

Primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación en aulas del CES

Primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación en aulas del CES

ANEP



Primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación en aulas del CES



ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE EDUCACIÓN PÚBLICA



ISBN: 978-9974-711-52-5

© ANEP, CES

1ª edición, agosto 2015

Queda hecho el depósito que ordena la ley

Impreso en Uruguay-2015

Tradinco S.A.

Minas 1367-Montevideo.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro, por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, especialmente por fotocopia, microfilme, offset o mimeógrafo o cualquier otro medio mecánico o electrónico, total o parcial del presente ejemplar, con o sin finalidad de lucro, sin la autorización de los autores.



Administración Nacional de Educación Pública

Consejo Directivo Central

Presidente del Consejo Directivo Central

Prof. Wilson Netto Marturet

Consejeros del Consejo Directivo Central

Magíster Margarita Luaces Marischal

Profesora Laura Motta Migliaro

Mtra. Teresita Capurro

Profesor Néstor Pereira Castillo

Consejo de Educación Secundaria

Directora del Consejo de Educación Secundaria

Prof. Celsa Puente

Consejeros

Prof. Javier Landoni

Prof. Daniel Guasco

Inspectores del Sector Ciencias*

Astronomía

Prof. Reina Pintos

Biología

Prof. Eduardo Fiore

Prof. Martha Varela

Prof. Amparo Lacuesta

Prof. Daisy Imbert

Física

Prof. Anna Cossio

Prof. Cristina Banchemo

Prof. Óscar Domínguez

Química

Prof. Cristina Rebollo

Prof. Emy Soubirón

Prof. Mónica Franco

* Integración del equipo inspectivo en el Año 2014 en el que se implementa el Primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación.

INDICE

PRÓLOGO	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I. INFORMACIÓN REFERIDA AL CONCURSO.....	15
CAPÍTULO II. INFORMES.....	23
1. FERTILIZANTINA.....	25
2. LOS PLÁSTICOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	45
3. CEMENTO ECOLÓGICO.....	65
4. QUÉ TE TRAES ENTRE LOS QUELÍCEROS	75
5. CÁNCER DE MAMA	85
6. SORDERA	99
7. UN ASESINO ÁCIDO	117
8. A BRILLAR MI AMOR, FLUORESCÉINA	123
9. INSECTICIDAS CASEROS.....	133
10. POR QUÉ LAS PALOMAS DE SER SÍMBOLO DE LA PAZ, PASARON A SER UN PROBLEMA AMBIENTAL.....	139
11. INVASIÓN DORADA.....	147
12. DESCUBRIENDO LA REGIÓN.....	157
13. DESCARGA ELÉCTRICA VS HOMEOSTASIS.....	175
CAPÍTULO III. RESÚMENES.....	183
ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES.....	203

PRÓLOGO

Montevideo, diciembre de 2014

El equipo de Inspectores de Ciencias me solicitó que realizara la introducción de este libro, el que recoge diversos trabajos de investigación que efectuaron estudiantes y docentes de todo el país durante el año 2014.

Nada me gusta más que poder dialogar con jóvenes y docentes; sobre todo si el diálogo prologa la creatividad, el entusiasmo, la búsqueda, el cuestionamiento. Por otra parte, ¡qué privilegio poder introducir un libro!

Si bien todos sabemos que el aprendizaje es individual, que nace en nuestro interior, también sabemos que no podemos construir el conocimiento en soledad, sino gracias a la mediación de otros y con los otros. En el caso de las instituciones educativas, estos “otros” con los compañeros, los profesores, las familias.

En este texto que introduzco, los docentes –e incluyo aquí a los inspectores–, han promovido en los jóvenes estudiantes, la adquisición de conocimientos, guiándolos hacia el logro de aprendizajes con una metodología particularmente interesante: la investigación. Esto significa que han realizado actividades intelectuales y experimentales en forma sistemática, con la finalidad de aumentar los conocimientos sobre determinado tema. Así define el Diccionario de la Real Academia Española el concepto “investigar” y me ha parecido que los trabajos presentados reúnen estas condiciones.

