



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

VISTO, que por Resolución Nro. 193/2013 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, **SE APROBÓ EL PROTOCOLO DE TRABAJO ENTRE LA MISMA Y LA ESCUELA MARÍA TERESA DE CALCUTA**, encuadrado en el Convenio aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 207/2011 (Expediente Nro.103681),

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el informe del Proyecto de Extensión Educativa "EDUCAR AL FUTURO CIENTIFICO: CIENCIA FÁCIL Y DIVERTIDA

Que la Directora del Centro de Enseñanza de las Ciencias de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales ha receptado el informe y lo eleva para su evaluación.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
FISICO-QUIMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1ro.- Aprobar el informe del **PROYECTO EDUCATIVO "CIENCIA FACIL Y DIVERTIDA"**, en el marco del Protocolo de Trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales y la Escuela María Teresa de Calcuta, Coordinado por la Dra. Viviana RIVAROLA, docente del Departamento de Biología Molecular, según se detalla en ANEXO de la presente.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

ARTICULO 2do.- Reconocer las actividades de colaboración brindada por el Personal Docente y Becarios del Departamento de Biología Molecular, según se detalla en ANEXO de la presente.

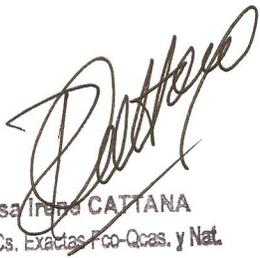
ARTÍCULO 3ro.- Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS DIECISEIS DIAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL CATORCE.

RESOLUCION Nro.: **069**



Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



Dra. Rosalinda CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



069

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

ANEXO
INFORME PROYECTO
EDUCAR AL FUTURO CIENTIFICO:
CIENCIA FACIL Y DIVERTIDA

Dpto. Biología Molecular
Ruta Nacional 36. Km 601
0358-4676437
Universidad Nacional de Río Cuarto



"Siempre he partido de que al educar al futuro científico, el desarrollo de sus facultades creadoras tiene una importancia excepcional y por eso se las debe desarrollar desde la escuela y cuanto antes mejor"(P. L. Kapitza, Premio Nobel de Física de 1978)



Actividades desarrolladas en el Centro Educativo Madre Teresa de Calcuta

Grupo de trabajo

- Dra. Laura Milla (DNI:29.347.840)
- Dra. Ingrid Sol Cogno (DNI:30.310.321)
- Dra. Edith Inés Yslas (DNI:21.999.790)
- Dra. Natalia Belén Rumie Vittar (DNI:26.214.563)
- Lic. María Florencia Pansa (DNI: 31.368.042)
- Mic. María Julia Lamberti (DNI:32.932.126)
- Lic. Renzo Vera (DNI:31.592148)
- Lic. Matías Exequiel Rodríguez (DNI:33.763.824)
- Méd. Vet. Luis Ibarra (DNI:31.548.567)
- Coordinadora: Dra. Viviana Rivarola (DNI: 12.144.604)

Se llevaron a cabo clases presenciales en el aula de laboratorio de la Institución Centro Educativo Madre Teresa de Calcuta. Las mismas fueron brindadas por el grupo de trabajo, en el segundo semestre de 2013.

Se detallan a continuación los experimentos realizados.



La presencia de cloro en el agua de la canilla

El objetivo de este experimento es mostrar a los alumnos de la escuela primaria, la presencia de cloro en el agua de la canilla.

El agua que usamos en nuestras casas, no debe contener microbios que puedan ser la causa de enfermedades muy peligrosas como por ejemplo diarreas, cólera, fiebre tifoidea. Para destruirlos, los químicos adicionan al agua pequeñas cantidades de gas cloro (que ellos mismos preparan en el laboratorio).

Para demostrar la presencia de cloro en el agua de la canilla, se utiliza una sustancia química, llamada orto-tolidina. Cuando esa sustancia se mezcla con el cloro, aparece una coloración amarilla o marrón dependiendo de la cantidad de esta última sustancia.

