



COMO SI FUERA UNA PELÍCULA: HACER QUE LES GUSTE LA BIOLOGÍA

Serie **Peripecias de los inicios**

Colección
Acompañar los primeros pasos en la docencia

PRESIDENTA DE LA NACIÓN
Dra. Cristina Fernández de Kirchner

MINISTRO DE EDUCACIÓN
Prof. Alberto Sileoni

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
Prof. María Inés Abrile de Vollmer

SECRETARÍA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN
Prof. Domingo De Cara

SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS
Dr. Alberto Dibbern

DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN DOCENTE
Lic. Graciela Lombardi

DIRECCIÓN NACIONAL DE DESARROLLO INSTITUCIONAL
Lic. Perla Fernández

DIRECCIÓN NACIONAL DE FORMACIÓN E INVESTIGACIÓN
Lic. Andrea Molinari

COORDINADORA DEL ÁREA DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE
Prof. María de los Ángeles Pesado

Autor: Gastón Westergaard

Coordinación y supervisión general: Beatriz Alen

Coordinación editorial y autoral: Valeria Sardi

Supervisión didáctica: Susana De Marinis

Diseño: Rafael Medel

Corrección de estilo: Liliana Heredia

Coordinación gráfica: Juan Viera

Instituto Nacional de Formación Docente

Lavalle 2540- 3° Piso (C1052AAF) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono 4959-2200

www.me.gov.ar/infod e-mail: infod@me.gov.ar

Westergaard, Gastón

Como si fuera una película: hacer que les guste la Biología. - 1a ed. -

Buenos Aires : Ministerio de Educación de la Nación, 2011.

90 p. ; 22x17 cm.

ISBN 978-950-00-0883-9

1. Formación Docente . I. Título

CDD 371.1

ÍNDICE

Prólogo por Andrea Molinari y María de los Ángeles Pesado	7
Comienzos difíciles por Andrea Alliaud	11
Presentación de la Serie por Beatriz Alen y Valeria Sardi	15
Como si fuera una película: hacer que les guste la Biología por Gastón Germán Westergaard	17
Introducción	17
A modo de guión	18
Las primeras tres semanas	18
Semana 4	33
Semana 5	36
Semana 6	38
Material de laboratorio en Ciencias Naturales	39
Trabajo práctico sobre biomoléculas	43
Bibliografía	51
Instructivo para la escritura de experiencias por Valeria Sardi	53
Colofón por Susana De Marinis	59



**Como si fuera
una película:
hacer que
les guste
la Biología**



Prólogo

Andrea Molinari
María de los Ángeles Pesado

"Muchas preguntas ¿cómo abordar la tarea? ¿Por dónde empezar? ¿qué hacer y que decir en nuestro primer día? ¿De que manera pararme ante un curso? que surgen ese primer día van a continuar hasta el último, aunque hayamos construido un montón de habilidades profesionales, esa mezcla de conocimientos, de esquemas de acción y de actitudes."

Perrenoud, Ph. (2007) *Pedagogía diferenciada: de las intenciones a la acción*. Madrid Editorial Popular.

El Instituto Nacional de Formación Docente promueve un modelo de formación docente continua centrado en el desarrollo profesional. Este modelo concibe al docente como un trabajador intelectual comprometido con su tarea de forma activa y reflexiva.

Por su naturaleza, la enseñanza es una actividad altamente compleja, es decir, es un proceso en el que se conjuga la singularidad de los escenarios y de los contextos en los que se desarrolla, la multiplicidad y simultaneidad de dimensiones que operan, la incertidumbre, las implicaciones éticas, sociales y políticas de las decisiones pedagógicas que se toman.

La práctica pedagógica contextualizada en el aula pone de manifiesto una determinada relación docente-conocimiento-alumno centrada en el enseñar y el aprender. El docente puede aprender a enseñar desde la práctica cuando la considera como un espacio para la construcción de problemas y la reflexión desde la acción, cuando puede desnaturalizar las decisiones que toma en la intervención pedagógica.

Desde el INFD creemos que los modos de trabajo más apropiados para el desarrollo profesional docente son los que favorecen la creación de espacios interinstitucionales, constituyendo a éstos en oportunidades para la interacción de maestros, profesores y formadores con el propósito de abordar problemas y temas específicos que involucran y requieren de los saberes de cada uno.

Acompañar a quienes se inician en el oficio de enseñar es una de las nuevas funciones del sistema formador y se torna una tarea relevante e ineludible de los Instituto Superior de Formación Docente quienes mediante distintos dispositivos ofrecen a los noveles herramientas y espacios para seguir pensando sus propias prácticas.

Fruto del trabajo compartido con las jurisdicciones, los ISFD y los propios docentes es la nueva serie editorial de la colección Acompañar los primeros pasos en la docencia:

Peripecias de los inicios.

Peripecias es una invitación, un compartir con otros algunos recorridos, experiencias, propuestas, que pueden contribuir en el acompañamiento como en el aprendizaje mismo de enseñar a enseñar.

Peripecias es una caja de herramientas para los docentes comprometidos profesionalmente que buscan constantemente formas más eficaces de llegar a sus alumnos, de dominar los contenidos y métodos de su oficio.

Peripecias es una oportunidad para que maestros, profesores y formadores interactúen en el abordaje de problemas específicos de la práctica pedagógica que involucran y requieren de los saberes de cada uno.



Comienzos difíciles

Dra. Andrea Alliaud

Los comienzos laborales resultan complejos en cualquier ámbito de desempeño. Lo que uno sabe, lo que uno aprendió en las instancias formativas que atravesó, nunca parece ser suficiente al principio. Tratándose de ocupaciones en las que además hay personas involucradas, la complejidad aumenta.

La docencia pertenece a aquellas actividades que se ejercen con otros y sobre otros. Efectivamente, quienes se dedican a enseñar trabajan *con* niños, jóvenes y/o adultos, con la intencionalidad de ejercer una influencia transformadora/educadora *sobre* esos sujetos. Ese destino engrandece a los enseñantes pero frecuentemente provoca altas dosis de insatisfacción cuando se tiene la percepción de que no sale. La sensación de impotencia suele ser frecuente entre quienes enseñan en las escuelas hoy, por múltiples razones. Los alumnos/estudiantes se “resisten” a ser transformados, cambian las relaciones con los adultos, se modifica el vínculo con el saber, tiembla la institucionalidad escolar, todo esto genera un escenario de fragilidad que deja al desnudo a los docentes. De este modo, si bien enseñar nunca fue una tarea sencilla, en la actualidad parece haberse vuelto más compleja.

Empezar a trabajar como docente no es fácil. Nunca lo fue. Las dudas, los errores cometidos suelen percibirse como terribles daños causados a niños y jóvenes que se están formando. Los ideales que se fueron construyendo en torno a la profesión suelen desvanecerse ante los múltiples y variados avatares que maestros y profesores enfrentan en las escuelas donde comienzan a trabajar. No hay experiencia acumulada -al menos como docente- de donde agarrarse. Los grandes postulados de la formación, suelen quedar desfasados frente a la sucesión ininterrumpida de pequeñeces cotidianas que no dan tregua. Si reparamos en las condiciones de empleo, los inicios docentes se vuelven

aún más complejos. Más allá de las características de las escuelas y los cursos donde los noveles suelen empezar a trabajar, la alta rotación laboral provoca la interrupción de los procesos de socialización en los puestos de trabajo, al tiempo que exige -les exige a los nuevos- tener que protagonizar la escena en el momento en que otro la dejó. De este modo, es altamente probable que el período de inserción en la docencia no coincida con el inicio de un ciclo escolar. Llegado de repente a una obra y en un momento que no eligió, el novel tendrá que poder construir su personaje ante cualquier tipo de situación que le presente el escenario escolar. Desde una reunión de padres, un acto, una evaluación o el repaso de un tema que otro enseñó.

Si a la complejidad propia de cualquier comienzo le sumamos el desafío de la enseñanza, más la complejidad creciente que supone enseñar hoy y a eso le añadimos las problemáticas propias de los comienzos laborales docentes, visualizamos de inmediato la necesidad de acompañar y ayudar a quienes se están iniciando en la profesión. Los frentes de intervención resultan en su variedad y así lo demuestran las acciones emprendidas desde el *Programa de Acompañamiento a docentes noveles* impulsado por el Ministerio Nacional y Direcciones de Educación Superior de los gobiernos provinciales. Esa variedad de acciones y de líneas de intervención sintoniza con lo que hemos denominado “el fortalecimiento del oficio de enseñar”.

Fortalecer el oficio docente significa, básicamente, poner el foco en la enseñanza. De este modo, las problemáticas particulares que la tarea plantea -les plantea a los nuevos- son tomadas como punto de partida, pero son definidas o re-definidas en función de este núcleo principal que hace a la docencia y su identidad. Así entendida, la enseñanza no es sólo el objetivo o la meta a alcanzar, sino que constituye el método del acompañamiento y se utiliza a lo largo de todo el proceso formativo.

Dentro de esta concepción general, la puesta a disposición de recursos o herramientas que ayuden a los noveles a enseñar, tal como la publicación que en esta oportunidad se presenta, se entiende no sólo como un insumo puntual que capacita en torno a habilidades específicas, sino como una producción que está al servicio del docente, de su posibilidad y de su potencialidad productiva y que, por lo tanto, lo deja en mejores condiciones para poder obrar en un sentido autónomo y creativo en cualquier circunstancia.

Así entendida, la ayuda, la colaboración brindada a los nuevos, contribuye a fortalecer el proceso de trabajo en su totalidad y a quienes lo realizan, con la consiguiente mejora que ello representa tanto para maestros y profesores como para los destinatarios de su obrar/ accionar/enseñar.

Fortalecer el oficio constituye, de este modo, una opción frente a otras que o bien se dedican a añorar un pasado que se considera mejor (y que más allá de la apreciación, ya pasó) o cargan tintas en la dimensión personal de los docentes, esperando, apostando o exigiendo que éstos sean fuertes, resistentes, conquistadores, estrategas o carismáticos, con el supuesto de que entonces sí estarán en óptimas condiciones de afrontar la ense-

ñanza, de afrontarla hoy y de afrontarla en los inicios.

Hemos sostenido al empezar que todo comienzo laboral es difícil. Que la dificultad parece acrecentarse en aquellas actividades en que están comprometidas las personas, que las condiciones de estos tiempos quitan respaldo a la tarea y sobre-expone a quienes tienen que efectivizarla. En el caso de la docencia, mencionamos condiciones laborales propias de los inicios que se suman a la lista de problemas presentados.

Ante este panorama, apoyarse en el oficio, percibir que se tiene oficio, tranquiliza y legitima lo que se hace. Si pretendemos que los noveles docentes puedan enseñar, tendríamos que asegurar la posesión de esa capacidad que les permite intervenir, accionar con otros y sobre otros, sin sentir la amenaza de desaparecer o quedar paralizados (sin saber qué hacer), ante cualquier circunstancia. Avances como en el que esta oportunidad podemos compartir suman, porque apuntan al fortalecimiento del quehacer, del hacer docente. Un quehacer, un hacer, un oficio donde uno se encuentra con otros y al hacerlo se enriquece. La enseñanza es lo común, lo que une y encuentra a maestros, profesores, formadores y especialistas en su obrar. La enseñanza y el obrar de maestros y profesores. La enseñanza y sus efectos. La obra de los maestros. Sus obras maestras.



