales alternativos, dos materiales tradicionales y sin ningún tipo de material aislante que recubra el techo.

Se acuerda el protocolo de registro:

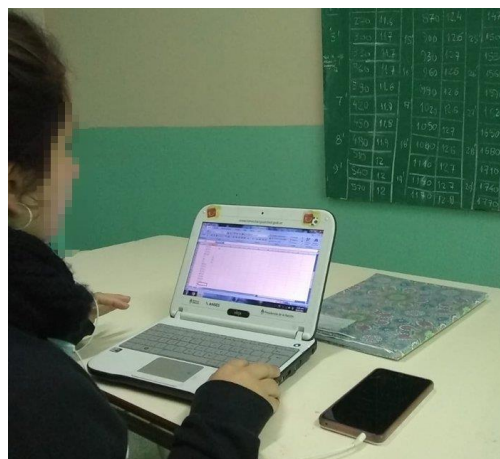
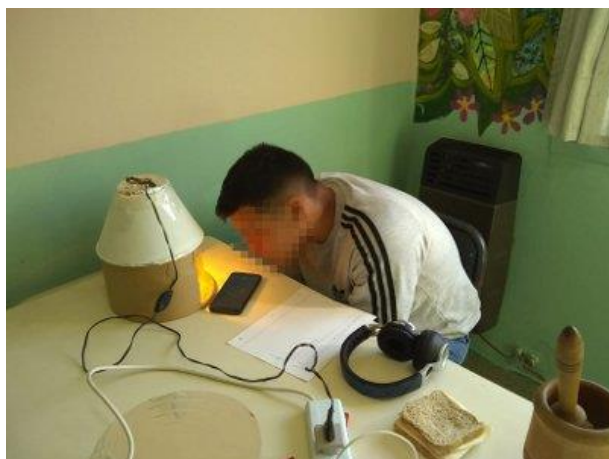
Tipo de material	Masa de agua líquida (Cantidad)		Temperatura inicial en el interior del modelo	Temperatura final en el interior del modelo	Tiempo de exposición
	Temperatura inicial	Temperatura final			
Alternativo 1					
Alternativo 2					
Alternativo 3					
Alternativo 4					
Telgopor (convencional)					
Membrana (convencional)					
Sin aislante					

21. Se elaboran conclusiones en base a la experimentación, indicando cuáles son las propiedades detalladas en la tabla que convierten a un material en mejor aislante que otro.

22. En base a los resultados obtenidos sobre la cantidad total de energía transmitida por calor en ese intervalo de tiempo, se solicita a los estudiantes la posibilidad de seleccionar otro tipo de material alternativo que sea diferente al usado.

En su informe van a:

- Describir las características del material elegido.
- Seleccionar materiales con coeficientes de conductividad térmica o características similares.
- Justificar cómo se reducirían las “pérdidas” con el empleo de dichos materiales alternativos.
- Comparar sus producciones con la de sus compañeros.



Evaluación: La evaluación diagnóstica se realiza a través de una lista de cotejo KPSI –*Knowledge and Prior Study Inventory*–:

Nombre: Fecha:	No lo sé	No lo entendí	Creo que lo sé	Se lo podría explicar a mis compañeros
Planteamientos				
a. Diferencia entre calor y temperatura.				
b. Transmisión de calor por conducción.				
c. Transmisión de calor por convección.				
d. Transmisión de calor por radiación.				
e. Definición de sistema.				
f. Intercambio.				
g. Instrumentos que sirven para medir la temperatura.				
h. Diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de mi casa.				
i. Simuladores.				
j. Materiales sustentables empleados en la construcción.				

El formulario KPSI se entrega al iniciar la secuencia didáctica y al finalizarla; en esta segunda instancia para generar una reflexión respecto de los conocimientos construidos.

La evaluación continua va realizándose a través de la rúbrica:

Criterio	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Transferencia de los fenómenos descritos a un modelo	El estudiante establece una vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante establece alguna vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante establece escasa vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.	El estudiante no establece vinculación entre los modelos presentados a través de los simuladores y la teoría descrita.