Si el agua de la canilla no da color con el reactivo del cloro, no deberá ser consumida porque podría contener microbios nocivos para la salud.

Materiales

- 1 gradilla para tubos de ensayo.
- Tubos de ensayo de 15 ml.
- Solución de orto-tolidina en frasco gotero (que se puede conseguir en las casas que venden artículos para piscinas).
- Agua de la canilla.
- Agua lavandinada diluida (sabemos que contiene cloro).

Procedimiento

- Poner en un tubo de ensayo, 3 c.c. de agua que sabemos que contiene cloro (p. ej. agua Jane bien diluida) y le agregamos 3 gotas del reactivo del cloro.
- Poner en un tubo de ensayo 3 c.c. de agua de la canilla de la escuela y agregar 3 gotas del reactivo del cloro.

Los alumnos deberán ver la aparición de un color amarillo, que muestra la presencia del cloro, en el paso 1 y en el paso 2.

Se puede completar el experimento haciéndolo con agua de diferente procedencia (p. ej. agua destilada, agua mineral, agua de aljibe).

Conceptos abordados

- Reactivo químico
- Microbios.
- Unidades de purificación del agua para consumo humano.
- Sustancia microbicida: el cloro.



Presencia de microorganismos (manos limpias - manos sucias)

El objetivo de este experimento es demostrar que las manos sucias pueden tener microbios, de allí la importancia de lavarse las manos para no contaminarnos y así evitar enfermedades.

PARTE 1

Materiales

- 2 placas de Petri (placas de 10 cm de diámetro) estériles con medio de cultivo para bacterias (agar nutritivo), por cada alumno.
- 1 lapicera de proyector.

Procedimiento

- Pedirle a los niños que se ensucien las manos tocando p. ej. el piso, los cabellos, la mesa, etc.
- Abrir una de las placas de agar y pasar los dedos sucios suavemente encima del agar.
- Cerrar rápidamente la placa.
- Identificar la placa con la fecha, el nombre del niño y MANOS SUCIAS.
- Mandar al niño a lavarse bien las manos con agua y jabón y secárselas con una toalla bien limpia.
- Abrir la otra placa de Petri y pasar los dedos limpios suavemente encima del agar.
- Cerrar rápidamente la placa.
- Identificar la placa con la fecha, el nombre del niño y MANOS LIMPIAS.
- Colocar las placas en una estufa a 37°C por 24 hs. Si la experiencia se hace en un día caluroso se pueden dejar a la temperatura ambiente.

Explicar aquí que se hace esto porque los microbios demoran para crecer y el calor acelera su crecimiento. Aquí también se puede explicar, para qué sirve una heladera (4 a 8°C).

Al otro día, primero observar la diferencia de crecimiento entre las dos placas y luego mostrar las diferentes colonias que se formaron. Estas colonias son de diferentes formas, tamaños y colores. Pueden ser de bacterias o de hongos.

PARTE 2

Los objetivos de esta Parte 2 son mostrar el microscopio y mostrar los microbios en el microscopio.

Para visualizar las bacterias se necesita:



Materiales

- 1 vela encendida.
- Láminas de microscopio limpias y secas.
- 1 ansa de platino.
- Colorantes: fucsina (rojo), azul de metileno (azul) o violeta de Genciana (violeta).

Procedimiento

- 1) Colocar el ansa de platino en la llama de la vela hasta que quede roja (incandescente) para matar los microbios que pudieran estar en la misma.
- 2) Con el ansa de platino así esterilizada, colocar una gota de agua de la canilla en el centro de una lámina de microscopio limpia y seca.
- 3) Nuevamente lleve el ansa de platino a la llama de la vela hasta quedar incandescente. Dejarla enfriar al lado de la llama de la vela.
- 4) Abrir una de las placas de Petri y tocar suavemente sobre alguna colonia bacteriana. La cantidad de bacterias que se toma no precisa ser muy grande.
- 5) Con el ansa de platino con bacterias, tocar el agua que está en la lámina y distribuir homogéneamente las bacterias (si la cantidad de bacterias fuera muy grande, la gota quedará muy espesa lo que dificultará la visualización posterior).

