



Actualización práctica-experimental a docentes de ciencias

Propuestas de uso del laboratorio de ciencias en el nivel medio de educación.

i Información general

Síntesis

Se propone ampliar las herramientas metodológicas-experimentales de docentes de ciencias de la Escuela de Educación Secundaria N°2 de la Ciudad de La Plata a través de una serie de actualizaciones en el uso del laboratorio.

La formación docente debe ser un proceso contínuo que permita la adquisición de nuevos saberes. El constante cambio de los intereses del alumnado requiere la búsqueda de estrategias alternativas de transmitir y generar conocimiento. Las ciencias naturales ostentan la ventaja de requerir la experimentación, hecho que debe ser utilizado al máximo con el fin de captar la atención del estudiante y mejorar su desempeño académico.

En este proyecto se plantea realizar con los docentes diferentes experiencias en el laboratorio acorde a las temáticas de las currícula de escuela media de 1° a 6° año.

Se trabajará en la formulación de trabajos de investigación recorriendo los pasos postulados en el método científico. Se buscará ampliar el uso del laboratorio de la escuela y aumentar la participación docente y del alumnado en eventos escolares de ferias de ciencias.

Convocatoria

Convocatoria Ordinaria 2018

Palabras Clave

Educación Media

Ciencia

Formación docente

Línea temática

EDUCACIÓN PARA LA INCLUSIÓN

Unidad ejecutora

Facultad de Ciencias Exactas

Facultades y/o colegios participantes

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Destinatarios

Docentes y auxiliares de laboratorio de la Escuela de Educación Secundaria N°2 de la Ciudad de La Plata.

Localización geográfica

Las actividades propuestas se desarrollarán en la Escuela de Educación Secundaria N°2 "España", localizada en la Avenida 60 N°877 de la Ciudad de La Plata.

Centros Comunitarios de Extensión Universitaria

Cantidad aproximada de destinatarios directos

40

Cantidad aproximada de destinatarios indirectos

600

☰ Detalles

Justificación

La educación en ciencias naturales está cobrando cada vez más importancia, debido al rol que la ciencia y la tecnología cumplen en el desarrollo social y el crecimiento del país. Para estar en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo para cada país, así como fomentar la alfabetización científica en todos los sectores de la sociedad (UNESCO, 1999). El objetivo de la enseñanza en ciencias es brindar a los estudiantes herramientas que les permita comprender su relación con la sociedad y tomar decisiones ciudadanas responsables en cuanto a la tecnología y el ambiente. En este contexto, es central promover la formación inicial y continua de los docentes en ciencias. Es necesario que ellos desarrollen un “perfil de profesor-investigador-reflexivo que sea capaz de liderar las transformaciones educativas que requiere nuestro continente” (Quintanilla, 2012).

Ya es conocida la gran distancia existente entre las investigaciones en enseñanza de las ciencias y lo que sucede en el aula. Desde hace años se busca enseñar a las ciencias de una manera contextualizada, articulada con otras disciplinas y saberes, no enciclopedista, que sitúe al estudiante en situaciones problema y que promueva la experimentación práctica como base para captar el interés del alumnado por las ciencias. Este último aspecto es reconocido como central en la enseñanza en el aula. El docente debe estar en una continúa búsqueda de estrategias innovadoras que logren generar el interés de los estudiantes por el conocimiento y quehacer científico. Así, surge la necesidad de crear estrategias de acercamiento de la escuela a una sociedad que es diferente. Esto supone una invitación a reformular tanto el rol del docente como el del alumno, las prácticas institucionales escolares y las teorías que las sustentan, así como aquellos supuestos del imaginario social acerca de la escuela y de los actores de la comunidad educativa.” (Secretaría de Innovación y Calidad Educativa). Entre estas estrategias, el uso de la experimentación en laboratorio es reconocida por despertar en los alumnos su vocación científica.

Las actividades propuestas en este proyecto buscan aportar nuevas herramientas experimentales y procedimentales al docente de ciencias, para que el mismo pueda emplearlas e incorporarlas en su planificación áulica. Proponemos que los saberes adquiridos en las actividades de extensión pueden ser utilizados luego en el aula (Von Reichenbach, 2011).