Búsqueda de información	El estudiante evidencia capacidad para la búsqueda de información en distintas fuentes, las que interrelaciona.	El estudiante evidencia capacidad para la búsqueda de información sin ahondar en vínculos entre las fuentes.	El estudiante evidencia capacidad en la búsqueda de información en una única fuente.	El estudiante no efectúa búsqueda en fuente alguna.
Replanteo de las situaciones problemáticas y/o reformulación de hipótesis o explicaciones	A partir de los casos presentados, el estudiante se plantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones.	A partir de los casos presentados, el estudiante se plantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones necesitando de orientación docente.	A partir de los casos presentados, el estudiante arriba a una conclusión pero no se la replantea ni reformula hipótesis o explicaciones.	A partir de los casos presentados, el estudiante no arriba a una conclusión; tampoco se replantea y/o reformula nuevas hipótesis o explicaciones.
Argumentación	En base a lo desarrollado, el estudiante es capaz de argumentar y/o fundamentar una postura de modo consistente.	En base a lo desarrollado, el estudiante es capaz de argumentar y/o fundamentar una postura de modo medianamente consistente.	El estudiante argumenta con cierta imprecisión o con errores conceptuales.	El estudiante no argumenta o fundamenta su postura; simplemente repite lo realizado sin análisis alguno.
Manejo, uso y apropiación de nuevas tecnologías como instrumentos de aprendizaje	El estudiante evidencia capacidad en el uso de nuevas tecnologías para aprender.	El estudiante presenta un manejo aceptable de tecnologías integradas a su aprendizaje.	El estudiante presenta resistencia al manejo de las nuevas tecnologías para integrarlas a los contenidos escolares.	El estudiante no evidencia interés por apropiarse de las nuevas tecnologías para aprender nuevos contenidos.
Trabajo y rol en el grupo	El estudiante se desenvuelve como líder y su desempeño es óptimo.	El estudiante se desenvuelve acompañando al líder, a veces participando en la toma de decisiones.	El estudiante acompaña a sus compañeros sin proponer nuevas actividades o resolviéndolas.	El estudiante no realiza aportes significativos al grupo ya sea por desinterés o falta de conocimiento.
Transmisión entre pares	El estudiante presenta capacidad de transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante presenta algunas capacidades de transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante presenta dificultad en la transmisión de contenidos a sus pares.	El estudiante no evidencia capacidad de transmisión de contenidos a sus pares.

Trabajo individual	El estudiante se desenvuelve plenamente tanto en la comprensión como en la ejecución de las consignas.	El estudiante se desenvuelve con mayor facilidad en la comprensión que en la ejecución de las consignas.	El estudiante no parece comprender la consigna por lo que la responde de modo limitado.	El estudiante no comprende ni ejecuta las consignas planteadas.
Entrega de las actividades	El estudiante entrega en tiempo y forma las actividades.	El estudiante entrega en tiempo las actividades pero la forma no alcanza la expectativa prevista (o viceversa).	El estudiante no entrega las actividades y/o trabajos prácticos en tiempo y forma.	El estudiante no realiza las actividades.

La evaluación de la actividad experimental se realiza a través del siguiente protocolo (adaptado de Sanmartí, 2006):

¿Qué hacer?	Estará bien hecho si...
1. Escoger un título para el informe.	1.1 Está de acuerdo con la experiencia. 1.2 Resume el objetivo principal. 1.3 Es sugerente.
2. Identificar el objetivo principal.	2.1. Está de acuerdo con las finalidades del trabajo realizado. 2.2 Comienza con un verbo.
3. Plantear la hipótesis.	3.1. Se indican las variables dependiente e independiente. 3.2. Se indican las variables que se controlan. 3.3. Se redacta utilizando la forma: "Si... entonces..."
4. Indicar los materiales e instrumentos utilizados en la experimentación.	4.1. Se anotan todos. 4.2. Son nombrados correctamente.
5. Describir el procedimiento seguido.	5.1. Está de acuerdo con la hipótesis. 5.2. Se describen los distintos pasos en párrafos separados. 5.3. Los párrafos son cortos, precisos y concisos.
6. Transcribir las observaciones y los datos.	6.1. Son sistemáticos en relación a la variable independiente. 6.2. Se utilizan tablas y cuadros. 6.3. Se visualizan fácilmente. 6.4. Incluyen observaciones sobre aspectos divergentes o de otro tipo.
7. Transformar los datos.	7.1. Permite llegar a conclusiones en relación a la hipótesis planteada. 7.2. Se utilizan gráficos o esquemas para visualizar las transformaciones.