Por otro lado, el libro recoge una serie de proyectos de carácter interdisciplinario. Ello significa que los alumnos han efectuado el abordaje de la realidad en su honda complejidad. Si bien para su estudio estructuramos la realidad en campos disciplinares, la vida en su intensa riqueza y profundidad, se presenta en forma amalgamada. De modo que han elegido una estrategia sumamente adecuada para promover el pensamiento creativo y el afán de búsqueda. Ello me lleva a afirmar que los docentes y aprendices que están detrás de los trabajos que integran este volumen, son muy buenos profesores que han promovido muy buenos aprendizajes en sus estudiantes.

Si bien resulta difícil consensuar la caracterización de un “buen profesor”, la experiencia nos dice que los estudiantes enseguida llegan a esos consensos: el que les hace gustar la asignatura, el que les pone límites claros, el que les exige porque se exige primero él, en fin, el que se convierte en un referente para ellos.

Ahora bien, ¿cómo se enlaza lo dicho con el propio proyecto de la inspección? ¿Qué vínculo tiene esta propuesta con nuestras propias búsquedas y orientaciones? Los lectores de este libro deben saber que nosotros comenzamos por casa. Como cuerpo docente decidimos enfocarnos sobre cuatro “ejes temáticos” que nos permitieran estructurar y cohesionar nuestro accionar como equipo. Siento que este libro es también producto de ello. Cuando les pregunté a los inspectores sobre el origen de la idea, me contaron que si bien hace tiempo trabajan con esta metodología, este año particularmente se dedicaron a promover la investigación como modelo didáctico de enseñanza, uniéndolo al fomento de las macrohabilidades,

esto es, la promoción desde el aula de ciencias experimentales de la escritura, de la lectura, del texto oral, de la escucha atenta. Asimismo, tuvieron presente que si todos tenemos formas diferentes de aprender, hay que presentar los contenidos desde perspectivas diferentes de enseñanza. Todo ello sin dejar de lado el desarrollo de las competencias científicas, que son las específicas de las asignaturas que integran el sector. Pues bien, justamente de este modo es que queremos continuar trabajando desde la inspección.

Asimismo considero que obras como la que hoy se presenta aquí, dan cuenta del círculo virtuoso de las expectativas y representaciones de docentes y estudiantes sobre el otro: cuanto más motivados están los estudiantes, más lo están también sus docentes, cuanto más interesados están los alumnos, más se afanan los docentes por entusiasmarlos en el aprendizaje de las ciencias y en el aprendizaje a secas.

Finalmente, solo me resta felicitar a todos por demostrar que la esencia de la educación y la enseñanza secundaria es posible, que se pueden trascender los análisis teóricos y llegar a propuestas concretas y realizables y que todo ello se puede hacer con alegría y compromiso.

Profesora Margarita Romero

Inspectora General Docente

INTRODUCCIÓN

Trabajo por proyectos

El trabajo por proyectos favorece el uso de formas de enseñar diversas ya que están involucradas distintas estrategias de enseñanza como ser: problematización, contextualización, trabajo con ideas previas, recurrencia y espiralización, tanto de contenidos conceptuales como procedimentales y actitudinales, trabajo colaborativo, enfoque CTSA, trabajo con el error, entre otras.

Todas las estrategias mencionadas son algunas de las razones por las cuales consideramos que la enseñanza por investigación orientada es prometedora del logro de mejores aprendizajes para todos los estudiantes y permite atender la diversidad presente en el aula en sus diferentes aspectos: cognitiva, sensorial, motórica, socio-económica, étnica, entre otras.

Entendemos que los proyectos promueven aprendizajes de calidad porque logran la motivación de los estudiantes lo que favorece una actitud diferente, que incide junto a otros factores en su desarrollo intelectual. Parafraseando a Pozo (2005), para que exista aprendizaje es necesario que los estudiantes estén motivados, y como expresa Quintela (2014) cuando menciona a Assmann “No existen verdaderos procesos de conocimiento sin conexión con las expectativas y la vida de los aprendientes”. Los proyectos logran la motivación porque se desarrollan a partir de temas que resultan atractivos para los estudiantes y surgen de sus propios contextos. Asimismo, las diversas actividades que se realizan para implementar un proyecto, determinan que se trabaje con las 8 inteligencias citadas por Gardner (2001). Entender lo anterior demanda recordar la inteligencia emocional mencionada por Goleman (1995), que abarca las inteligencias interpersonal e intrapersonal, como una de las inteligencias que se ve favorecida en los proyectos por la atención personalizada que puede brindar el docente y el vínculo que permite crear con el estudiante. Debido a ello podemos afirmar que el trabajo con proyectos abarca las diferentes formas de aprender.