Objetivo General

Ampliar las capacidades docentes relacionadas el uso del laboratorio mediante la realización de actividades prácticas vinculadas a la currícula de la escuela media.

Objetivos Específicos

- Proponer a docentes actividades experimentales para cada temática considerada eje central de la currícula programática de 1° a 6° año.
- Confeccionar guías prácticas de actividades con protocolos detallados y material didáctico para su utilización en el aula.
- Promover el desarrollo de clases multirecursos (experimentación, medios audiovisuales, bibliografía, etc).
- Ampliar las capacidades docentes en la formulación de proyectos de investigación.
- Promover la calidad educativa con igualdad de oportunidades y posibilidades.
- Favorecer la inclusión socioeducativa, otorgando prioridad a los sectores más vulnerables de la sociedad (se orientaría sólo a escuelas públicas).
- Impulsar propuestas pedagógicas contextualizadas y basadas en proyectos.

Resultados Esperados

Confección de guías de actividades organizada según ejes temáticos de cada asignatura del departamento de ciencias.

Circulación de saberes intra- e interinstitucional.

Activa participación de todos los beneficiarios en las experiencias propuestas.

Socialización de los logros de aprendizaje.

Elaboración de trabajos para ferias de ciencias escolar.

Indicadores de progreso y logro

Aumento en la frecuencia de uso del laboratorio.

Adopción de las actividades experimentales por parte del docente.

Incremento en el número de trabajos presentados a feria de ciencias.

Mejora en el rendimiento de los alumnos en asignaturas del Departamento de Ciencias.

Aumento en la matrícula de alumnos en la orientación en Cs. Naturales del Ciclo Superior.

Metodología

Para cada una de las actividades propuestas se realizarán actividades experimentales en el laboratorio. Con el docente se plantearán las hipótesis de cada experimentación, la fundamentación de la metodología a utilizar, el análisis de los resultados y la redacción de las conclusiones. Se propondrá material bibliográfico, el diseño de presentaciones en power point para su utilización durante la clase y la búsqueda de material audiovisual relacionado a la temática a abordar. Con los docentes se realizarán encuestas con el fin de obtener información sobre las principales dificultades relacionadas al uso del laboratorio escolar.

El laboratorio de la E.E.S.N°2 cuenta con el equipamiento y reactivos necesarios para realizar cada una de las experiencias propuestas.

Experiencias Actividad 1

1. MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS MATERIALES

2. DESTILACIÓN

3. EXTRACCIÓN DE ACEITES VEGETALES

Experiencias Actividad 2

1. Se identificarán cada una de las partes del microscopio óptico. Aumentos. Escalas de referencia. Muestras para observar de distinto origen.

Experiencias Actividad 3

LÍPIDOS

1. Extracción y separación de lípidos de yema de huevo.
2. Estudio de la solubilidad de pigmentos vegetales.

HIDRATOS DE CARBONO

1. Caracterización de hidratos de carbono.
2. Hidrólisis ácida del almidón.

PROTEÍNAS

1. Reacción del biuret.
2. Ensayo cualitativo de proteínas.
3. Caracterización de proteínas en extractivo de frutos de ananá.
4. Ensayos de Estabilidad de Proteínas en Dispersión Acuosa.

ENZIMAS

1. Determinación de la Actividad Proteolítica en Jugo de Ananá.
2. Degradación de Almidón Por Acción de la Amilasa Salival.

Experiencias Actividad 4

EXAMEN INMEDIATO

1. Células procarióticas.
 - a) Observación de bacterias al estado vivo en una muestra de yoghurt.
2. Células eucarióticas.
 - a) Observación de tejidos vegetales: epidermis de catáfila de cebolla (*Allium cepa*).
 - b) Observación de protozoarios.
 - c) Observación de hongos.
 - d) Observación de flores.

EXAMEN MEDIATO

1. Células procarióticas.
 - a) Observación de bacterias de placa dental.
2. Células eucarióticas.
 - a) Observación de células vegetales: Corte transversal de hoja: observar los diferentes tipos celulares.
 - b) Observación de células animales: preparados histológicos.

Experiencias Actividad 5

1. Observación de núcleos interfásicos en diferentes tipos celulares. Preparados histológicos.
2. Apice radicular. Se realizaran frotis de apices radiculares de cebolla.
3. Aislamiento y observación de núcleos interfásicos a partir de timo y obtención de hebras de ADN.