8. Redactar las conclusiones.	8.1. Responden a la hipótesis. 8.2. Se relacionan con aspectos teóricos que justifiquen los resultados obtenidos. 8.3. Se diferencian las interpretaciones personales de las que son aceptadas científicamente. 8.4. En la redacción se utilizan adecuadamente los términos científicos, sin errores. 8.5. Las frases están bien construidas (prestando atención a los conectores)
-------------------------------	--

La evaluación de cierre de la secuencia didáctica se formaliza con la entrega de un video de tres minutos de duración en el cual los estudiantes expresan lo realizado, integrando la experimentación con la fundamentación teórica. Este video incluye imágenes de la experimentación y un mapa conceptual de los contenidos de la secuencia didáctica.

Referencias bibliográficas:

Dirección General de Cultura y Educación (2010). *Diseño curricular para la educación secundaria. Introducción a la Física*. La Plata: DGCyE. Recuperado de <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/secundaria/materias comunes a todas las orientaciones de 4anio/fisica 4.pdf>

Sanmartí, N. (2006). "Redacción de un informe de una experiencia de laboratorio". *VII Jornadas Nacionales y II Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*. Neuquén: ADBIA, Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina.

22. Transporte de sustancias a través de la membrana plasmática

Andrea Verónica Donello
marandiva@yahoo.com.ar

Espacio curricular: Biología.

Destinatarios: Estudiantes de quinto año del Instituto *William Morris*, Paraná, Entre Ríos.

Contenidos conceptuales: Transporte a través de la membrana plasmática. Permeabilidad selectiva. Transporte pasivo y activo. Ósmosis.

Objetivos:

- Reconocer la importancia del proceso de transporte de membrana plasmática para los fenómenos biológicos.
- Identificar los tipos de transporte de membrana plasmática en las células.
- Resolver situaciones problemáticas referidas al transporte de sustancias a través de la membrana plasmática utilizando vocabulario específico.

Secuencia de actividades:

1. Se plantea a los estudiantes la siguiente situación:

El sábado a la noche Paola fue a bailar a una discoteca con sus amigas para festejar su cumpleaños. En la puerta había un *patovica* que les permitió la entrada sin ninguna resistencia. Sin embargo, a un grupo de chicos no les permitió el paso y a otros sólo los autorizó a pasar si mostraban su identificación.

- ¿Qué función cumple el *patovica* en la discoteca?
- ¿Por qué permitió el paso de las chicas y no de los chicos?
- ¿Consideran que fue “selectivo”? ¿Por qué?

Los estudiantes comparten sus respuestas.

2. Recuperando los aportes surgidos durante el diálogo, la docente realiza una analogía entre la situación antes mencionada y la célula. Explica la propiedad de permeabilidad selectiva de la membrana plasmática y los mecanismos de transporte que tienen lugar a través de ella.

3. Para abordar los mecanismos de transporte activo y pasivo que tienen lugar en la célula, la docente utiliza una lámina en la cual se plantea la situación de unos hombres que reman a favor y en contra de la corriente de un río, como el Paraná.



A medida que la docente explica las diferencias entre ambos mecanismos la imagen es completada con las características claves de cada proceso.

4. En conjunto establecen una analogía entre la imagen y el transporte activo y pasivo de sustancias a través de la membrana plasmática.

5. La docente entrega a cada estudiante un texto que hace referencia al transporte de sustancias a través de la membrana plasmática. Este texto leído individualmente y analizado en plenario.

6. Se plantean ejemplos de la vida real en los que intervienen los mecanismos de transporte con el fin de que los estudiantes puedan identificarlos.