Es un modelo didáctico indiscutido en una escuela inclusiva, entendiendo a ésta como un centro educativo que no discrimine, que no segregue, que reciba a todos los estudiantes en una misma aula y los atienda de acuerdo a sus inteligencias múltiples, trabajando en un currículo único, común para todos, pero flexible según las necesidades de cada uno.

Barrio (2009) cita a la Dra. Ma. Eugenia Yadarola (2007) para explicar lo que significa educación inclusiva:

La inclusión supone un sistema único para todos, lo que implica diseñar el currículo, las metodologías empleadas, los sistemas de enseñanza, la infraestructura y las estructuras organizacionales del sistema educacional de modo que se adapten a la diversidad de la totalidad de la población escolar (Barrio, 2009 :19).

Otro aspecto que se ha desarrollado notoriamente a partir de este tipo de estrategias es el vinculado a diversas formas de trabajo colaborativo entre los diferentes actores del proceso educativo: estudiantes, docentes, directivos, inspectores de institutos y de asignatura, ayudantes preparadores, docentes de observatorio, adscriptos, tutores, PCP, etc. quienes en forma más o menos directa son partícipes de los

diferentes eventos desde sus inicios facilitando los medios, hasta su final, celebrando el éxito.

A los efectos de potenciar y promover los productos obtenidos a partir de esta metodología de trabajo por proyectos, se han propuesto diversos concursos y exposiciones que se han asociado a eventos internacionales tales como el año internacional de la mujer científica, del agua, de la cristalografía, de la huerta orgánica, de la Astronomía, de la Tierra, etc.. A través de ello, se ha motivado a docentes y estudiantes quienes han incrementado el uso de espacios privilegiados para el aprendizaje, dentro y fuera del centro educativo, tales como los laboratorios, salas de informática, bibliotecas, contactos con especialistas de diferentes ámbitos, el entorno local y familiar, apuntando al desarrollo de contenidos procedimentales y actitudinales, más allá de los contenidos conceptuales en sí mismo. Los ha incentivado a la búsqueda, experimentación y reflexión además de la socialización de los conocimientos y planteo de diversas formas de comunicación.

La comunicación de los procesos y productos ha sido en forma oral, formato defensa, promoviendo la descripción, fundamentación, argumentación, así como por escrito, a través de producciones en distintos soportes: plásticos, informáticos, monográficos, etc. potenciando el uso de herramientas tecnológicas variadas con que se cuenta hoy en los centros educativos tales como las laptop por parte de los estudiantes y docentes, las salas de videoconferencia, los cañones, las pantallas, las PC de laboratorio entre otras, aportadas por Plan Ceibal o por adquisición de los propios centros educativos, así como la expresión oral y escrita .

La implementación del Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación, busca estimular al trabajo en proyectos, poniendo el foco en los aprendizajes y en la actividad del estudiante. Los objetivos del mismo son:

1. Fomentar la utilización de un modelo didáctico que atiende a la diversidad, es inclusivo y posibilita el desarrollo de competencias genéricas.
2. Propender a una nueva cultura en las estrategias de enseñanza que se utilizan en el aula, favoreciendo un abordaje atractivo de los temas curriculares para los estudiantes.
3. Propiciar la difusión de los Proyectos de Introducción a la Investigación que implementan los docentes en el aula.

Se instrumenta a través de Muestras de Pósteres que dan cuenta de los proyectos realizados. Se realiza en distintas etapas, muestras Liceales, Departamentales y la instancia Nacional. Cada una de ellas permite la socialización del conocimiento a la vez de una retroalimentación permanente de aprendizajes, se desarrollan competencias comunicacionales y cognitivas superiores dónde los estudiantes son verdaderos protagonistas. Para lograrlo los docentes trabajan colaborativamente en forma interdisciplinaria para orientar a los estudiantes, en diferentes instancias y momentos durante todo el curso.