Experiencias Actividad 6

1. DIALISIS. Utilizando membrana testácea de huevo de gallina.
2. OSMOSIS. Utilizando membrana testácea de huevo de gallina.
3. TRANSPORTE ACTIVO: Exclusión de azul Tripán.
4. COMPORTAMIENTO DE CELULAS ANIMALES Y VEGETALES FRENTE A SOLUCIONES DE DISTINTA TONICIDAD.
 - a) Comportamiento de una suspensión de glóbulos rojos en medios de igual o menor tonicidad.

b) Comportamiento de células vegetales frente a soluciones hipertónicas: plasmólisis.

5. DETECCIÓN DE GLICOPROTEÍNAS EN LA MEMBRANA CELULAR DE GLÓBULOS ROJOS DE MAMÍFEROS.

6. Demostración experimental de la transmisión eléctrica de impulsos nerviosos en extremidades de invertebrados.

Experiencias Actividad 7

1. FOTOSÍNTESIS. REACCIÓN DE HILL (fotosíntesis in vitro).

2. EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS FOLIARES.

3. DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE GLUCOSA EN LEVADURAS.

Experiencias Actividad 8

1. Observación de cromosomas metafásicos en preparaciones de médula ósea de ratón.

2. Heterocromatina facultativa: cromatina sexual del cromosoma X.

3. Observación de las distintas etapas de la Mitosis en preparaciones fijadas y coloreadas por diversas técnicas.

a) En tejidos vegetales.

b) En tejidos animales: cortes de huevos de *Ascaris* teñidos con Hematoxilina férrica.

4. Observación de las fases de la mitosis en meristema radicular de cebolla por el método de aplastamiento (squash)

Para cada actividad se confeccionarán guías de trabajos prácticos para su utilización en el aula con los alumnos.

Actividades

- 1. Sistemas materiales. Confección de guías por temas ejes temáticos. Experimentación en laboratorio. Armado de power point con hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 2. Taller de microscopía óptica. Confección de guías. Análisis de unidades de medición en ciencias. Reconocimiento de las partes de un microscopio óptico. Uso de cámaras en conexión a computadoras. Uso de lupas. Experimentación en laboratorio. Exámen mediato e inmediato. Técnica de obtención y tratamiento de muestras (Tinción de Gram). Armado de power point con hipótesis, objetivos, materiales y métodos.
 - 3. El estudio de las biomoléculas. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con clasificación de biomoléculas. Experimentación en laboratorio. Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 4. Diversidad celular. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con clasificación de las células según diferentes criterios. Uso de guías para la identificación de organismos. Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 5. El núcleo y su material genético. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con estructura del núcleo y funciones. diferentes criterios. Observación de núcleos celulares mediante microscopía óptica. Extracción de ADN de tejidos animales y vegetales. Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 6. La membrana plasmática y sus cubiertas extracelulares. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con estructura de la membrana, mecanismos de transporte y tipos de cubiertas extracelulares (pared celular, glicocálix, etc). Experimentos utilizando membranas biológicas. Diálisis, osmosis, tonicidad celular, etc. Transmisión de impulsos nerviosos (experiencias simples con insectos). Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 7. Uso y obtención celular de la energía. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con explicación de procesos metabólicos asociados a la obtención de energía (oxidación de la glucosa, fermentación y fotosíntesis). Experimentos utilizando levaduras y cloroplastos extraídos de material vegetal. Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
 - 8. Multiplicación celular. Confección de guías por temas ejes temáticos. Armado de power point con explicación y videos de mitosis y meiosis. Experimentos de observación de células en división en ápice radicular de cebolla. Planteo de hipótesis, objetivos, descripción de materiales y métodos.
-

Cronograma

Las actividades experimentales se desarrollarán durante el transcurso del ciclo lectivo anual.

Se organizarán 8 encuentros con docentes del Dto. de Ciencias. Los encuentros serán convocados por el Depto de Ciencias. Las actividades se propone realizarlas los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y marzo del año siguiente. En cada encuentro se realizarán una o dos actividades según la extensión en tiempo de las mismas.

En marzo del año siguiente se realizará el último encuentro para hacer una evaluación final de lo realizado y analizar el material didáctico obtenido junto a los docentes participantes.