Presentación de la serie

Beatriz Alen y Valeria Sardi

Completar una carrera y comenzar a ejercerla suele provocar ansiedad, temor, emoción, dudas. Pero no es éste el único momento en que los docentes nos iniciamos. El cambio de nuestro trabajo de una institución a otra, el encuentro con un nuevo curso o un área en la que nunca dimos clases, la transformación en la modalidad de la práctica o la creación de nuevos espacios institucionales también son inicios.

De Cristóforis, M. (comp.) (2002) "Introducción" en *Historias de inicios y desafíos. El primer trabajo docente*, Buenos Aires, Paidós.

El héroe, en la literatura épica, para cumplir su destino tiene que realizar determinadas tareas que lo enfrentan a desafíos y obstáculos que debe superar y que se constituyen en las peripecias que como héroe deberá vivir. Del mismo modo, el profesor novel en sus inicios como docente atraviesa peripecias que van conformando su historia e identidad y que, a su vez, devienen en relatos únicos que construyen comunidad.

Los inicios profesionales de cada docente son singulares, se dan en contextos diversos y dan cuenta de experiencias variadas; sin embargo, ciertas peripecias pueden considerarse constitutivas de las vivencias de los noveles. Así, comenzar el año escolar en un curso donde no se permanecerá durante mucho tiempo; empezar a trabajar y enfrentar una reunión de padres; preparar un acto con alumnos que no conocemos; hacerse cargo de un grupo en las fechas de examen; entrar al aula sin saber qué tema hay que enseñar ese día; empezar con un grupo que está enemistado con la materia; iniciarse en nuevos roles del sistema educativo o en alternativas de trabajo derivadas de las políticas de mejoramiento del sistema como contextos de encierro, tutorías, escuelas de reingreso, terminalidad, etc., son experiencias que transitan los noveles en los inicios de su profesión.

Esta colección, entonces, se propone convocar a colegas que puedan brindar estrategias y reflexiones al novel y a los formadores que hacen el acompañamiento en los primeros pasos en la docencia a modo de caja de herramientas.



Como si fuera una película: hacer que les guste la Biología

Gastón Germán Westergaard¹

Introducción

Entrar por primera vez al aula como docente, sabiendo que habrá treinta pares de ojitos mirándonos todo el tiempo y que nosotros solo tenemos un par de ojos para mirarlos a ellos, seguramente nos generará algún tipo de miedo. Pero lejos de inhibirnos o de paralizarnos, esos espectadores que tendremos en primera fila, se irán convirtiendo en protagonistas de nuestras vidas y nos llenarán de alegría cuando veamos sus caritas dándose cuenta de que están aprendiendo algo nuevo.

Como muy bien describe Telma Barreiro en su *Soliloquio del docente* (Conflictos en el Aula, 2009).



1. Es profesor y licenciado en Ciencias Biológicas egresado de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actualmente está terminando su doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad de Buenos Aires y se desempeña como responsable de la plataforma de Genómica y Bioinformática del Instituto de Agrobiotecnología Rosario. Desde el año 1999 ha trabajado como docente en numerosas instituciones educativas públicas y privadas dictando las asignaturas: Ciencias Naturales, Biología, Educación para la salud, y Espacios Curriculares Institucionales como Biotecnología y Ecotoxicología. Desde 2002 hasta 2009 fue Coordinador de la Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles de la Dirección General de Escuelas en distintas regiones de la Provincia de Buenos Aires. Entre 2002 y 2005 participó en la organización de la Olimpiada Argentina de Biología en Mar del Plata, y en 2005 de la Olimpiada Internacional de Biología. En 2005 escribió capítulos de los libros Ciencias Naturales 7, 8 y 9 para el Editorial Norma-Kapelusz. En 2005 y 2006 participó en el Proyecto audiovisual Explora Ciencias Naturales, como asesor educativo para el Ministerio de Educación de la Nación. Entre 2007 y 2009 fue docente a cargo de los talleres de Ciencias Naturales en el aula, como parte del programa Escuela Itinerante del Ministerio de Educación de la Nación. Ha obtenido distintas becas de investigación, ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales, y tiene trabajos publicados en revistas científicas internacionales con referato.

“Voy a dar clase por primera vez. Estoy frente al aula. Acabo de entrar. Siento los ojos de treinta chicos fijos en mí, esperando verme actuar.

Tengo, en este momento, la responsabilidad asignada frente al grupo. He de actuar ¿ De qué modo? De alguna forma, me guste o no, debo cumplir con este rol. No puedo ser un par de ellos. Alguna forma de ejercicio de la autoridad tengo que asumir. Tengo claro qué es lo que quiero lograr, tengo mi clase preparada

Pero, ¿me harán caso los chicos ? Si no lo logro de entrada, ¿ cómo haré para lograrlo?”

En muchas situaciones áulicas se hace inevitable alguna forma de ejercicio de autoridad, pero es importante distinguir entre una autoridad racional, democrática y constructiva de una irracional, autoritaria y destructiva. Esta tarea no es sencilla, pero tampoco imposible.

Podríamos pensar en esta experiencia como si fuera una película, treinta o cuarenta espectadores asegurados sin necesidad de publicidad para que entren al cine. Nosotros somos los directores/actores/espectadores y es nuestra responsabilidad que esta película que vamos a dirigir/protagonizar/mirar no sea una de terror, sino una donde haya intriga, suspense, esas que nos dejan pegados a la butaca esperando ver qué viene después. Para lograr esto, tenemos que organizar muy bien cada una de nuestras clases, con una introducción donde podamos contar en qué lugar transcurre la historia, quiénes son los protagonistas; la historia en sí, que nos permitirá ver en detalle el contenido a desarrollar y por último, un final donde podamos preguntarnos de qué trataba esa película y cómo continúa.

Con esta idea en mente, vamos a ir organizando estas primeras seis semanas de trabajo con este cronograma tentativo:

Semanas 1-3: diagnóstico (foco: alfabetización científica)

Tiempo estimado: 6 bloques de 80 minutos cada uno

Semanas 4-6: Célula

Tiempo estimado: 6 bloques de 80 minutos cada uno

A modo de guión

Las primeras tres semanas

Desde el Proyecto Genoma Humano, nuestros conceptos acerca de la biología molecular y celular han avanzado de una manera vertiginosa, saltando desde los ámbitos académicos a los medios de comunicación. Conocer los detalles de la replicación del ADN, la transcripción y la traducción ha logrado avances enormes en biotecnología que permitan desentrañar los mecanismos que hacen que una célula sana se vuelva cancerígena, etc.

Las jóvenes generaciones ven involucradas sus vidas cotidianas por las consecuencias

de la aplicación de estos nuevos desarrollos científicos-tecnológicos surgidos a partir de la segunda mitad del siglo XX. Para poder ejecutar plenamente sus responsabilidades ciudadanas, un habitante del futuro muy próximo deberá manejar con cierta destreza diversos conceptos básicos de ciencia y tecnología que le permitan eliminar el mito de la realidad.

En este sentido, se impone una urgente necesidad de que la educación contribuya tanto a la adquisición de habilidades como la participación social de manera crítica, constructiva y responsable en una sociedad como la nuestra, tan aceleradamente transformada hoy por la Ciencia y la Tecnología. En esta tarea, la enseñanza de las ciencias deberá jugar un rol protagónico.

Esta propuesta está centrada en presentar distintas opciones para encarar la etapa diagnóstica, que sirva para reconocer la necesidad de una alfabetización científica que sea transversal durante todo el ciclo lectivo y que inspire la secuencia de los contenidos que se abordarán a lo largo de todo el año.



SEMANA 1

BLOQUE 1: Para romper el hielo.

Primera hora

Cuando nos encontramos por primera vez frente al curso podemos presentarnos e ir conociendo a cada uno de los alumnos. Se les puede contar qué carrera estudiamos, dónde y, con la lista de alumnos (que previamente pedimos al preceptor), ver dónde se ubica cada estudiante. Después les podremos preguntar sus nombres y si les gusta *Ciencias Naturales*. Si nos responden que no, les podemos decir que esperamos que a lo largo del año cambien de opinión y si nos responden que sí, les podemos seguir preguntando qué tema les interesa (los animales, las plantas, entender la vida, etc.) y que esperamos que estudien durante este año.

Luego, podemos ir escribiendo el programa en el pizarrón para que todos lo tengan en sus carpetas desde el primer día y también acercarles el cronograma del primer trimestre.

Segunda hora

Como parte de nuestro rol docente, es nuestra responsabilidad poder evaluar a los alumnos. Hay muchas y diversas maneras de hacerlo. En este trabajo presentaremos distintas estrategias para abordar las inteligencias múltiples de los estudiantes.

La primera actividad propone la evaluación diagnóstica a partir de preguntas y respuestas con la modalidad de opción múltiple. Es recomendable que sea individual y que hayamos previsto las copias antes de comenzar la clase.

Para no intimidar a los alumnos, dado que es nuestro primer encuentro, es importante que les recalquemos que no es una evaluación con puntaje y que para nosotros, los profesores, es una herramienta que nos permitirá diseñar mejor las próximas clases sobre la base de sus conocimientos previos de los alumnos.

ACTIVIDAD 1: TEST DIAGNOSTICO

1) ¿Qué es un gen?

- A. Es una especie de insecto que habita en la selva misionera.
- B. Es una especie de gusano que descompone a los organismos muertos, una vez que ha pasado un lapso de dos meses.
- C. Son las instrucciones que tienen los organismos para darle un aspecto y funcionamiento al mismo: por ejemplo color de pelo o color de piel.

2) ¿Comemos genes?

- A. Sí
- B. No

3) ¿Cuáles de estos alimentos contienen genes?

- A. Tomates
- B. Milanesas
- C. Melones
- D. Ninguno
- E. Todos

4) Cuando un chico tiene el mismo color de ojos que la madre o el padre, ¿a qué se debe?

- A. A la herencia de genes
- B. Al tipo de alimentación
- C. Casualidad

5) ¿Qué es un transgénico?

- A. Un mosquito altamente peligroso que habita en las tierras de Egipto y a través de su agujijón puede contagiar la malaria, entre otras enfermedades.
- B. Es un organismo al cual se le han colocado genes ajenos y por lo tanto cambia su estructura original.
- C. Una planta de tomates que vive muchos años, porque ha sido regada con un líquido especial proveniente de minerales.

6) ¿Las plantas tienen genes?

- A. Sí
- B. No

7) ¿Qué es el ADN?

- A. Asociación De Nado Argentina
- B. Ácido que transporta a los genes en el cuerpo.
- C. Academia Desarrollada para la Nicotina.

8) ¿Qué es un insecticida genético?

- A. Un ácido que se le pone a la tierra para matar a los insectos malignos.
- B. Es cuando las plantas de frutas o verduras son naturalmente resistentes a insectos gracias a que tienen incorporados genes contra insectos.
- C. Es un tipo de insecticida que los agricultores le colocan a sus cosechas para evitar que los genes voladores destruyan a las hojas y en consecuencia, se pierdan los cultivos de frutas y verduras.

9) ¿Qué crees que es una vacuna comestible?