Estos proyectos surgen de un tema del programa, elegido por los estudiantes, trabajando en equipo. Se implementa en la conjunción de tres modalidades de acompañamiento:

1. A partir del trabajo en el aula, donde el docente orienta y evalúa formativamente.
2. Extra aula en el domicilio o en el laboratorio con el apoyo del Ayudante de Preparador.
3. Virtual, con entregas sistemáticas en formato digital a través de recursos tecnológicos.

En consonancia con este cambio de estrategia de trabajo más abierta, participativa, contextualizada al medio y flexible en relación a los contenidos planteados en los programas, se ha dado un cambio en la forma de evaluación, coherente con la misma, donde las diferentes entregas del proyecto formen parte de un promedio ponderado en las evaluaciones mensuales o especiales, en busca de promover la evaluación formativa y formadora. Así, se ha avanzado en la incorporación de instrumentos de recolección de datos de carácter más cualitativo que dan cuenta del proceso además que del producto obtenido como, por

ejemplo, grillas o rúbricas en las que se describen las metas a lograr especificando indicadores que señalan el grado de avance individual o colectivo, fortaleciendo las capacidades de autoevaluación y metacognición.

En acuerdo con lo que señalan Fullan y Langworthy, (2014:20)

Los proyectos de este tipo deben durar el tiempo suficiente para que los estudiantes planifiquen y desarrollen su trabajo, tengan oportunidades para mejorar su trabajo sobre la base de la retroalimentación y tengan objetivos claros de aprendizaje y criterios de éxito que hagan visibles sus progresos.

En busca de verdaderos “aprendizajes en profundidad” como proponen Fullan y Langworthy, (2014:2)

Los objetivos del aprendizaje en profundidad son que los estudiantes adquieren competencias y actitudes que los preparen para ser creativos, estar conectados y ser capaces de resolver problemas de forma colaborativa durante toda su vida, y que sean seres humanos sanos y holísticos que no sólo contribuyan, sino que también creen el bien común en el mundo basado en los conocimientos, creativo, interdependiente de hoy en día.

Es de destacar que en la búsqueda de aprendizajes en profundidad, los trabajos que aquí se comparten son el inicio de un camino que invitamos a construir juntos. Pretenden ser generadores de inquietudes, de nuevas preguntas, que posibiliten nuevos aprendizajes. Este camino estará en permanente co-construcción y lo importante es aprender unos de otros, buscando que quienes transiten sean cada vez mejores personas capaces de pensar críticamente, emprender responsablemente en pos de una sociedad más solidaria, participando en la creación del bien común.

Inspectores del Sector Ciencias CES.

CAPÍTULO I



C.E.S

Primer concurso

Proyectos de Introducción a la Investigación.

Inspecciones de

Astronomía, Biología, Física y Química.

2014

Bases.

Se convoca a los docentes a trabajar con Proyectos de Introducción a la Investigación dentro del modelo didáctico de investigación en el aula, el cual incluye múltiples estrategias que posibilitan un abordaje del conocimiento científico similar a los procesos por el cual se construye el mismo, potenciando el gusto por la ciencia, la motivación de los estudiantes y el logro de aprendizajes de calidad.

OBJETIVOS

- Fomentar la utilización de un modelo didáctico que atiende a la diversidad, es inclusivo y posibilita el desarrollo de competencias genéricas.
- Propender a una nueva cultura en las estrategias de enseñanza que se utilizan en el aula, favoreciendo un abordaje atractivo de los temas curriculares para los estudiantes.
- Propiciar la difusión de los Proyectos de Introducción a la Investigación que implementan los docentes en el aula.

PRESENTACIÓN DE PROYECTOS.