Bibliografía

UNESCO; Consejo Internacional para la ciencia (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Budapest. Disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm.

Secretaría de Innovación y Calidad Educativa. ISBN: 978-950-00-1199-0; María Florencia Ripani, María Eugenia Alonso, María de las Mercedes Miguel y María Florencia Ripani; Introducción. Colección Marcos Pedagógicos Aprender Conectados-Orientaciones Pedagógicas de Educación digital.

Quintanilla, M. (2012). Equidad y calidad de la educación científica en América Latina. Algunas reflexiones para un debate sobre los modelos de formación inicial y continua de los profesores de ciencia. Disponible en http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR016.pdf.

Von Reichenbach, C.; Cabaña, F.; Bergero, P. (2011). El Museo de Física como vínculo entre extensión y docencia formal. XI Congreso Iberoamericano de extensión. Santa Fe. Argentina. Disponible en : http://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/paginas/ponencias_mesa2_pag4.html.

Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de las enseñanzas de las ciencias. Revista Eureka, 1, 3-16.

Campanario, J., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias, 17(2), 179-192.

Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Disponible en <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/>

Curtis, H. y N.S. Barnes (2016) "Invitación a la Biología". 7ª edición española. Editorial Médica Panamericana.

Solomon, E.P., L. R. Berg, D.W. Martin & C.A. Villee. "La Biología de Villee", Interamericana McGraw-Hill.

Lehninger, A.L., D.L. Nelson y M.M. Cox. "Principios de Bioquímica", Ediciones Omega S.A. Worth Publishers, New York, 1993). Traducción de C.M. Cuchillo Fox y J.Vendrell i Roca.

Sostenibilidad/Replicabilidad

El proyecto puede realizarse anualmente y ajustar las actividades a las demandas docentes. Se espera que a partir de la realización de las actividades en el aula con los alumnos puedan surgir nuevas experiencias a incorporar en las actividades propuestas. Dada la periódica renovación del plantel docente existe la posibilidad de contar con una nueva población de asistentes año a año. También es necesario destacar que la E.E.S.Nº2 viene realizando sostenidamente durante el transcurso de los últimos 10 años una feria de Ciencias Escolar que reúne a diferentes instituciones escolares y sociales de la Ciudad de La Plata. Esto implica una fuerte demanda de la escuela hacia sus docentes en términos de formulación de trabajos de ciencias, por lo cual este proyecto puede contribuir a alentar la participación de los profesores en este evento escolar.

Autoevaluación

Los méritos principales de este proyecto radican en dos aspectos:

1. Promover una formación continua de docentes en ciencias de escuela media mediante la vinculación con docentes-investigadores del nivel superior.

2. Incentivar la utilización del laboratorio como forma de acercar a los alumnos al conocimiento científico y generar una mejora en su desempeño escolar.

El alcance de los objetivos propuestos en este proyecto será evaluado internamente por el grupo de extensionistas mediante los siguientes indicadores:

- a. La participación de los docentes en las actividades de la capacitación.
- b. La adquisición por parte del docente de las herramientas metodológicas-experimentales empleadas en el laboratorio.
- c. La frecuencia de utilización del laboratorio durante el ciclo escolar.
- d. La participación docente-alumnos en eventos institucionales relacionados con las ciencias.

Los datos obtenidos de cada uno de estos ítem permitirá evaluar el impacto del proyecto de extensión en la población docente-alumnos de la E.E.S.N°2.

Participantes

Nombre completo	Unidad académica
Salvador, Ricardo (DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Ipsen, Verena (CO-DIRECTOR)	Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Otra)
Jaquenod De Giusti, Carolina (COORDINADOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Jefe de Trabajos Prácticos)
Cura Costa, Emanuel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Cimino, Cecilia Veronica (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Lynn, Maria Soledad (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Mustafa, Emilio Roman (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Lavalle, Natalia Guillermina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Kavanagh, Patricia Isabel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Graduado)
Curell, Miguel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Jefe de Trabajos Prácticos)
Raingo, Jesica (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Profesor)

Organizaciones

Nombre	Ciudad, Dpto, Pcia	Tipo de organización	Nombre y cargo del representante
ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N°2 ESPAÑA.	La Plata, Buenos Aires	Escuela secundaria	Teresa Zambotti, Directora