7. Se propone el visionado sin voz de tres documentales para que los estudiantes puedan analizar los procesos de transporte:

- Scientificprotocols (2012). *Transporte de membrana celular*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=NSf7ncIOZUo>; se proyecta desde los 26 segundos hasta los 2 minutos y 50 segundos de duración.
- Quimi-ciencias SismayG (2013). *Transporte por la membrana*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=iRssWXfNkIw>; se proyecta desde los 2 minutos hasta los 3 minutos y 10 segundos de duración
- RaCology (2017). *Transporte activo*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=g2z2DtdhhBc>; se proyecta desde los 4 minutos y 40 segundos hasta los 6 minutos y 20 segundos.

8. Se presenta la siguiente situación problemática:

En algunas ocasiones, cuando visito a mi abuela, ella prepara una rica torta de vainilla y siempre le pone pasas de uva. Para utilizarlas en la preparación las remoja durante una media hora.

Mientras la docente plantea esta situación problemática muestra a los alumnos un vaso de vidrio, en el cual coloca un puñado de pasas de uva y en el que incorpora agua hasta tapar por completo las frutas; lo deja reposar sobre su escritorio.

Para analizar esta situación la docente realiza preguntas como:

- ¿Qué características presentan las pasas de uva cuando las pongo en el vaso?
- ¿En qué condiciones se encuentran?
- ¿Qué piensan que ocurrirá con las pasas al sumergirlas en agua? ¿Por qué?

Se analizan las respuestas de los estudiantes. Se establecen primeras conclusiones.

9. La docente muestra a los estudiantes un video que presenta el proceso de ósmosis:

- Fisiología DJ (2018). *Ósmosis*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=NI-3epLzdMI&t=23s>; se proyecta desde los 31 segundos hasta los 5 minutos y 7 segundos.

A medida que se va desarrollando el video, la docente realiza acotaciones.

Finalizada la proyección se reseña su contenido, estableciendo ideas clave.

10. La docente reparte un texto breve que proviene de un manual escolar en el cual se desarrolla el proceso de ósmosis y que explica qué ocurre con las células eucariotas animales y vegetales cuando son expuestas a soluciones con diferentes concentraciones de solutos.

El texto es analizado. Se pormenoriza en las imágenes de las células eucariotas animales y vegetales sometidas a medios con diferentes soluciones para poder explicar los fenómenos que en ellas ocurren.

11. Como cierre de la secuencia, la docente retoma la situación problemática presentada y establece un diálogo con los estudiantes con el fin de evaluar si han comprendido los contenidos desarrollados. Para esto realiza preguntas tales como:

- ¿Qué tipo de célula conforman las pasas de uvas?
- ¿Qué características presenta el medio al cual son sometidas las células? ¿Qué tipo de solución es?
- ¿Qué ocurrió con las células?
- Si fuesen células animales, ¿qué sucedería con ellas? ¿Por qué?

12. Como cierre, los estudiantes realizan una evaluación escrita individual de integración de todos los contenidos¹³. Para la resolución de las actividades pueden utilizar su carpeta como material de apoyo. Cada estudiante entrega el trabajo al docente para su evaluación.

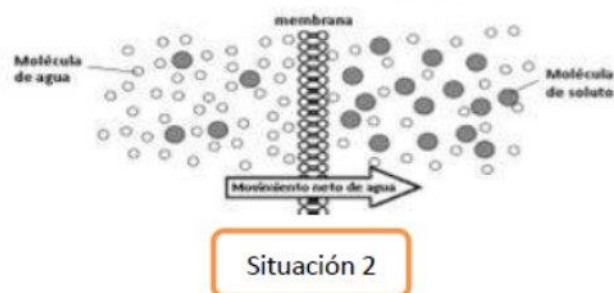
Actividades de Integración

Actividad 1: Compara el transporte pasivo con el transporte activo.