- A. Es un alimento al que se le han modificado los genes para prevenir enfermedades y evitar vacunas con agujas.
- B. Es un caramelo masticable
- C. Es una pastilla que al comerla cura la fiebre y la gripe producida por un enfriamiento.

10) ¿Para qué sirve la ingeniería genética?

- A. Sirve para construir edificios por computación.
- B. Sirve para mejorar a las plantas y a los alimentos.
- C. Sirve para controlar a las plagas de genes voladores que destruyen plantas de frutas y verduras.

11) ¿Qué es una célula?

- A. Es donde se lleva la información de todas nuestras características.
- B. Es una planta que crece en la Sur de Argentina y que alcanza una altura de 15 metros.
- C. Es una vacuna que termina con enfermedades como la parálisis o la hepatitis.

12) ¿Cuál es la diferencia entre un injerto y la ingeniería genética?

- A. En el injerto no se eligen características específicas de la planta, y en la ingeniería genética, sí.
- B. El injerto es para las frutas y la ingeniería genética es para las verduras
- C. El injerto es un invento que mejora la calidad de las hojas y la ingeniería genética mejora la calidad del tallo.

- 13) Un gen BT es...
- A. Un gen que rechaza a un tipo de plaga.
 - B. Un gen que combate al frío.
 - C. Un gen que ataca los hongos.
- 14) Un OGM es:
- A. un organismo genéticamente modificado.
 - B. una empresa de alimentos.
 - C. una especie vegetal.
- 15) ¿Qué es la biotecnología?
- A. Es una técnica de cruzamiento de células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo como las enzimas, que se propone obtener o modificar un producto, mejorar una planta o animal o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico de modo tal de lograr los cambios deseados en el lapso de dos generaciones.
 - B. Es la aplicación de técnicas de laboratorio para clonar especies, proteínas, o semillas, de modo tal de obtener dos ejemplares idénticos y reproducibles en tan sólo una generación.
 - C. Es la técnica que permite introducir, a través de una selección, genes, enzimas o proteínas dentro de un organismo, de modo tal de modificar su estructura original en tan solo una generación.

El objetivo de esta actividad es identificar cuáles son aquellos contenidos que los alumnos desconocen o conocen en menor profundidad para, a partir de ellos, proponer actividades desde la cuarta semana del ciclo lectivo, que permitan transformar esos conceptos y afianzarlos.

El mismo diagnóstico se podría retomar al final de la sexta semana para evaluar cómo fue la evolución en las respuestas de los alumnos.

BLOQUE 2: Lectura y alfabetización científica

Primera hora

En esta oportunidad se podrá evaluar la lectura comprensiva de los alumnos y a la vez ejercitar la alfabetización científica, que en estos días es imprescindible para no quedar aislado de los avances que diariamente nos da a conocer el mundo.

Se entregarán copias de los distintos artículos periodísticos que figuran a continuación,

si poseen netbook (del Programa Conectar Igualdad), podrán hacerlo directamente desde el procesador de textos.

La lectura será individual y uno de los objetivos es que los alumnos marquen todas las palabras relacionadas con la biología. Se sugiere darles entre quince y treinta minutos para que lean y en el pizarrón, una vez que hayan terminado, se podrá tomar nota de todos los términos que los alumnos hayan encontrado. Se dividirá el pizarrón en columnas, de acuerdo con la cantidad de artículos que hayamos entregado (5-10).

A continuación enunciamos cuáles son los artículos con los que se puede trabajar y en qué sitios están disponibles:

La "vida artificial", un poco más cerca: crearon la primera célula sintética

http://www.clarin.com/sociedad/artificial-crearon-primera-celula-sintetica_0_265773485.html

Descifraron el mapa genético del neandertal

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1099436

Descubren la genética del color de ojos

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=869725

Logran identificar un gen asociado con la migraña

http://www.clarin.com/sociedad/Logran-identificar-gen-asociado-migrana_0_326367420.html

Vivir 100 años, cuestión de genes

http://www.clarin.com/sociedad/Vivir-anos-cuestion-genes_0_290970988.html

Identifican 150 genes asociados con la longevidad extrema

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1280662

Alimentos con futuro

<http://www.lanacion.com.ar/553443-alimentos-con-futuro>

La polémica por los transgénicos

<http://edant.clarin.com/diario/2001/07/16/i-03002.htm>

Segunda hora

Una vez que tengamos todas las palabras registradas en el pizarrón, podremos dividir las en dos categorías, aquellas comunes a todos los textos y aquellas exclusivas de acuerdo al contexto del artículo periodístico en particular.

Podremos repasar con los alumnos, los conceptos comunes a todos los textos, y de-

techar cuáles de aquellos tienen más confusos los estudiantes, para poder dedicarles más tiempo a partir de la cuarta semana. Los términos que aparecen en todos los artículos son, al menos cinco: célula, genes, genomas, cromosoma, ADN, proteína entre otros.

Respecto a los términos que aparecen en algunos textos pero que no se repiten en otros, algunos son explicados en el mismo texto y es importante que lo hagamos notar a los alumnos. Otros, que no aparecen definidos, se podrían explicar brevemente pero haciendo hincapié en que estos términos en particular no son imprescindibles para la comprensión global del artículo periodístico, a diferencia de aquellos que sí son comunes a todos.

SEMANA 2

BLOQUE 3: Herramientas audiovisuales

Primera hora

En esta actividad se aprovecharán las herramientas audiovisuales disponibles hoy en día. En este caso, un video. Si se cuenta con netbook, se lo podrá ver directamente desde la misma. Si tenemos internet, online. Si tenemos televisor, con un reproductor de DVD.

El video seleccionado es *El poder de los genes* que forma parte de *Discovery en la escuela*, una herramienta muy utilizada por docentes de toda Latinoamérica. Cada capítulo o video de Discovery en la escuela, viene acompañado de una guía para el docente, que nosotros utilizaremos para nuestro diagnóstico. Tiene una duración de 50 minutos, pero como lo iremos trabajando de a poco en el aula, se propone utilizar dos bloques, o sea dos días, para poder aprovechar al máximo esta herramienta audiovisual. Siempre es conveniente mirarlo antes de trabajarlo con los estudiantes.

Discovery en la escuela, el poder de los genes parte 1

Introducción

Los tres puntos siguientes, cada uno igualmente importante, darán sugerencias de cómo utilizar el video en el aula y completarlos nos permitirá evaluar el efecto del video y los resultados del aprendizaje.

Debemos recordar que mirar un video en el aula no equivale a ir al cine. Por tal motivo, tendremos alguna actividad preparada que haga referencia al segmento que los chicos van a ver. En este video en cuestión, la guía ya está desarrollada y se acompaña como parte del material anexo. Les pediremos información sobre un solo aspecto del video, como se ejemplifica en la guía adjunta. De esta manera será más fácil que los chicos presten atención. Enfocaremos nuestra presentación en tres puntos claves que marcarán la importancia de lo que se va a hacer y presentar. Nos aseguraremos de tener material y actividades listas para usar: - Antes de ver el video - Durante el video - Después de ver el video.

Antes de ver el video:

Les anunciaremos a los estudiantes que veremos un video. Les informaremos de qué se trata y les pediremos que nos den las ideas e hipótesis sobre lo que van a ver. Podrán anotar esta información en el pizarrón, o bien en una de las hojas que se incluyen en esta guía y que pueden duplicarse para entregar a los chicos.

La hoja de *Discovery en la escuela* tiene tres columnas que indican la utilidad de la hoja: Lo que sé. Lo que quiero saber. Lo que aprendí. Esta hoja facilitará la organización del trabajo. En esta primera parte, llenarán la columna titulada *Lo que sé*. Allí escribirán, como su nombre lo indica, lo que saben del tema a tratar. Esta guía para ver el video se deberá tener impresa antes de la clase y en lo posible fotocopiada para acelerar el proceso. Otra opción es integrarla en los documentos de la netbook y que los alumnos en sus carpetas solo copien la respuesta. Cada actividad está indicada para un segmento diferente del video, una vez transcurrido ese tiempo, lo pondremos en pausa que los alumnos puedan resolver la actividad.

Durante el video:

Les daremos a los estudiantes una tarea sobre el contenido del segmento del video que van a ver. Les pediremos de tres a cinco detalles específicos del mismo, uno del principio, dos o tres de la parte media, y uno o dos del final. Deberán anotar esta información en la segunda columna de su hoja de trabajo. Con esto se logran dos objetivos: uno, que los chicos pongan atención durante el segmento, y dos, que estén alerta a las respuestas que se les han pedido.

En la primera hora, hasta que presentan el video, los alumnos podrán completar la hoja de tres columnas y la actividad I de la guía, solo se podrán aprovechar 10-15 minutos del mismo, y con suerte la actividad II.

Segunda hora

Discovery en la escuela, el poder de los genes parte 2

En la segunda hora podremos terminar la actividad II y realizar la actividad III

<http://www.zshare.net/video/84721418e33bbfa0/>

BLOQUE 4: Herramientas audiovisuales (continuación)**Primera hora**

Podremos continuar con la observación del video que empezamos la clase anterior, pero esta vez ya no será necesario presentarlo. Los alumnos irán resolviendo las actividades III a VI a medida que aparecen planteadas en la guía. Continuarán luego con las actividades VI a VIII de manera individual hasta que la proyección finalice.

Después de ver el video:

Se le puede solicitar a los estudiantes que escriban algo nuevo que hayan aprendido en la tercera columna y luego que intercambien sus hojas con otros compañeros. En la hoja “del compañero”, se les puede pedir que anoten otro dato importante. Puede repetirse esta acción dos o tres veces y hacer que las hojas regresen a manos del “dueño”. Los alumnos, sin saberlo, habrán contribuido con sus compañeros a incluir datos que tal vez otros no hayan tomado en cuenta. De esta forma, el proceso de aprendizaje se habrá hecho divertido, los chicos habrán, sin duda, aprendido algo nuevo y habrán disfrutado de un video educativo.

SEMANA 3**BLOQUE 5:** Uso del laboratorio**Primera hora**

Otra forma para que los alumnos se acerquen al conocimiento es a través de la experimentación. Por eso es importante planificar trabajos de laboratorio. Lo primero que debemos hacer si nuestros alumnos nunca estuvieron antes en él, es asegurarnos de que conozcan los riesgos del material con el cual vamos a trabajar y que sepan cuál es el instrumental que normalmente usaremos allí.

Previa reserva del laboratorio y entregada la guía a su auxiliar (si lo hubiese), empezaremos por mostrar algunos de los instrumentos más usados.

Si la escuela no cuenta con laboratorio, se podrá igualmente mostrar con imágenes o dibujando en el pizarrón los elementos más utilizados en el laboratorio, como por ejemplo mechero, probeta, erlenmeyer, pinzas, etc.

Segunda hora

Una vez que hemos introducido el manejo del material de laboratorio con los alumnos, lo aprovecharemos para poder acercarlos a un mundo microscópico: El mundo de las células. Como irán desarrollando en las próximas semanas distintos temas como niveles de organización, biomoléculas, tipos de células, etc. es importante que vayan descubriendo ese mundo a través de sus propios ojos.