Fijación y coloración de las bacterias

- 1) Después que se homogeneizaron las bacterias sobre la lámina de microscopio, se toma ésta con un palillo de ropa de madera y se deja secar cerca de la llama.
- 2) Después que la gota se secó, la lámina se pasa tres veces rápidamente sobre la llama de la vela. Esto se hace para "fijar" las bacterias a la lámina. Para poder ver las bacterias en el microscopio, hay que colorearlas.
- 3) Para colorear las bacterias se coloca cualquiera de las soluciones colorantes (azul de metileno, violeta de Genciana o fucsina) durante 1 minuto arriba de la lámina.
- 4) Lavar con agua de la canilla y dejar secar la lámina a temperatura ambiente (se puede secar un poco con papel de filtro).

Visualización en el microscopio

- 1) Colocar una gota de aceite de inmersión en el medio de la lámina de microscopio con las bacterias ya coloreadas.
- 2) Observar al microscopio con el objetivo de inmersión (aumento de 100 x).
- 3) Verificar las diferentes formas que aparecen.

OBS: Decir que las bacterias están muertas y por eso no se mueven. ¿Qué puede haber matado las bacterias?: el calor de la vela que se usó para fijarlas.



Conceptos abordados

- Microscopio
- Microorganismo.
- Colonia bacteriana.
- Medio de cultivo para bacterias.
- Temperatura óptima para el crecimiento bacteriano.
- Acción biológica de los microbios.
- Solución colorante.
- Destrucción de la vida por el calor.
- Refrigeración.
- Temperatura óptima para el crecimiento bacteriano

Acción de los detergentes Biológicos

El detergente biológico es un detergente utilizado para lavar la ropa que contiene enzimas. A los detergentes que no contienen enzimas se describen como "no-biológicos".

Los propósitos de las enzimas son eliminar la proteína, los almidones y la grasa que se pueden encontrar en suciedad y las manchas por ejemplo las manchas del alimento, sudor o fango.

Materiales:

- Vasos o recipientes de vidrio de 125 o 250 ml.
- Detergentes en polvo, en cuya composición aparezcan enzimas (biodegradables).
- Detergentes sin agentes enzimáticos.
- Huevo cocido

Procedimiento:

- 1- Prepara una disolución de cada detergente (uno biológico y otro no) poniendo en un vaso unos 15 g de detergente. Luego pon 125 ml de agua caliente en cada vaso y disuelve el detergente.
- 2- Toma el huevo cocido y parte una porción igual de clara para cada una de las disoluciones que se han preparado.
- 3- Vierte cada una de las disoluciones en un recipiente etiquetado y pon un trozo de clara de huevo en cada uno.
- 4- Guarda los recipientes en un lugar donde la temperatura ronde los 30 °C (cerca de las tuberías de agua caliente, o de la calefacción) y deja reposar durante dos días.
- 5- Al cabo de este tiempo saca el trozo de huevo introducido en la disolución y observa lo que ha ocurrido con él.



El detergente biológico contiene enzimas que atacan a la proteína que compone la clara del huevo (albúmina), es decir, la digiere rompiéndola en partículas pequeñas, que se disuelven en el agua. Por esta razón, la porción de huevo introducida en este detergente habrá disminuido de tamaño, si no ha desaparecido, como si se la hubiesen comido. Así es como actúan las enzimas en nuestro cuerpo y así es como actúan las enzimas en un detergente frente a manchas de proteínas (por ejemplo huevo, sangre, leche, etc.). El huevo en el detergente no biológico no se disuelve en el Agua jabonosa normal, por lo que tiene que presentar una apariencia más o menos parecida a la que tenía cuando iniciamos el experimento.