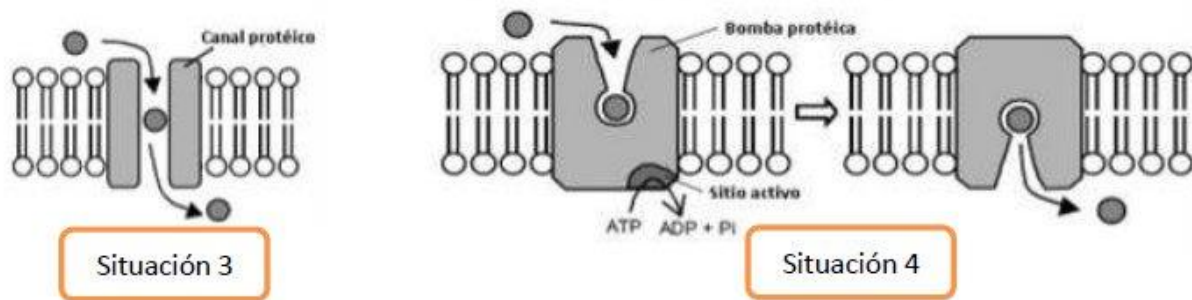
Actividad 2: Transcribe en tu carpeta el siguiente cuadro y completalo con la información requerida.

	Descripción del proceso	Ejemplo de material intercambiado	Componente de la membrana plasmática involucrado
Difusión Simple			
Difusión Facilitada			
Osmosis			
Transporte Activo			

Actividad 3: Escribe un título a cada una de las siguientes imágenes y explica brevemente lo que muestran.



¹³ Adaptada de <https://es.slideshare.net/gustavotoledo/membrana-y-transporte-ws-ok>



Actividad 4: Completa el siguiente cuadro con Sí o No.

Método	¿Usa energía?	¿Usa proteínas?	¿Mueve iones?	¿Mueve agua?
Difusión				
Osmosis				
Difusión facilitada				
Bomba sodio potasio				
Endocitosis y exocitosis				

Actividad 5: Completa la tabla chequeando en la columna correcta para cada afirmación.

	Solución hipertónica	Solución hipotónica	Solución isotónica
1. Provoca que la célula se hinche			
2. No cambia la forma de la célula			
3. Causa ósmosis			
4. Causa reducción del tamaño celular			

Actividad 6: Compara qué ocurre con las células eucariotas animales y vegetales cuando son expuestas a soluciones hipotónicas e hipertónicas. Esquematiza en ambos casos.

Evaluación: Se efectúa a lo largo de la secuencia didáctica, según los criterios de:

- Utilización de vocabulario específico.
- Comprensión de conceptos utilizados.
- Coherencia en la elaboración de las respuestas (orales y escritas).

23. Yodometría

Germán Villarreal
hayquimica@gmail.com

Espacio curricular: Química Analítica Cuantitativa I

Destinatarios: Estudiantes de sexto año del Instituto Provincia de Educación Técnica IPET 80 *Luis Federico Leloir*, Berrotarán, Córdoba.

Presentación: Bajo ciertas condiciones, la materia puede experimentar cambios o transformaciones químicas, convirtiéndose así en sustancias diferentes. Tomemos como ejemplo algunos procesos que ocurren en nuestro entorno o que se desarrollan a escala industrial: la formación de herrumbre en una reja de hierro (corrosión), la combustión del gas natural al encender una hornalla, la producción industrial de algunos metales como hierro o níquel, el funcionamiento de una pila o batería. Consideremos también la oxidación de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) en presencia de oxígeno (O_2) para dar dióxido de carbono (CO_2), agua (H_2O) y energía (ciclo de Krebs y cadena respiratoria). El común denominador de todas estas reacciones citadas es que ocurre una transferencia de electrones entre especies químicas: una especie cede electrones (se oxida), otra especie gana dichos electrones (se reduce). En consecuencia, la especie que se oxida aumenta el estado o número de oxidación mientras que la especie que se reduce disminuye su número de oxidación.

Así, una reacción de oxidación-reducción, también conocida como *reacción redox*, es aquella en la que cambia el estado de oxidación de las especies reaccionantes, produciéndose un intercambio de electrones entre los reactivos. Una reacción de oxidación-reducción es el resultado de dos semirreacciones que transcurren de modo simultáneo.

Este tipo de reacciones tiene un sinnúmero de aplicaciones en la Química Analítica. Una de ellas es el reconocimiento de compuestos o elementos y otras la cuantificación de ellos. Un ejemplo de ellas son las técnicas yodométricas, reacciones que requieren de un sofisticado mecanismo para su equilibrio conocido como ion-electrón.