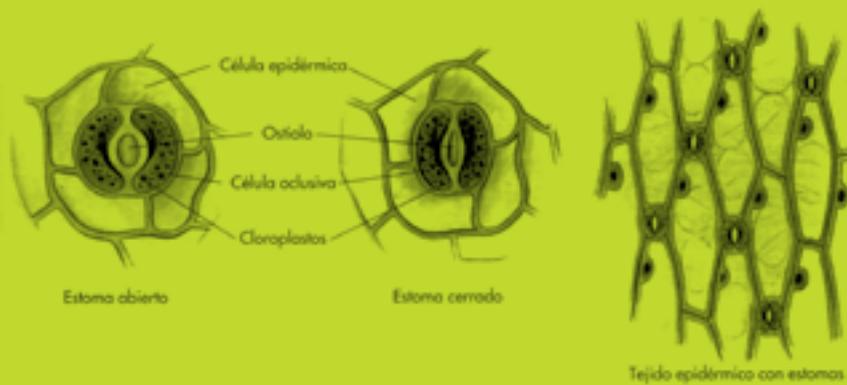
Es bueno tener la guía de trabajo desde antes, para que los alumnos puedan contar con ella y utilizarla en el laboratorio. Además, será también una estrategia para que al final del trabajo se retiren las guías y que los docentes noveles las puedan corregir en su casa.

Trabajo Práctico de Laboratorio:**OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE UN TEJIDO VEGETAL: TEJIDO EPIDÉRMICO DEL PUERRO****MATERIAL**

- 1- Microscopio
- 2- Portaobjetos
- 3- Cubreobjetos
- 4- Gotero con agua
- 5- Agujas enmangadas
- 6- Pinzas
- 7- Escalpelo / bisturí
- 8- Un puerro

TÉCNICA

- 1- Retirar una parte pequeña de la epidermis de la hoja de puerro y llevarla sobre un portaobjeto en el que habrás colocado dos o tres gotas de agua. Tener la precaución de que sea una capa incolora y de que esté perfectamente extendida.
- 2- Poner el cubreobjeto y examinar la preparación al microscopio.
- 3- Identificar en tu preparación la estructura de las células que aparecen en el esquema.

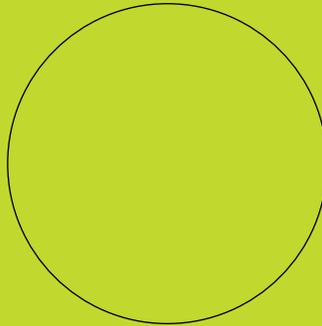


OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE UN TEJIDO VEGETAL: TEJIDO EPIDÉRMICO DEL PUERRO

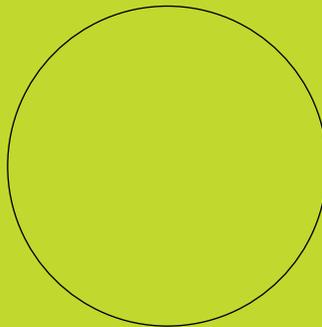
NOMBRE:

CURSO:

OBSERVACIONES



Aumento Total _____



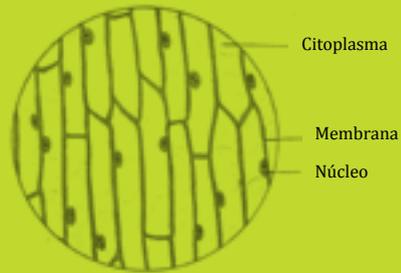
Aumento Total _____

CUESTIONES

- CI.** ¿Qué son los estomas?
- CII.** ¿Cuál es su función?
- CIII.** ¿Poseen cloroplastos alguna de las células epidérmicas?

Trabajo Práctico de Laboratorio:**OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE UN TEJIDO VEGETAL: TEJIDO EPIDÉRMICO DE CEBOLLA****MATERIAL**

- 4- Microscopio
- 5- Portaobjetos
- 6- Cubreobjetos
- 7- Cubeta
- 8- Agujas enmangadas
- 9- Pinzas
- 10- Escalpelo / bisturí
- 11- Verde de metilo acético o azul de metileno
- 12- Gotero con agua
- 13- Cebolla

**TÉCNICA**

CIV. Separar una de las hojas interna de la cebolla y desprender la tenue membrana que está adherida por su cara inferior cóncava.

CV. Depositar el fragmento de membrana en un portaobjeto con unas gotas de agua. Poner el portaobjeto sobre la cubeta de tinción para que caiga en ella el agua y los colorantes. Si es preciso, estirar el trozo de epidermis con ayuda de dos agujas enmangadas.

CVI. Escurrir el agua, añadir una gotas de verde de metilo acético (o azul de metileno) sobre la membrana y dejar actuar durante 5 minutos aproximadamente. ¡No debe secarse la epidermis por falta de colorante o por evaporación del mismo!

CVII. Con el gotero, bañar la epidermis con agua abundante hasta que no suelte colorante.

CVIII. Colocar sobre la preparación un cubreobjetos evitando que se formen burbujas y llevarla al microscopio.

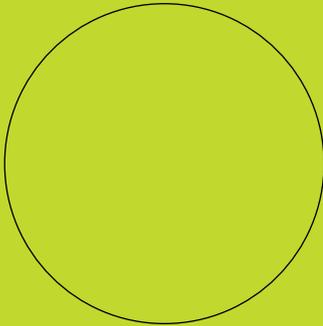
CIX. Observa la preparación a distintos aumentos, empezando por el más bajo. Identifica las distintas células del tejido epidérmico y las de las hojas del bulbo de cebolla.

OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE UN TEJIDO VEGETAL: TEJIDO EPIDÉRMICO DE CEBOLLA

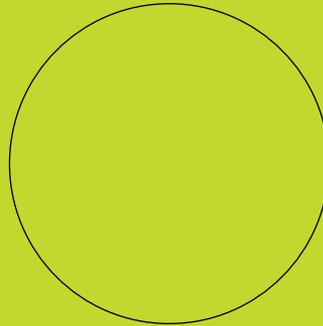
NOMBRE:

CURSO:

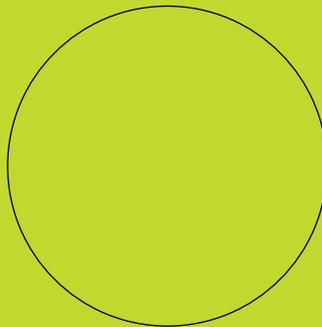
OBSERVACIONES



Aumento Total _____



Aumento Total _____



Aumento Total _____

CUESTIONES

5. Tipo de cromoplasto que contiene clorofila y donde se realiza la fotosíntesis.
 6. Organela que interviene en la digestión de materiales provenientes tanto del interior de la célula como del medio extracelular.
 7. on las estructuras principales para la síntesis de proteínas. Pueden estar libres en el citoplasma o asociados al retículo endoplasmático rugoso.
 8. Organelas formadas por dos membranas que se diferencian en leucoplastos y cromoplastos.
 9. Célula eucariota que se caracteriza por la presencia de una pared celular, vacuola y plastidos.
-

Segunda hora

2- RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- a) ¿Qué plantea la teoría celular?
- b) ¿Todas las células son iguales? Si respondiste que no, indicá de que tipos existen.
- c) ¿Por qué las células no son más grandes?
- d) ¿Qué 3 características básicas comparten todas las células?
- e) ¿Qué función tiene el citoplasma? ¿Qué es el citoesqueleto?
- f) ¿En qué se diferencia el retículo endoplasmático liso del rugoso?
- g) ¿En qué se diferencia una célula vegetal de una animal?
- h) ¿Qué plantea el modelo de mosaico fluido?

Esta actividad es recomendable que sea individual y que hayamos realizado copias de la misma antes de comenzar la clase.

Para no intimidar a los alumnos, es importante que recalquemos que no es una evaluación con puntaje, y que es una herramienta que nos permitirá diseñar mejor las siguientes clases en base a los conocimientos previos de los alumnos.

SEMANA 4

Ya finalizado el período diagnóstico ahora comenzaremos a desarrollar los contenidos propuestos para esta primer parte del año.

BLOQUE 1: Del átomo a nosotros, con escalas

Primera hora

Es conveniente que rastreemos los saberes previos de los estudiantes realizando preguntas en general, acerca de los niveles de organización de la materia. Pueden comenzar preguntando cómo estamos formados nosotros, y de manera desordenada, aparecerán seguramente conceptos tales como: órganos, sistemas de órganos, células, moléculas,

tejidos, átomos, etc. Podríamos interrogarlos también respecto a qué seres vivos conocen, cómo creen que están formados, etc. Sugerimos ir escribiendo estos conceptos en el pizarrón, para luego ordenarlos de menor a mayor complejidad:

PARTÍCULA SUBATÓMICA
ÁTOMO
MOLÉCULA
CÉLULA
TEJIDO
ÓRGANOS
SISTEMAS DE ÓRGANOS
ORGANISMO

Una vez realizado ese ejercicio, podemos preguntar a nuestros alumnos ejemplos de cada nivel y anotando al lado de cada nivel lo que ellos han propuesto. A manera de ejemplo:

PARTÍCULA SUBATÓMICA (Electrón, protón, neutrón)
ÁTOMO (Hierro (Fe), Oxígeno (O), Hidrógeno (H), Carbono (C))
MOLÉCULA (Agua (H₂O), Dióxido de Carbono (CO₂), Glucosa (C₆H₁₂O₆))
CÉLULA (Ameba, paramecio, bacteria, neurona, epitelial, glóbulo rojo)
TEJIDO (Sanguíneo, nervioso, adiposo, muscular)
ÓRGANOS (corazón, intestino, riñón, páncreas)
SISTEMAS DE ÓRGANOS (digestivo, respiratorio, excretor, circulatorio)
ORGANISMO (pejerrey, vaca, maíz, ser humano)

Es importante hacer hincapié en dos niveles, el primero de ellos es el nivel de molécula. Acá podremos extendernos, explicando la diferencia entre moléculas inorgánicas y moléculas orgánicas y aprovechar este espacio para dar el primer trabajo de exposición oral que deberán realizar los alumnos, que podría tratar sobre las biomoléculas.

Las moléculas orgánicas o biomoléculas son los hidratos de carbono, los ácidos nucleicos, los lípidos y las proteínas. Se podría dividir la clase en ocho grupos, donde habría dos grupos por tipo de biomolécula y el objetivo es que los alumnos preparen una exposición oral breve, entre cinco y diez minutos, donde puedan explicar qué características tienen estas biomoléculas, tomando como orientación el siguiente cuadro comparativo:

Biomoléculas	Átomos que la forman	Monómeros	Función	Ejemplos
Proteínas				
Hidratos de Carbono				
Lípidos				
Ácidos nucleicos				

En la clase siguiente, los alumnos expondrán en grupo estas características principales y podrían hacerlo utilizando láminas, pizarrón, modelos, etc.

El material de investigación serán los textos que están en la biblioteca para el área de ciencias naturales. Todos los editoriales tienen unidades didácticas que desarrollan estas temáticas.

Segunda hora

En la segunda hora se puede ampliar la explicación de los niveles de organización, haciendo foco en la célula. Explorando los conocimientos previos de los alumnos se tratará de indagar si conocen distintos tipos de células (procariotas y eucariotas), si saben en qué se diferencian (presencia de núcleo o no), cuál es la diferencia entre un organismo unicelular y pluricelular, etc.