Se puede llevar a cabo el experimento con varias marcas de detergente y hacer una medida cualitativa de la proporción de enzimas que presenta cada uno.

Conceptos abordados

- Detergente.
- Enzimas.
- Proteínas.

Tensión Superficial del Agua

La tensión superficial puede definirse como la fuerza que ejerce un líquido sobre una determinada superficie debido a la existencia de una atracción no compensada hacia el interior del mismo sobre las moléculas individuales de la superficie. Es la forma en que se refleja la cohesión entre moléculas en un líquido.

La tensión superficial depende de la naturaleza del mismo, del medio que le rodea y de la temperatura. En general, disminuye con la temperatura, ya que las fuerzas de cohesión disminuyen al aumentar la agitación térmica. La influencia del medio exterior se comprende ya que las moléculas del medio ejercen acciones atractivas sobre las moléculas situadas en la superficie del líquido, contrarrestando las acciones de las moléculas del líquido.

Materiales:

- Un globo
- Una botella de cualquier clase
- Unas tijeras
- Un recipiente con agua caliente y otro con agua fría
- Una banda elástica



Procedimiento:

1) Se llena un vaso de agua a punto de rebalsar, se ingresaran alfileres uno a uno dentro del vaso y se notara que el agua no rebalsa. ¿Porqué?

2) En otro vaso se llena agua hasta la mitad y se ingresan tres alfileres con mucho cuidado dejando que floten dentro del vaso. Se añadirá un poco de detergente y se observará que los alfileres se hunden. ¿Porqué?

Se comprueba experimentalmente que sí caben muchos alfileres dentro del vaso con agua y como la tensión superficial impide que el agua se desborde no sólo con un alfiler sino con muchos más. También se puede observar la curvatura del agua hacia fuera (menisco) debido a este fenómeno. El alfiler se hunde ya que los jabones y detergentes son sustancias que alteran la tensión superficial (disminuyen la atracción de las moléculas de agua entre sí en la superficie) de los líquidos, especialmente el agua. Este tipo de sustancias se denominan tensoactivas.

Conceptos abordados

- Tensión superficial
- Tensoactivo
- detergente

Las Bacterias y la Leche

Contaminación de la Leche: Los microorganismos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en la gente, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de buena calidad, segura para consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche hasta su envasado.

El número de bacterias presentes en el producto final refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de ésta o de sus derivados. Las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal y los utensilios.

Durante el manipuleo, las manos también portan bacterias a la leche. Por ello, resulta sumamente importante lavar cuidadosamente las manos y las superficies con agua limpia. Las mejoras en las prácticas sanitarias durante el manipuleo y el procesamiento tradicional de la leche pueden no ser bien recibidas debido a las creencias culturales o, simplemente, a la falta de tiempo. Se requiere desarrollar talleres de capacitación para demostrar en la práctica el efecto de las buenas técnicas sanitarias en la calidad del producto final.



Materiales:

- Frascos Limpios
- Diferentes muestras de leche
- Gotero
- Azul de metileno

Procedimiento:

1. Colocar una muestra de la misma cantidad de leche en cada frasco
2. Agregar 5 gotas de azul metileno en cada muestra
3. Agitar suavemente para que el colorante se disuelva homogéneamente
4. Observar las diferencias de coloración en cada tubo.

Esta prueba para determinar impurezas en la leche se llama: la prueba de la acidez, se puede estimar la cantidad de microorganismos, inoocuos o patógenos, que hay en un mililitro de leche. El reactivo es solución alcohólica de azul de metileno. Después de añadido, se agita suavemente el líquido midiendo con un cronómetro el tiempo necesario para su decoloración. Cuanto menor es el tiempo de decoloración, mayor es la contaminación.