Objetivos:

- Aplicar los conceptos de equilibrio de óxido-reducción en diferentes reacciones químicas de nuestro entorno.
- Identificar, mediante el cambio en el número de oxidación, reacciones de transferencia de electrones.
- Describir el rol de cada especie química como agente oxidante o agente reductor en reacciones de óxido-reducción en solución acuosa.
- Relacionar propiedades atómicas y moleculares con el fin de interpretar transformaciones químicas.
- Vincular las reacciones químicas involucradas en el trabajo experimental con las ecuaciones químicas que describen el proceso

Aprendizajes y contenidos: Características de las reacciones redox. Agentes reductores y agentes oxidantes; definición, clasificación, usos y comandos. Aplicación del método ion-electrón en medio ácido y en medio básico. Observación, análisis y clasificación de reacciones químicas. Diagramación de métodos para equilibrio químico.

Tiempo: Cuatro clases semanales (cada clase es de seis horas cátedra) en el espacio físico de la institución y cinco semanas en el aula virtual.

Secuencia de actividades:

Clase 1. Nuestra escuela está ubicada en una localidad cuyo sostén económico y laboral depende en gran medida de la producción agrícola, por lo que nuestro trabajo está destinado a analizar la influencia de dicha producción sobre el ambiente pensando en el uso de sustancias agroquímicas.

La localidad de Berrotarán está próxima a diferentes cursos hídricos, como el río La Cruz que pasa a 10 km y diferentes arroyos como lo es el arroyo Poloni que nace a 8 km de la localidad, con dirección noroeste, y que desemboca en el río mencionado completando un recorrido de 12 km. Ambos márgenes del arroyo limitan con campos cuya actividad es únicamente de producción agrícola con la particularidad que el inicio de sus primeros 500 m se mantiene ajeno a la intervención directa del hombre.

La capacidad de autodepuración de un río se encuentra relacionada con la velocidad de degradación biológica o de biodegradación de los compuestos vertidos en él, ya sea por causas naturales como antrópicas.

1.1. A partir de este encuadre se plantea la situación problemática.

- ¿Se puede establecer la influencia que los factores naturales y las actividades humanas (domésticas e industriales) ejercen en la calidad de las aguas del arroyo Poloni y en la conservación de sus ecosistemas, según los valores establecidos por los estándares de calidad ambiental?

Se realiza un primer intercambio con los estudiantes para movilizar conocimientos.

1.2. Se forman grupos de trabajo para investigar, a través del material bibliográfico y de la web, las normas que fijan los criterios de calidad del agua de acuerdo a requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según el uso determinado. Estos criterios tienen por objeto proteger y preservar la calidad de las aguas de la degradación producida por contaminación con residuos de cualquier tipo u origen.

Los estudiantes revisan protocolos establecidos en los *Métodos normalizados para análisis de aguas superficiales* diseñados por la American Public Health Association y reseñados en:

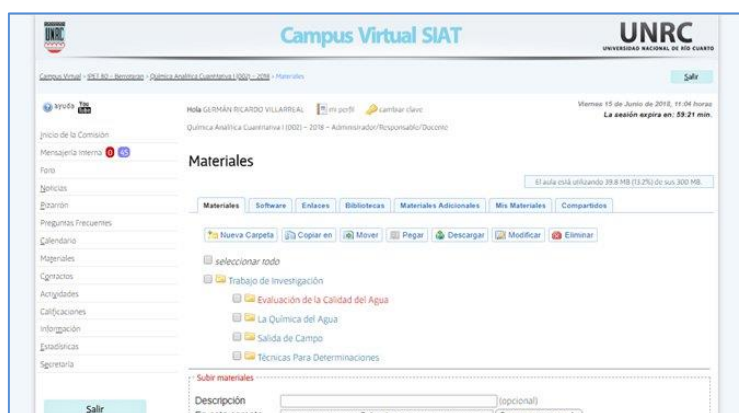
- Decreto 831/93, Residuos peligrosos. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/10000-14999/12830/norma.htm>

1.3. Confeccionan una tabla con valores guía para aguas superficiales.

1.4. Ingresan al aula virtual para descargar materiales referidos a la evaluación de la calidad del agua.

1.5. Discuten y seleccionan cuatro caracteres fisicoquímicos considerados básicos para conocer la calidad del agua superficial que se puedan desarrollar *in situ*, así como de técnicas, una de las cuales ha de basarse en una *titulación volumétrica redox*.