Es importante recalcar que todos los seres vivos están formados por células y que la célula es la unidad estructural y funcional de la vida. Si bien tenemos el nivel de organismo por encima de sistemas de órganos, hay que hacer notar que existen organismos en todos los niveles comenzando con una célula, ya que hay organismos unicelulares. Todas las células procariotas son organismos unicelulares, y dentro de las células eucariotas también tenemos organismos unicelulares.

Para seguir explorando los conocimientos previos, podremos utilizar para cerrar la clase un ejercicio de Verdadero o Falso, que se puede dejar pendiente para la clase de célula, y corregirlo junto con los alumnos llegado ese momento.

BLOQUE 2: Biomoléculas

Primera hora

Exposición oral por parte de los alumnos.

Podemos anticipar que esta actividad permitirá evaluar además de la exposición, la

atención prestada y el grado de entendimiento de los alumnos, ya que al final de las presentaciones orales habrá una serie de preguntas cortas, que se formularán teniendo en cuenta todo lo dicho. Estos jóvenes que escuchan a sus compañeros tomarán nota de las exposiciones en las que no participan. También se evaluará la forma en que disertarán los alumnos grupal e individualmente, el uso de material como láminas, pizarrón, etc, y el manejo de la información.

Segunda hora

Seguirá la exposición oral por parte de los alumnos, y como cierre podrán completar el cuadro que se les entregó en el bloque 2 del encuentro 4: biomoléculas.

A manera de autoevaluación, otra opción es darles a los alumnos el siguiente ejercicio.

1- Completá las siguientes oraciones en base a las funciones de las biomoléculas:

- a.** El glucógeno es la principal fuente de de energía para el organismo.
- b.** Los anticuerpos son proteínas y su principal función es la de del organismo.
- c.** Los fosfolípidos forman parte de la membrana plasmática de todas las células, su función es
- d.** Los lípidos son una fuente de de energía muy importante para el organismo.
- e.** Las enzimas son proteínas y su principal función es la de las reacciones químicas.
- f.** La celulosa es un hidrato de carbono, y su función en la célula vegetal es

SEMANA 5

BLOQUE 3: ¿Sabemos qué comemos?

Trabajo Práctico de Laboratorio: Biomoléculas

En la clase anterior le solicitaremos a los alumnos que traigan los materiales necesarios para la práctica de laboratorio, como por ejemplo huevo cocido, miel, maizena (almidón de maíz), carne de pescado, etc. Si los alumnos no llevan los materiales, ese práctico no se podrá desarrollar (aunque siempre es conveniente que el docente se anticipe a esta posibilidad llevando dos o tres materiales para que llegado el caso puedan igualmente hacer la actividad). (TP 1 Biomoléculas, en adjunto)

Si en la escuela no contamos con Laboratorio podemos hacer el siguiente trabajo práctico en el aula, ya que solo necesitaremos algunos utensilios.

PRÁCTICO N° 1: Detección de biomoléculas

1	Colocar unas gotas de yodo sobre un poco de almidón. Esperar un ratito y observar qué ocurre. ¿Viste? En el lugar donde cayeron las gotas, el almidón se puso de color azul violáceo muy oscuro.
2	Colocar los otros materiales en diferentes platos.
3	Agregar en cada alimento unas gotas de yodo. Observar qué ocurre en cada caso.
	<ul style="list-style-type: none"> • Un pocillo de almidón. • Un frasquito de yodo. • Trocitos de carne cruda. • Un pocillo de leche. • Un trozo de queso. • Rodajitas de banana. • Trocitos de papa • Una rebanada de pan lactal. • Rodajitas de zanahoria. • Varios recipientes
	<p>CONCLUSIÓN: Algunos alimentos, en contacto con el yodo, se ponen de color azul violáceo. En cambio, en otros, el yodo no altera su color. Los que toman color oscuro son alimentos que contienen almidón, es decir hidratos de carbono. Usamos el yodo porque es una sustancia que “detecta” el almidón.</p> <p>Prueba testigo: Mezclamos el almidón con el yodo para ver cómo reacciona y así descubrir qué alimentos lo contienen</p>

BLOQUE 4: Todos estamos formados por células**Primera y Segunda hora**

La serie *Explora Ciencias Naturales* del Canal Encuentro, fue una serie de programas educativos que realizamos entre 2005 y 2006 para que sirvan como herramienta pedagógica a los docentes de Ciencias Naturales de todo el país. Son ocho programas que tienen una duración de 45 minutos y pueden bajarse o verse en el siguiente link:

http://descargas.encuentro.gov.ar/programa.php?programa_id=27

Uno de los capítulos se refiere a la Célula y su sinopsis es la siguiente:

“Las principales características de la unidad básica de la vida, sus estructuras internas y su forma de comunicación con otras células. Cómo funcionan los distintos tipos de células, cómo se comunican entre sí, y de qué manera se imparten las órdenes para que una célula se divida, ejecute su función, o muera. “

Con este capítulo podemos explorar mediante animaciones, entrevistas, imágenes, las distintas funciones y características de la célula. Como actividad paralela a la observación,

se les entregará a los alumnos una guía que contenga ejercicios para resolver durante o después de la observación del video, como lo hicimos con Discovery en la escuela. En este caso, la guía para la observación la tendremos que desarrollar, tomando como modelo la guía anterior.

SEMANA 6

BLOQUE 5: Ver para creer

Trabajo Práctico de Laboratorio: Células

Este trabajo, como el práctico de laboratorio que se realizó para la detección de biomoléculas, es necesario plantearlo la semana anterior y solicitar a los alumnos que traigan a la escuela algunos elementos que son necesarios, como por ejemplo, tomate, zanahoria, cebolla, etc.

Si la escuela no cuenta con laboratorio propio, pueden hacerlo de manera virtual en la siguiente página web:

<http://biologiadelacelularenlaescuela.blogspot.com/>

o en la siguiente:

<http://www.biologia.edu.ar/>

Para el trabajo virtual es importante que el docente novel haga de guía indicando en cada sitio web qué se debe observar e ir marcando las características de cada ítem. Por ejemplo si empezamos por la web <http://biologiadelacelularenlaescuela.blogspot.com/>, la primera actividad podría ser la de observar y describir células al microscopio

En este caso, las diferentes células van pasando de derecha a izquierda y el docente novel podría indicar que los alumnos dejen pasar todas las imágenes para preguntarles, al final, qué diferencias notaron entre ellas, a qué creen que se debe la diferencia de colores, etc.

BLOQUE 6: Evaluación

En este bloque evaluaremos los contenidos que se fueron desarrollando a lo largo de estas seis semanas y para eso trataremos de ofrecerles diferentes herramientas.

Si bien ya existieron evaluaciones parciales a lo largo del recorrido: evaluación diagnóstica, evaluación de las exposiciones orales de biomoléculas, evaluación de las actividades audiovisuales y de laboratorio, etc; aquí propondremos el diseño de herramientas evaluativas que nos permitan valorar lo que los alumnos fueron asimilando a lo largo de este tiempo. Se propondrán diferentes tipos de evaluación, se adjunta una a manera de ejemplo.

Cada evaluación tendrá una tabulación diferente ya que depende de cómo se examina. En el caso de la evaluación que dimos como ejemplo, cada punto tiene un puntaje numéri-

co de 1 puntos, y esto es importante dejarlo registrado en la evaluación misma o explicitarlo explícitamente durante la entrega.

Una vez corregida la evaluación, haremos una devolución para cotejar con los alumnos cuáles son aquellos conceptos que quedaron aprendidos y aquellos en los que los alumnos presentaron más dificultades. Para estos últimos, podemos preparar otras formas de ejercitación para poder retrabajar esos contenidos no aprendidos, a través de exposiciones orales, lecturas comprensivas, resolución de problemas,

Ya cerrando esta experiencia, estamos en condiciones finalmente de darnos cuenta a qué género pertenece la película que vivimos en el aula: acción, suspenso, una comedia dramática o una de terror. Seguramente tiene un poco de todas, pero sería deseable que prevalezca el suspenso para que los alumnos se sigan preguntando cosas. Como cuando salimos del cine y nos quedamos discutiendo tal o cual escena. Nos seguimos haciendo preguntas al respecto. Esto significa que la película nos dejó pensando y qué bueno sería que nuestras clases produzcan en los estudiantes una sensación parecida.

Material del laboratorio de Ciencias Naturales

Introducción

En el laboratorio y en las prácticas es esencial la utilización de instrumentos para el manejo de los químicos y demás aparatos contenidos en él. Hay una serie de instrumentos desde el termómetro que sirve para medir la temperatura, hasta el cilindro graduado que empleamos para los volúmenes de un químico. Es importante reconocerlos, saber cuál y cómo es su uso. Todos cumplen una acción específica de acuerdo con la situación en que nos encontremos. Muchas personas los encuentran difíciles de manejar, solo al ver su forma y estado delicado. Esto es erróneo, es fácil hacerlo, depende del buen manejo y del cuidado con que los toquemos. Los tubos de ensayo son los más utilizados, para observar un líquido, bien sea tóxico o indefenso o para hervir o calentar una sustancia soluble.

Termómetro

Es un utensilio que permite observar la temperatura que van alcanzando algunas sustancias que se están calentando. Si la temperatura es un factor que afecta a la reacción, el termómetro permitirá controlar el incremento o decremento de la misma.

Embudo estriado de tallo corto

Es un utensilio que permite filtrar sustancias; los hay de vidrio y de plástico.

Embudo estriado de tallo largo

Es un utensilio que permite filtrar sustancias.

Soporte Universal

Es un utensilio de hierro que permite sostener varios recipientes.

Tubos de ensayo

Estos recipientes sirven para hacer experimentos o ensayos, hay de variadas medidas y, aunque generalmente son de vidrio, también existen de plástico.

Espátula

Es un utensilio que permite tomar sustancias químicas, con su ayuda evitamos que los reactivos se contaminen.

Goteros- Frasco Gotero

Son de color blanco o ámbar. Sirven para guardar de una manera segura los reactivos. Regularmente se administra con conteo de gotas. El gotero consiste en un pequeño tubo de vidrio que en uno de sus extremos tiene un capuchón de hule, que succiona o arroja las soluciones. Es realmente sencillo su uso, aunque en ocasiones, debido a que no se cumplen algunas advertencias, se llega a perder la mezcla de los líquidos. Debe mantenerse siempre limpio ; por lo tanto, hay que lavarlo después de cada manipulación.

Frasco gotero

Pipetas

Son utensilios que permiten medir volúmenes. Las hay en dos presentaciones:

a) Pipeta graduada: Es un elemento de vidrio que sirve para dar volúmenes exactos. Con ella, se pueden medir distintos volúmenes de líquido ya que lleva una escala graduada.

b) Pipeta volumétrica: Es un elemento de vidrio, que posee un único valor de medida, por lo que sólo puede medir un volumen.

Las pipetas graduadas permiten medir volúmenes intermedios, pues están graduadas, mientras que las pipetas volumétricas sólo miden el volumen que viene indicado en ellas.

Cilindro graduado

Es utilizado para medir volúmenes, generalmente en cm^3 .