Conceptos abordados

- Contaminación alimentaria

Respiración Celular Anaeróbica

La respiración celular anaeróbica ocurre en ausencia de oxígeno. Hay dos tipos de respiración celular anaeróbica: fermentación láctica y fermentación alcohólica.

1. Fermentación Láctica: ocurre en algunas bacterias y gracias a este proceso obtenemos productos de origen lácteo tales como yogurt, crema agria y quesos. Este proceso sucede también en el músculo esquelético humano cuando hay deficiencia de oxígeno, como por ejemplo, durante el ejercicio fuerte y continuo. La acumulación del ácido láctico causa el dolor característico cuando ejercitamos los músculos excesivamente.

2. Fermentación Alcohólica: Este tipo de fermentación ocurre en levaduras, ciertos hongos y algunas bacterias, produciéndose CO_2 y alcohol etílico (etanol); ambos productos se usan en la producción de pan, cerveza y vino.



Materiales:

- 2 matraz o envases parecidos
- Levadura
- Tapón de goma o corcho para el matraz
- Manguera de plástico
- Agua hervida
- Azúcar
- Agua con cal

Procedimiento:

1. Dejamos enfriar el agua hervida y lo mezclamos con el azúcar.
2. En el primer matraz mezclamos el agua azucarada y dos cucharadas de levadura.
3. Colocamos un corcho o tapón de goma junto con la manguera de plástico delgada.
4. En otro matraz colocamos agua de cal.
5. Conectamos ambos recipientes por una manguera de goma
6. Esperamos 20 minutos.
7. Se observa el cambio de color del agua de cal.

En este ejercicio se estudió el proceso de fermentación alcohólica que llevan a cabo las levaduras. Estos organismos llevan a cabo respiración aeróbica en presencia de oxígeno y respiración anaeróbica en ausencia de éste. La levadura que se usó es la misma que se utiliza para la producción de pan, cerveza y vino.

En la fermentación alcohólica se produce dióxido de carbono y alcohol etílico (etanol). El dióxido de carbono crea la efervescencia en la cerveza y hace que el pan "suba" dentro del horno. El etanol que se produce es el alcohol presente en la cerveza y los vinos. Se usarán varias soluciones de carbohidratos para determinar cuáles pueden metabolizarse mediante la Fermentación.

Conceptos abordados

- Levaduras
- Fermentación alcohólica
- Respiración anaeróbica

Pilas Caseras usando Vinagre y Sacapuntas - Electroquímica

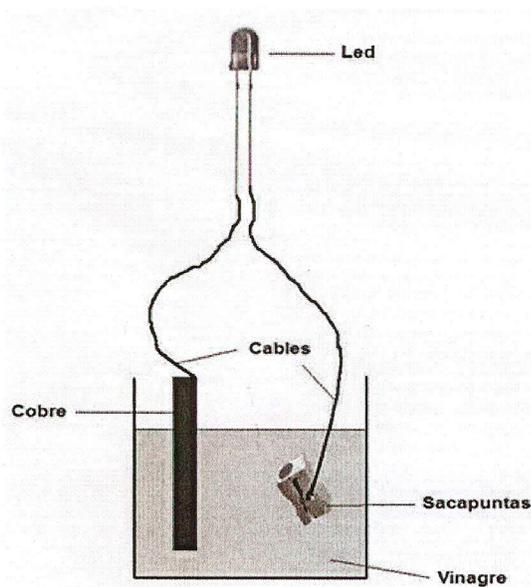
El objeto de la electroquímica es estudiar la relación entre las reacciones químicas y las corrientes eléctricas a las que estas reacciones pueden dar lugar en determinadas circunstancias, así como la conversión de energía química en energía eléctrica y viceversa.

Materiales:

- Recipiente
- Vinagre
- Sacapuntas de metal
- pedazo pequeño de cobre
- Cables eléctricos delgados
- Led

Procedimiento:

- 1) Montar el circuito como se muestra en la figura:
- 2) Observaras que el Led se enciende, usamos el Led ya que requiere menor potencia para encenderse.