1.6. En el foro *Trabajo de investigación-Variables* los estudiantes presentan las variables seleccionadas y sus valores guía (Este foro se cierra veinticuatro horas antes de la clase).



¿Por qué es importante el pH en los arroyos? Mantener un pH balanceado en el agua es crítico para la vida acuática sana. Los peces y otros organismos dependen de la alta calidad del agua con la cantidad justa de oxígeno disuelto y sus nutrientes. Un alto o bajo pH puede romper el balance de los químicos del agua y movilizar a los contaminantes, causando condiciones tóxicas. Los organismos acuáticos pueden experimentar problemas haciendo que las poblaciones declinen. Por esa razón, generalmente los científicos de la calidad del agua, la analizan para determinar la salud de los arroyos, los lagos, los ríos y el agua del suelo.

¿Por qué es importante la temperatura? Los animales y plantas acuáticas de cada tramo del río están adaptados a vivir en unas condiciones determinadas. Cambios bruscos o prolongados en la temperatura del agua pueden afectarlos, llegando incluso a morir. Además, el oxígeno, fundamental para la vida en el río, se disuelve mejor en aguas frías que calientes.

¿Por qué es importante la conductividad eléctrica? El uso de pruebas de conductividad puede informar de sulfato, bicarbonato, cloruros de calcio, de magnesio y de sodio en agua.

¿Por qué es importante el oxígeno disuelto? El oxígeno es el responsable de que se produzcan dos fenómenos imprescindibles para mantener un ecosistema vivo: la respiración de los seres vivos y la descomposición de la materia orgánica cuando muere.

Clase 2

2.1. Discuten sobre la selección de variables en grupos de trabajo.

2.2. Ingresan al aula virtual, descargan los materiales referidos a *Técnicas para determinaciones*.

A través del material bibliográfico asignado y de aquel localizado en la web investigan sobre el desarrollo de técnicas de análisis de las variables: pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

2.3. Discuten en grupo y seleccionan la técnica más apropiada para cada variable.

2.4. Ingresan al aula virtual y, en el foro *Trabajo de Investigación-Técnicas* exponen las técnicas seleccionadas (Este foro se cierra veinticuatro horas antes de la clase).

Clase 3

Es esencial que el alumno estudie cuidadosamente todos los aspectos, teóricos y experimentales, de cada práctica antes de que esta práctica se realice y, preferentemente, antes de entrar en el laboratorio. En general, las prácticas se realizan en equipo, siempre con el apoyo del profesor.

Para el trabajo en el laboratorio se requiere que cada estudiante tenga una bitácora de trabajo en la cual ha de documentar la información previa necesaria para realizar la práctica, así como todas las observaciones de la actividad experimental. El estudiante debe conocer la técnica y los principios químicos que determinaron su elección, como así también el alcance de las aplicaciones, el registro de datos y la resolución de cálculos para la presentación de informes.

Se discute: ¿Se puede aplicar cualquier técnica?

3.1. Ingresan al aula virtual. En la carpeta de los materiales *Salida de campo* descargan el archivo *Monitoreo de agua del arroyo Poloni* (Anexo 1: <https://drive.google.com/file/d/1I7Y06GnG-kpJnPxZPQljAgJ1JUCMfXet/view?usp=sharing>)

Analizan de manera grupal cada una de las técnicas.

Verifican principios químicos en cada una de ellas.

3.2. Plantean técnicas de regulación de instrumental para la determinación de pH (pH-Metro), conductividad (conductímetro).

3.3. Analizan la técnica yodométrica para la determinación de oxígeno disuelto (Método de Winkler). Equilibran reacciones con el método ion-electrón. Realizan el cálculo de oxígeno disuelto en valoración redox.

Resuelven ejercitación (Anexo 2: <https://drive.google.com/file/d/1j7mUaHjWEC6hr7FQ59UDd-JzhnjxcPhr/view?usp=sharing>)

3.4. Controlan y discuten en plenario sobre las etapas de reacciones, equilibrio de reacciones, cálculo de valoración redox y resolución del ejercicio.