Vasos de precipitados

Son utensilios que permiten calentar sustancias hasta obtener precipitados.

La cápsula de Petri

Sirve para observar microorganismos en el laboratorio.

Balón

En él se calientan líquidos cuyos vapores no deben estar en contacto con la fuente de calor.

Balón de destilación

Sirve para calentar líquidos, cuyos vapores deben seguir un camino obligado (hacia el refrigerante), por lo cual cuentan con una salida lateral.

Mortero de porcelana con pistilo o mano

Son utensilios hechos de diferentes materiales como porcelana, vidrio o ágata, los morteros de vidrio y de porcelana se utilizan para triturar materiales de poca dureza. Los de ágata para materiales que tienen una dureza mayor.

Gradilla Metálica

Utensilio que sirve para colocar tubos de ensayo. Este utensilio facilita el manejo de los tubos de ensayo.

Lupa

Es una lente convexa, cuyo origen se remonta al siglo XVI, Hay diferentes tipos y tamaños, pueden ser con aro y mango de metal o triple en forma de óvalo. Hoy en día, perfeccionada en su aumento, sirve para acercarnos más la imagen de lo visto (pueden ser animales o vegetales, etc.)

Microscopio

Es un instrumento óptico destinado a observar de cerca objetos extremadamente diminutos. La combinación de sus lentes produce el efecto de que lo que se mira aparezca con dimensiones extraordinariamente aumentadas, haciéndose perceptible lo que no lo es a simple vista.

Tela de alambre

Es una tela de alambre de forma cuadrangular con la parte central recubierta de asbesto, con el objeto de lograr una mejor distribución del calor. Se utiliza para sostener utensilios que se van a someter a un calentamiento que, con la ayuda des esta tela, se hace uniforme.

Trípode

Son utensilios de hierro que presentan tres patas y se utilizan para sostener materiales que van a ser sometidos a un calentamiento.

Probeta

Es un utensilio que permite medir volúmenes, está hecha normalmente de vidrio pero también las hay de plástico. También tienen diferentes tamaños (volúmenes).

Matraz Erlenmeyer

Es un recipiente que permite contener sustancias o calentarlas.

Potenciómetro. (Medidor de pH)

Es un aparato que permite medir que tan alcalina (básica) o ácida está una sustancia.

El mechero

Es un instrumento de laboratorio de gran utilidad. Fue diseñado con el propósito de obtener una llama que proporcione máximo calor y no produzca depósitos de hollín al calentar los objetos.

La llama del mechero es producida por la reacción química de dos gases: un gas combustible (propano, butano, gas natural) y un gas comburente (oxígeno, proporcionado por el aire). El gas que penetra en un mechero pasa a través de una boquilla cercana a la base del tubo de mezcla gas-aire.

Conclusión

En el laboratorio hay muchos instrumentos, entre los más esenciales o más utilizados se pueden mencionar: los tubos de ensayo que sirven para verter cualquier sustancia sea líquida o sólida. Para dejarlo en un sitio estratégico y quieto, utilizamos el soporte universal que lo sostiene así como lo puede hacer con otros, por ejemplo, el embudo de decantación. De ahí su nombre de soporte universal.

Todas las personas que utilicen los instrumentos de un laboratorio deben hacerlo con sumo cuidado de manera de no quebrarlos ni darles un mal uso. Es por eso que también existen guantes, goteros, mortero con mazo, microscopios, gradillas y más, que nos permiten observar sustancias y seres vivos desde lejos para no tener un contacto físico, dado que dichas sustancia o seres vivos pueden ser tóxicos.

En el laboratorio sea de biología o de química, debemos usar protección, porque allí se encuentran sustancias que pueden ser nocivas para la salud del ser humano. Quizás estos químicos perturben o dañen por completo nuestra piel u otra parte de nuestro cuerpo, por eso existen guantes y capsulas de petri al momento de la observación. También debemos protegernos porque el mal uso de los utensilios, al no acatar los órdenes o instrucciones dadas por el docente o instructor de laboratorio, puede dañarnos.

Estudio y reconocimiento de las biomoléculas que forman parte de los organismos vivos

"La elucidación de la estructura de las sustancias bioquímicas conducirá necesariamente a un entendimiento más profundo de la función y, finalmente, a la comprensión del mecanismo de la vida humana"
9- y B. Pullman, 1962

Objetivos

- Adquirir destreza en el manejo y cuidado del material de laboratorio
- Determinar la presencia de compuestos de carbono en materiales biológicos, qué importancia tienen, dónde están y qué función vital cumplen las diferentes biomoléculas (macromoléculas)
- Determinar algunas propiedades de las macromoléculas y las moléculas que las forman.

Conocimientos teóricos

Biomoléculas (macromoléculas) de los seres vivos. Estructura y función de carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos.

Materiales necesarios

Guantes descartables.
Tubos de ensayo.
Gradillas.
Pinza de madera. Mechero.
Papel madera.
Vaso de ppdo.
Pipetas.
Varillas de vidrio.
Mortero.
Erlenmeyer.
Hidróxido de amonio.
Azúcar
Ácido nítrico
Varilla fina

Colador o centrífuga
 Tubo de ensayo
 Iodo.
 Hidróxido de sodio.
 HCl .
 AgNO₃.
 Almidón o fécula.
 Melaza o miel.
 Grasa o aceite.
 Clara de huevo cocida.
 Soluciones A y B de Fehling.
 Granos de trigo.
 Alcohol.
 Carne de pescado Agua destilada
 Sal de mesa
 Bicarbonato de sodio
 Detergente
 Alcohol isoamílico a 0 C
 Batidora
 Heladera
 hamburguesa licuada

Introducción

Los bioelementos, aquellos elementos que mayoritariamente están presentes en la materia viva son: carbono (C), oxígeno (O), hidrógeno (H), nitrógeno (N), y en menor medida, fósforo (P), azufre (S), magnesio (Mg), calcio (Ca), sodio, (Na), potasio (K), y cloro (Cl).

Los cuatro más abundantes, C,H,O y N constituyen un 95 % de las estructuras biológicas. Los restantes elementos forman el 4.9%, en tanto que el 0.1 % restante está compuesto por los denominados oligoelementos, como hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), flúor (F) e yodo (I). Todos se encuentran en los organismos en forma de moléculas más o menos complejas que, desde el punto de vista químico, se clasifican en orgánicas e inorgánicas. Todas las biomoléculas contienen carbono.

Algunos tests simples de laboratorio permiten identificar la presencia de compuestos orgánicos específicos.

Antes de comenzar con los trabajos de experimentación, se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- Es conveniente que cada experimento ponga a prueba uno solo de los factores explicativos.

- De acuerdo con lo anterior, si los experimentos son varios, cada uno debe diferir en un solo aspecto, mientras que el resto de las condiciones permanece constante.
- Los experimentos deben incluir por lo menos un **testigo**, que es el ensayo donde el factor explicativo que se pone a prueba no varía. De este modo, se puede realizar una comparación entre los resultados obtenidos en el ensayo experimental y en el testigo o control.
- En algunos experimentos químicos, se incluyen testigos que permiten asegurarse que los reactivos y /o el procedimiento usados son los adecuados.

ACTIVIDADES:

1. Complete el siguiente esquema de las macromoléculas a las moléculas. Detalle función y localización en la célula.

Aminoácidos à Proteínas

_____ à Ácido desoxirribonucleico

_____ à Ácido ribonucleico

Monosacáridos à _____

Monosacáridos à _____

Ácidos Grasos à _____

CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos comprenden azúcares simples (monosacáridos), sus polímeros (oligo y polisacáridos) y otros derivados azúcares (RNA, DNA, etc.). Distribuidos ampliamente en la naturaleza, los carbohidratos representan, sobre la base de masa, la clase más abundante de biomoléculas orgánicas sobre la Tierra. La mayor parte de ellos se acumulan como resultado de la fotosíntesis. Desempeñan varios papeles cruciales en los organismos vivos. Cuando dicho organismo ingiere y metaboliza estos compuestos, los átomos se reacomodan formando compuestos sencillos que la persona puede aprovechar (le sugerimos investigar este tópico).

2. Test para la detección de azúcares simples reductores.

Una de las propiedades más destacadas de los monosacáridos en general (glucosa, fructosa, etc.) y de algunos disacáridos (lactosa, etc.), es el poder reductor que les confiere el grupo aldehído o cetona de sus moléculas. Esta propiedad de los azúcares se pone de manifiesto frente a sales de cobre II.

El reactivo de Fehling es utilizado para detectar la presencia de azúcares con capacidad reductora, tiene dos soluciones separadas (A y B), que se mezclan en partes iguales en el momento de utilizarlo. La mezcla de las soluciones A y B de Fehling es de color azul intenso. La formación de un precipitado rojo ladrillo de Cu_2O con la solución de Fehling es el resultado positivo de la presencia de un azúcar reductor. La reacción que ocurre es de tipo oxido-reducción en la cual, el grupo funcional aldehído o cetona del azúcar reductor se oxida a ácido y el Cu II se reduce a Cu I

- Coloque unas gotas de miel o melaza en un tubo de ensayo y agregue un tercio o una mitad del tubo con solución de Fehling A y B. Caliente el tubo, cuidando alejar del rostro el extremo del mismo y no apuntar a sus compañeros. Describa lo sucedido e indique el resultado del test.
- Repita la experiencia utilizando ahora azúcar de mesa (que esta presente en el azúcar de caña y remolacha). Indique el resultado del test.
- Repita el ensayo utilizando manzana (cortar en pequeños trozos y aplastar con un mortero, llevar al tubo de ensayo y agregar una parte igual de agua).

3. Test para la detección de almidón.

El almidón es un polisacárido, fuente importante de energía en toda dieta bien balanceada. Los polisacáridos son las biomoléculas más abundantes de reserva en la tierra.

En las células vegetales el almidón se encuentra como una mezcla de amilopectina (80-90 %) y amilosa (10-20%). Esta última se colorea de azul violeta en presencia de una solución de yodo, debido a una reacción física (no química) de adsorción. Las moléculas de I_2 , se introducen en la estructura helicoidal de la molécula de almidón dando como resultado el color violáceo.

- Coloque una pequeña porción de almidón en un tubo de ensayo y agregue un tercio de la capacidad del tubo con agua. Caliente el tubo de ensayo hasta que el agua hierva. Enfriar y agregar unas pocas gotas de solución de Lugol ($\text{I}_2 - \text{I}^-$).
- Indique los cambios producidos y el resultado del test.
- Repita la experimentación utilizando papa, cortar en rebanadas, y raspar su superficie. Llevar el raspado al tubo de ensayo y agregar una parte igual de agua.

LÍPIDOS

A diferencia de los carbohidratos y proteínas, los lípidos tienen diversas estructuras y funciones, pero sus características de solubilidad son semejantes. Se definen operacionalmente,

como compuestos orgánicos insolubles en agua o ligeramente solubles, que se encuentran en los sistemas biológicos. Los lípidos son hidrofóbicos (no polares) o anfipáticos (que tienen sustituyentes polares y no polares).

4. Test para la detección y el reconocimiento de algunas propiedades de los lípidos.

Las moléculas que presentan polaridad eléctrica se denominan sustancias polares y tienden a disolverse en solventes polares, como el agua, mientras que las sustancias no polares lo hacen en solventes no polares, como n-hexano o éter de petróleo.