Las pilas caseras funcionan a partir de una reacción química que produce una corriente eléctrica. La principal desventaja de este tipo de pilas es que proporciona una intensidad de corriente muy baja debido a su alta resistencia interna, así que no siempre se va a conseguir que el aparato funcione.

Si contamos con un multímetro en casa, podemos medir la intensidad de la corriente obtenida y así buscar el aparato más adecuado a la corriente con la que contamos. En caso de que no sea así, lo más práctico es elegir el aparato con menor potencia de la casa, para que las posibilidades de éxito aumenten.

Conceptos abordados

- Electroquímica
- Pilas
- Reacción química
- Corriente eléctrica

Observación de Células Humanas

Materiales:

- Microscopio óptico
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Colorante azul de metileno

Procedimiento:

- 1 - Limpiar con alcohol el portaobjetos y raspar suavemente el interior de la mejilla en la boca con un hisopo o una cuchara limpia.
- 2 - Extender el material recogido sobre el portaobjetos.
- 3 - Colocar una gota de agua y una de azul de metileno.
- 4 - Aplicar el cubreobjetos.
- 5 - Observar al microscopio y dibujar las estructuras que observa. Observar los preparados incrementando progresivamente el aumento.
- 6 - conseguir preparados de células sanguíneas, nerviosas, musculares, etc., observarlos al microscopio, y analizar las diferencias entre las células observadas.





Observación microscópica de tejido epidérmico de cebolla

Materiales

- Microscopio
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Cubeta
- Agujas
- Pinzas
- Escalpelo
- Verde de metilo acético o azul de metileno
- Cuentagotas
- Cebolla

Procedimiento

1-Separar una de las hojas interna de la cebolla y desprender la membrana fina que está adherida por su cara inferior.

2- Depositar el fragmento de membrana en un portaobjetos con unas gotas de agua, y colocarlo sobre la cubeta de tinción.

3- Escurrir el agua, añadir una gota 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.

4- Con el cuentagotas bañar la epidermis con agua abundante hasta que nosuelva el colorante. Colocar sobre la preparación un cubreobjetos evitando que se formen burbujas y llevarla al microscopio. Observar la preparación a distintos aumentos, empezando por el más bajo. Identificar las distintas células del tejido epidérmico y las de las hojas del bulbo de cebolla.

Observación de Microorganismos

- Materiales
- Frasco de café
- Agua de canilla
- Lechuga
- Pasto



Procedimiento

- 1- En el frasco de café colocar agua de la canilla hasta la mitad, trozos de lechuga y pasto. Dejar macerar una semana.
- 2- Colocar una gota de la infusión en un cubreobjetos y colocarles el respectivo portaobjetos.
- 3- Observar al microscopio.

Conceptos abordados

- Célula
- Microscopia
- Organela
- Microorganismos

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos del presente proyecto de extensión educativa fueron altamente positivos, teniendo en cuenta el entusiasmo, las preguntas o inquietudes generados por los estudiantes y el nivel de compromiso para realizar las tareas, tanto de alumnos como del personal de la Institución. Los niños manifestaron interés en la resolución de nuevos problemas relacionados con la vida, el cuidado del medio ambiente y la alimentación. Se adjunta además, un video que fue confeccionado con material de las clases, el que se brindó en el acto final de ciclo lectivo en la Institución de nivel Primario M. T. de Calcuta. Además cabe destacar la predisposición del personal docente y directivo, lo que nos permitirá sentar bases para continuar con este Proyecto de Extensión Educativa y Divulgación Científica.

Como actividad complementaria, fue realizado un mural con un mensaje de integración, en la Asociación Gremial Docente UNRC. Se adjuntan fotografías registradas en esa actividad.

Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

Dra. Rosa Irene CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.