3.5. Envían los informes de manera individual a través del espacio específico previsto en el aula virtual.

3.6. En las veinticuatro horas antes de la próxima clase ingresan al aula virtual, descargan el archivo referido al protocolo de monitoreo.

A través del espacio *Noticias* del aula virtual se informa cuál es el grupo seleccionado para la extracción de las muestras y para la definición del sitio de muestreos, como así también los horarios de salida y de regreso según el protocolo de la institución.

Clase 4

Una vez diseñado el problema analítico y las técnicas, se elabora el plan de muestreo: la localización de los puntos y la frecuencia con que se realiza. Para hacerlo se tiene en claro la representatividad de la muestra, es decir si los puntos elegidos para su extracción permiten resolver el interrogante.

Otra cuestión importante es el tipo de muestra y las estrategias de muestreo. Como el arroyo Poloni dista 6 km de la Escuela, un grupo se dirige hacia él para hacer el muestreo unos minutos antes del inicio de la clase en compañía del docente, mientras que el resto comienza con el tratamiento una vez que la muestra está en el laboratorio.

Los resultados son aceptables si las técnicas responden a calibración y trazabilidad reguladas por normas nacionales e internacionales. No es menor la importancia de la calibración analítica, la preparación de las drogas y sus patrones; para el momento de los resultados y conclusiones es importante la estimación de la incertidumbre de los resultados, los materiales de referencia: ejercicios de intercomparación, tabla de valores guía.

Se discute: ¿Tomar las muestras en un mismo lugar responde a lo planteado?

4.1. Los estudiantes desarrollan las actividades grupales de análisis de agua de muestreo *in situ* a partir de las variables: temperatura, pH y conductividad. Fijan oxígeno.

Toman registro audiovisual.



4.2. En el laboratorio replican el estudio de las variables: pH y conductividad.

4.3. Analizan la variable oxígeno disuelto a través del Método de Winkler, en el laboratorio.

Comparan los resultados con la tabla de valores guía.

4.4. Ingresan al aula virtual; en el Foro de *Trabajo de investigación-Resultados y conclusiones* comparten sus conclusiones respecto de la situación problemática inicial y el video con la edición del trabajo grupal hasta veinticuatro horas antes de la próxima clase.

Evaluación: En la evaluación pretendo recoger información acerca de determinados objetivos y conductas, que se manifiestan a partir de la adquisición de diferentes competencias.

A lo largo de la tarea, para registrar desempeños se utiliza una lista de control:

Estudiante									
Criterio E, Excelente. MB, Muy bueno. B, Bueno. R, Regular									
Utilización de conocimientos teóricos.									
Sustento teórico para las técnicas a utilizar.									
Relación e integración de conocimientos.									
Realización de cálculos.									
Transformación de datos en un modelo									
Realización de la experiencia en el laboratorio.									
Síntesis de conclusiones pertinentes.									

Al final de la secuencia y a través del aula virtual los estudiantes responden una encuesta, de forma individual, para que valoren el funcionamiento global del grupo, indicando qué componentes han funcionado bien y cuáles se deberían mejorar.

Encuesta	Sí	No
Marca con una cruz		
a. El trabajo me ha permitido transferir los conocimientos y ver la aplicación real.		
b. La organización y la planificación de las actividades mediante el campus virtual me ha sido de utilidad.		
c. Las actividades fueron interesantes y fui guiado en su realización.		
d. Les sesiones de seguimiento del trabajo de grupo por parte del docente han sido útiles y bien organizadas.		
e. Me sentí respetado, comprendido, contenido por mi grupo.		
f. La calidad de la versión final del trabajo ha sido mucho mejor gracias a los comentarios recibidos en la versión previa.		
g. Considero que la lista de control es útil para conocer con antelación los criterios de evaluación del trabajo.		
h. Mi valoración personal sobre trabajar en grupo durante estas tareas es satisfactoria.		
i. Considero que es mejor experimentar para aprender los conocimientos teóricos relacionados.		



comunicarte
Editorial



Instituto Académico
Pedagógico de
Ciencias Sociales



Facultad de Educación