Establezca una hipótesis acerca de la polaridad de lípidos, mediante la siguiente experiencia:

- Coloque en dos tubos de ensayo aceite. En uno agregue agua, y en el otro, n-hexano o éter de petróleo. Agite vigorosamente cada uno de los tubos. Observe y discuta los resultados.

El papel madera, por otra parte, es un test sencillo que permite detectar la presencia de grasas y aceites. El papel madera se torna translúcido cuando se frota sobre él grasa o aceite. Esto ocurre porque la parte hidrofílica de la molécula de lípido se une a la parte hidrofílica de la celulosa del papel.

- Distribuya una pequeña cantidad de aceite o grasa en papel madera. Coloque el papel al trasluz. Observe y describa los cambios.

- Realice el mismo test con homogenato de músculo de pescado, y con músculo de vaca procesado (puede probar con un trozo de hamburguesa). Discuta los resultados.

Las grasas se colorean selectivamente de rojo anaranjado en presencia del colorante Sudán III o Sudán IV. El colorante es soluble en aceite y difundirá en gotas de aceite, tornándose rosadas - anaranjadas.

- Coloque un trozo del homogenato de músculo que utilizó anteriormente en un tubo de ensayo seco, en otro tubo aceite de mesa y agregue a ambos unas gotas de Sudán. Espere 30 minutos. Observe y concluya acerca de los resultados obtenidos.

PROTEÍNAS

Las proteínas constituyen el componente principal de todo sistema biológico. Ninguna parte viva de cualquier organismo (y por ende de cualquier célula) carece de proteínas. Son polímeros de aminoácidos, y cumplen funciones, sin las cuales no habría vida en la forma conocida. Las funciones son: estructurales, enzimáticas, de transporte y hormonales.

5. Test para la detección de proteínas.

Una de las reacciones más utilizadas para la identificación de proteínas es la de **Biuret**, característica de proteínas y péptidos, pero no de los aminoácidos libres, ya que indica específicamente la presencia de enlaces peptídicos. Todas las proteínas reaccionan en medio alcalino cuando se agrega CuSO_4 dando colores que varían del violeta al rosado. El color depende del

grado de hidrólisis alcanzado. Los péptidos más pequeños y los aminoácidos libres no dan color. Por lo tanto, este ensayo se utiliza para seguir la hidrólisis de una proteína.

· En un tubo de ensayo añadir 2 ml de una solución de albúmina al 30 % (testigo positivo). Agregar 2 ml de NaOH al 10%. Añadir 3 gotas de CuSO₄ al 2 % (Fehling A) y agitar. Realice el mismo ensayo con leche. Discuta los resultados.

El ácido nítrico también es utilizado para determinar la presencia de proteínas.

Un color amarillo indica la presencia de proteína.

El fundamento de la reacción es el siguiente: el ácido nítrico desnaturaliza la proteína, exponiendo sus aminoácidos, y reacciona con los anillos de tipo bencénico presentes en aminoácidos como la fenilalanina o la histidina, dando un color amarillo.

Coloque una porción de clara de huevo cocida en un tubo de ensayo y cúbrala con ácido nítrico (**PRECAUCIÓN: utilizar guantes descartables durante el manipuleo del ácido, aunque para su seguridad debe emplearlos durante todos los T.P** . Entibie el ácido (**Cuidado con los vapores que se generan, utilice la campana de gases si es posible**) durante uno o dos minutos en baño María, pero **NO HERVIR**. Vuelque cuidadosamente el ácido y enjuague la clara con agua. Describa los cambios sucedidos.

ÁCIDOS NUCLEICOS

Los ácidos nucleicos son biopolímeros compuestos por unidades repetitivas, llamadas nucleótidos. Se encuentran en toda célula, y la secuencia de estas unidades codifica la estructura de la enorme variedad de moléculas de proteínas que se encuentran en los organismos. Existe una compleja relación entre la secuencia de bases nitrogenadas del ADN, de los distintos ARNs y de la secuencia de aminoácidos de las proteínas. De alguna manera, los ácidos nucleicos, constituyen los centros de información y control de la toda célula. La información genética, que se trasmite de generación en generación en el proceso de división celular, reside en el material genético o genoma de un organismo. El genoma está compuesto de ácido desoxirribonucleico (DNA) en los organismos vivos, sin embargo algunos genomas virales están compuestos de ácido ribonucleico (RNA).

5. Extracción de ácidos nucleicos.

Se proponen dos protocolos:

A) Colocar en un erlenmeyer 10 g de levadura y agregar 10 ml de solución de NaOH al 40%. Dejar en contacto durante 30 minutos, calentando a B.M. y agitando periódicamente. Agregar luego 20 ml de agua destilada calentada a 50-60 °C. Filtrar por un trozo de género. Colocar el residuo en un vaso de precipitado y agregarle 15 ml de agua destilada (50-60 °C), filtrar nuevamente por género recogiendo sobre el filtrado anterior. Agregar al filtrado HCl concentrado hasta débil reacción ácida al tornasol. Verter sobre el líquido igual volumen

de alcohol (etanol). Recoger el precipitado de **ácido nucleico** sobre papel de filtro en un Buchner o separarlo por centrifugación. Lavarlo con pequeñas porciones de alcohol.

Si se desea caracterizar los **constituyentes del ácido nucleico** se debe colocar el precipitado en un erlenmeyer, agregarle 30 ml de H_2SO_4 al 10 % y calentar a B:M 30 min. En caso de mucha evaporación agregue agua.

Para **caracterizar las bases púricas**: A 3 ml de la solución agregarle NH_4OH hasta reacción alcalina y luego, gota a gota, solución de $AgNO_3$ al 10 %. Observar el resultado.

B) La extracción de ADN de una muestra celular se basa en el hecho de que los iones salinos son atraídos hacia las cargas negativas del ADN, permitiendo su disolución y posterior extracción de la célula. Se empieza por lisar (romper) las células mediante un detergente, vaciándose su contenido molecular en una solución tampón o buffer en la que se disuelve el ADN. En ese momento, el buffer contiene ADN y todo un surtido de restos moleculares: ARN, carbohidratos, proteínas y otras sustancias en menor proporción. Las proteínas asociadas al ADN, de gran longitud, se habrán fraccionado en cadenas más pequeñas y separado de él por acción del detergente. Sólo queda, por tanto, extraer el ADN de esa mezcla de buffer y detergente, para lo cual se utiliza alcohol isoamílico, probablemente el único reactivo de esta práctica que no suele haber en una cocina.

1. Preparar la solución buffer con los siguientes ingredientes y mantener en la heladera o en un baño de hielo triturado:

- 120 ml de agua, si es posible destilada y si no mineral. No usar agua de la cañilla.
- 1,5 g de sal de mesa, preferentemente pura.
- 5 g de bicarbonato sódico.
- 5 ml de detergente líquido o champú.

2. Elegir la muestra que va a proporcionar el ADN entre los vegetales que pueda haber en la cocina (cebolla, ajo, tomates, etc.) y cortarla en cuadraditos.

3. Triturar la muestra con un poco de agua en la batidora accionando las cuchillas a impulsos de 10 segundos. Así se romperán muchas células y otras quedarán expuestas a la acción del detergente.

4. Mezclar en un recipiente limpio 5 ml del triturado celular con 10 ml del buffer frío y agitar vigorosamente durante al menos 2 minutos. Separar después los restos vegetales más grandes del caldo molecular haciéndolo pasar por un colador lo más fino posible. Lo ideal es centrifugar a baja velocidad 5 minutos y después pipetear el sobrenadante.

5. Retirar 5 ml del caldo molecular a un tubo de ensayo y añadir con pipeta 10 ml de alcohol isoamílico enfriado a 0°C. Se debe dejar escurrir lentamente el alcohol por la cara interna del recipiente, teniendo éste inclinado. El alcohol quedará flotando sobre el buffer.

6. Se introduce la punta de una varilla estrecha hasta justo debajo de la separación entre el alcohol y el buffer. Remover la varilla hacia delante y hacia atrás y poco a poco se irán enrollando los fragmentos de mayor tamaño de ADN. Pasado un minuto retirar la varilla atravesando la capa de alcohol con lo cual el ADN quedará adherido a su extremo con el aspecto de un copo de algodón mojado.

El producto filamentososo obtenido de la extracción no es ADN puro ya que, entremezclado con él, hay fragmentos de ARN. Una extracción "profesional" se realiza añadiendo enzimas que fragmentan las moléculas de ARN e impiden que se unan al ADN.

7. Determinación de macromoléculas y las moléculas que las forman en distintos materiales biológicos.

- Complete la tabla con los resultados que obtuvo en los ensayos utilizados para identificar la composición de los distintos materiales biológicos.
- Indique con (+) o con (-), si el resultado es positivo o negativo, respectivamente.

Material analizado	Compuesto orgánico (macromoléculas y moléculas que las forman)				
	Mono o disacárido	Polisacárido	Lípido	Proteína	Ác. nucleico

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTS B, BRAY D, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K & WATSON J (2004) *Biología molecular de la célula*. España. Omega S.A. 4ª
- BARREIRO, TELMA. (2009) *Conflictos en el aula*. Buenos Aires. CEP.
- N. JOUVE DE LA BARREDA (2004) "*Biología, Vida y Sociedad*". UNESCO - Aprendizaje. Madrid. A. Machado Libros S.A., 187.
- A. DÍAZ y D. GOLOMBEK (comps.). (2004). *ADN 50 años no es nada*. Buenos Aires. Siglo XXI.
- LODISH H, BERK A, ZIPURSKY LS, MATSUDAIRA P, BALTIMORE D & DARNELL JE (2002) *Biología Celular y Molecular*. Buenos Aires. Médica Panamericana.
- PURVES, W.K. DAVID SADAVA, GORDON ORIAN, CRAIG HELLER (2003) *Vida. La Ciencia de la Biología*. Medica Panamericana. 6ª.
- RAVEN PH & GB JOHNSON (1992) *Biology*. St. Louis. USA. Tomes Mirror/ Mosby College Publ.
- SOLOMON EP, BERG LR & MARTÍN DW (2001) *Biología*. México. McGraw-Hill Interamericana Editores. 4ª.

Instructivo para la escritura de las experiencias

Valeria Sardi

¿Cómo registrar las experiencias de aula? ¿Cómo relatar las decisiones, pensamientos o inquietudes que fueron apareciendo a lo largo de la puesta en práctica de las unidades didácticas propuestas? ¿Qué género utilizar para dar cuenta de lo que pasó en el aula o las preocupaciones que precedieron a la entrada al aula? ¿En qué momentos escribir sobre la experiencia realizada? ¿Cómo incluir las voces de los chicos, sus comentarios, opiniones o sensaciones?

En este apartado veremos algunos géneros de escritos de la práctica que pueden ayudarnos a fijar las experiencias o darles la voz a otros protagonistas de las prácticas como alumnos, colegas o directivos de la escuela donde trabajemos.

El diario

¿Qué registrar en el diario y cómo hacerlo?

Como primer paso debemos elegir un cuaderno de muchas hojas y de un tamaño adecuado para poder trasladar a todos lados. Puede ser un cuaderno de tapa dura, de esos que usábamos en la escuela, de cien hojas para que podamos escribir allí todo lo que queramos.

Cuando iniciamos el diario y en cada página que escribamos, lo primero que vamos a hacer es poner la fecha. Luego, cuando nos larguemos a escribir lo haremos en primera persona y en forma narrativa tratando de que sea de forma detallada e incluyendo, cuando consideremos necesario, las voces de los estudiantes o colegas, sus intervenciones, sus preguntas para enriquecer la narración de la experiencia.

Ahora bien, ¿qué podemos escribir en el diario?

Cuando iniciamos un año lectivo imaginamos qué características tendrá la institución y la comunidad donde se inserta la escuela y sus estudiantes, qué dificultades tendremos,

cómo resolveremos los problemas de la práctica, qué material seleccionaremos y qué textos vamos a elegir para leer con nuestros alumnos teniendo en cuenta los recursos disponibles, qué contenidos abordaremos en el aula, cómo trabajaremos con los netbooks que llegarán a las escuelas. Asimismo, las ideas que cada uno tiene sobre cómo presentar la propuesta de puesta en práctica de las unidades didácticas en la escuela donde trabajamos y cómo se imagina que se llevará a cabo esta experiencia. Incluso, podemos escribir nuestras dudas e inquietudes justo el día anterior al primer día de clases o después de haber vivido alguna experiencia difícil o luego de haber probado una nueva consigna de trabajo.

El primer día de clases podemos llevar el diario a la escuela para tomar **notas de campo**, es decir, pequeños apuntes que nos servirán para luego registrar más detalladamente alguna situación en particular que nos parece interesante dejar por escrito. También en el viaje a la escuela, escribir las preguntas que nos hacemos. Además, luego de terminado el primer día o cualquier día de trabajo, podremos escribir cuáles fueron las impresiones que nos llevamos de esa jornada, cómo están conformados los grupos, qué presupuestos o representaciones nos hicimos de los grupos o de algunos chicos o chicas en particular, qué características tiene la escuela si no la conocemos, los directivos, el equipo de trabajo.

A lo largo del año en el diario también podemos ir incluyendo citas textuales de alguna bibliografía que hayamos leído y que nos resulte interesante para repensar algún aspecto de nuestras prácticas docentes o incluir algún comentario de los chicos que nos resulte revelador para repensar una consigna o una propuesta de tarea para el aula.

En el diario se incluyen otros géneros de la práctica como los **guiones conjeturales** (Bombini, 2002). Éstos son textos narrativos donde se relata cómo nos imaginamos que va a ser una clase posible incluyendo detalles respecto de cuáles van a ser las preguntas, las consignas, los contenidos, los desafíos, los supuestos, las intervenciones posibles que se van a proponer durante la clase. También en el diario se puede incluir la planificación de la clase a partir de una lista de ítems o frases que funcionen como disparadores de la memoria al momento de la clase.

En el diario, también se narra lo que efectivamente pasó en las clases, se registra lo realizado: alguna escena que nos resulte significativa, algún momento particular de la clase donde los chicos intervinieron con preguntas o comentarios que nos resultaron atractivos o interesantes para reflexionar y/o repensar cómo seguir en la clase siguiente o cómo desarrollar el tema que estamos trabajando.

Otro género que podemos incluir en el diario son narraciones breves que den cuenta de lo imprevisto, los llamados **incidentes críticos**: una situación donde se produce un desajuste entre lo que imaginamos que sucedería y una particularidad del grupo y del contexto en el que desarrollamos nuestras prácticas profesionales. Es decir, el incidente crítico es un relato donde detectamos algún detalle significativo que tensione la práctica, alguna zona de incertidumbre que nos parezca relevante para registrar.

En el diario también podemos registrar los encuentros con los acompañantes, qué problemáticas se abordaron, qué aspectos se trabajaron, cómo se desarrollaron los encuentros, qué preguntas surgieron, entre otras cuestiones significativas para dejar por escrito.

Al fin y al cabo, se trata de que el diario sea una acumulación casi obsesiva y, tal vez, reiterativa de las preguntas y dilemas que se nos presentan a medida que llevamos adelante las prácticas profesionales.

La entrevista

Para dar cuenta de las prácticas docentes y de las miradas de los distintos actores participantes en la institución escolar podemos realizar entrevistas.

Un primer paso para realizar una entrevista es elegir un lugar tranquilo donde haya cierta intimidad para que el entrevistado se sienta cómodo y sin apuro para responder a nuestros interrogantes ya que es necesario crear un clima de confianza con el entrevistado.

Luego, tenemos que decidir qué preguntas le vamos a hacer. No se trata de hacer preguntas concretas acerca de qué lee o leyó, cómo le enseñan o enseñaron, si se acuerda de cuál era el problema que le dieron o cuál fue su profesor sino, más bien, se trata de hacer preguntas más abiertas para luego ir hacia aspectos más específicos del relato. Se puede empezar preguntado el nombre, la edad, cómo se conforma su familia, hace cuánto tiempo que está en la escuela y, en el caso de que sea docente, preguntar cómo llegó a esa institución, hace cuánto tiempo es docente, si le agrada trabajar ahí - para luego ir haciendo las preguntas más concretas referidas a las prácticas y a los contenidos específicos del área. Se trata de ir guiando al entrevistado para que vaya, de a poco, llegando a las preguntas más específicas. Para ello es importante, también, respetar los silencios, no apurar al entrevistado, repreguntar como modo también de demostrar que hay escucha.

Luego de realizada la entrevista, se la desgraba puliendo los aspectos gramaticales y se la podemos entregar en papel al entrevistado para que vea si está de acuerdo con lo que dijo y si quiere agregar algo más. Es importante, sobre todo si parte o la totalidad de las entrevistas se va a publicar, cuidar los testimonios de los entrevistados en cuanto a su textualización.

Realizar entrevistas a colegas, alumnos, bibliotecarios, directivos, preceptores de la escuela donde nos desempeñamos como profesores nos va a permitir acceder a las múltiples perspectivas acerca de la vida cotidiana escolar y acerca de la experiencia singular que significa transitar por los espacios escolares.

Las cartas

Otro género productivo para dar cuenta de los puntos de vista o perspectivas que los sujetos tienen respecto de las prácticas docentes son las cartas o género epistolar entre docentes y alumnos, entre acompañantes y noveles, ya que estas escrituras del yo nos acercan a las reflexiones y pensamientos que un sujeto tiene sobre su propia práctica

que de otra manera serían inaccesibles. Las cartas pueden ser usadas para hablar de uno mismo, para aconsejar a un colega, para orientar a un profesor amigo, para hablar de cierto contexto escolar, para expresar lo que sentimos y creemos.

En las cartas uno puede imaginar a su destinatario o, también, puede escribirle a un destinatario real que funcione como aquel con el cual se intercambian puntos de vistas y perspectivas sobre las prácticas.

Para escribir una carta usaremos un registro coloquial no familiar, sin formulismos-es decir, nos olvidaremos del "De mi consideración", "Estimado/a", "Por la presente me dirijo a Ud.", etc.- para tratar de vincularnos con nuestro destinatario de manera tal de acercarnos a sus prácticas o relatar las propias a partir de un tono narrativo donde se recupere lo cotidiano. Podemos hacer hincapié en la condición de novel o acompañante, usar la primera persona y tener en cuenta, sin olvidarnos de lo enunciado más arriba, cuándo, quién, a quién y con qué objetivo escribimos.

Podemos escribirle una carta a un colega, a un directivo y luego de recibida la respuesta archivarla para que nos quede otro texto que permita documentar la experiencia. También podemos pedirles a nuestros alumnos que se escriban cartas entre ellos para que cuenten su experiencia en nuestra clase. Otra opción es escribirle una carta a un colega contándole cuáles son nuestros proyectos con esta experiencia de puesta en práctica de las unidades didácticas.

El email

Cuando participamos de un proyecto como el que nos convoca, intercambiamos correos electrónicos con colegas, con los acompañantes, con referentes del programa donde se registran preguntas, inquietudes, dudas; se narran experiencias, se plantean problemas. Estos textos se pueden ir archivando en una carpeta para, luego, reconstruir la experiencia en esos mensajes fragmentarios y desperdigados a lo largo del proyecto.

Todos estos textos de la práctica nos permiten objetivar las experiencias docentes y construir un conocimiento teórico-práctico sobre qué significa enseñar y cómo podemos imaginar la enseñanza. De lo que se trata es de invitarlos a que se animen a escribir y contar sus experiencias como un modo de acceder a otras formas de reflexionar y aprender sobre las prácticas mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEN, B. (2004): *La escritura de experiencias pedagógicas en la formación docente*, MECyT de la Nación, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. PROGRAMA ELEGIR LA DOCENCIA.
- ANDINO, F.; BLAKE, C.; MATHIEU, C. y SARDI, V. (2009) "La escritura de las prácticas como construcción del conocimiento en la formación docente en Letras", ponencia presentada en I Congreso Internacional de Pedagogía Universitaria, UBA.
- BOLÍVAR, A.; DOMINGO, J. y FERNÁNDEZ, M. (2001) *La investigación biográfico-narrativa en educación. Enfoque y metodología*, Madrid, La Muralla.
- BOMBINI, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva", ponencia presentada en las I Jornadas Nacionales "Prácticas y Residencias en la Formación Docente" Carlos A. Leguizamón, el Instituto Superior de Formación Docente Reneé Trettel de Fabián y la escuela de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Córdoba.
- BOURDIEU, P. (1999) "Comprender" en Bourdieu, P. y otros. *La miseria del mundo*, México, FCE.
- CONNELLY, F. M. y CLANDININ, D. J. (1995) "Relatos de experiencia e investigación narrativa" en Larrosa, J. y otros. *Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación*, Barcelona, Laertes.
- GARCÍA HERRERA, ADRIANA (s/r) "El autorregistro como 'espejo' de la práctica docente", México, mimeo.
- PERRENOUD, P. (1995) "El trabajo sobre los "habitus" en la formación de los enseñantes. Análisis de las prácticas y toma de conciencia", Faculté de Psychologie et de Sciences de l'Education.
- SARDI, VALERIA (2006) *Historia de la enseñanza de la lengua y la literatura. Continuidades y rupturas*, Buenos Aires, Libros del Zorzal.
- ZABALZA, MIGUEL ÁNGEL. *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*, Madrid, Narcea Ediciones, 2004.



Colofón | Susana de Marinis

Este libro, destinado a los docentes noveles y a los formadores que los acompañan, contiene una secuencia de trabajo pensada para implementar con alumnos de Biología de segundo año del secundario. Pero también es una invitación: a discutir esta propuesta, incorporar ideas y enriquecer las existentes; una invitación a que el intercambio, la reflexión y el acompañamiento sean los ejes de ateneos y talleres en donde se discutan proyectos de enseñanza; una invitación a documentar la propia experiencia y a compartirla con otros colegas.

Nosotros llegamos al final de este trabajo. Sin embargo es un final abierto a nuevos inicios porque dejamos en las manos de ustedes, docentes noveles y docentes acompañantes, el desafío de crear otras colectivamente y ofrecerlas como herramientas para acompañar a los nuevos colegas en sus primeros pasos en la profesión.