Podrán presentarse aquellos proyectos de liceos públicos y habilitados que cumplan con los siguientes requisitos:

- Planteen un problema abierto cuya resolución se realice a partir de los datos recogidos en un trabajo de campo y/o laboratorio.
- La interrogante planteada se encuentre contextualizada al lugar donde vive el estudiante y corresponda a un tema curricular.
- El trabajo haya sido realizado por un grupo de tres a cuatro estudiantes y orientado por un docente o un equipo si se trata de un proyecto interdisciplinario.
- La presentación deberá realizarse a través de un póster en el que conste: 1. Pregunta que orienta la investigación, 2. Resumen del trabajo, 3. Metodología, 4. Resultados a través de tablas y/ o gráficos, 5. Discusión y conclusiones, 6. Bibliografía.
- Presentar el informe de la investigación incluyendo: carátula, índice, resumen, introducción, problema e interrogante, hipótesis, marco teórico, antecedentes, metodología, resultados, discusión, conclusión o consideraciones finales, bibliografía y anexos. Tendrá un máximo de 10 páginas, letra Time New Roman 12 con interlineado simple.

INSTANCIAS

Se realizarán tres muestras de los proyectos.

1. Etapa Liceal.
2. Etapa Departamental
3. Etapa Nacional.

1. En la etapa liceal serán elegidos dos proyectos que pueden ser interdisciplinarios o de diferentes asignaturas, dando prioridad a los primeros. La elección de uno de los proyectos será realizada por los docentes y el otro por los estudiantes participantes. Los docentes votarán el Proyecto de Introducción a la investigación que cumpla con los requisitos pautados y dicho proyecto representará al liceo en la instancia Departamental. Los estudiantes votarán el segundo proyecto que pasará a la instancia Departamental teniendo en cuenta también que cumpla con los requisitos planteados. En cada voto se indicarán dos proyectos.

2. En la etapa Departamental se procederá a seleccionar dos proyectos, uno de ellos votados por los docentes y uno por los estudiantes, pudiendo votar solamente los docentes y estudiantes participantes en la muestra. En cada voto se indicarán dos proyectos.

3. En la etapa Nacional se presentarán 2 proyectos por Departamento y la elección de los proyectos ganadores se realizará de la misma forma que en las instancias previas. Se elegirán 10 proyectos.

CRONOGRAMA

Etapa liceal: agosto.

Etapa Departamental: setiembre

Etapa Nacional: octubre.

PREMIACIÓN

El premio consistirá en:

- Diploma de reconocimiento para los estudiantes y docentes.
- La publicación en un libro de los informes correspondientes a los 10 proyectos elegidos y los resúmenes de todos los proyectos presentados en la instancia Nacional (un tribunal leerá y realizará sugerencias para la corrección de los informes si es necesario)

	Prof. Reina Pintos Inspectora de Astronomía	
Prof. Eduardo Fiore	Prof. Daisy Imbert Inspectores de Biología	Prof. Amparo Lacuesta
Prof. Cristina Banchemo	Prof. Anna María Cossio Inspectores de Física	Prof. Óscar Domínguez
Prof. Mónica Franco	Prof. Cristina Rebollo Inspectoras de Química	Prof. EmySoubirón

Instrumento sugerido para la Evaluación mutua de póster y defensa.

Indica con una x en la columna correspondiente. El 4 corresponde al nivel superior y el 1 al inferior.

	4	3	2	1
1. El póster contiene título, resumen, problema, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, discusión y conclusión.				
2. Cada uno de los ítems anteriores contiene la información que debe presentar				
3. Plantean un problema abierto interdisciplinario cuya resolución se realiza a partir de los datos recogidos en un trabajo de campo y/o laboratorio				
4. La interrogante planteada se encuentre contextualizada al lugar donde vive el estudiante y corresponda a un tema curricular.				
1. Presenta fotos de la investigación tomadas por los integrantes del grupo.				
2. Los resultados son presentados por tablas y/o gráficos.				
5. Los integrantes están dispuestos a explicar su trabajo				
6. El póster está prolijo y es atractivo				
Puntaje final:				

ALGUNAS PAUTAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PÓSTERS³³

Inspecciones sector Ciencias Naturales.

Consideraciones Generales

- Deberá montar su material en papel de póster fino o cartulina. Evite los materiales pesados, esto puede ocasionarle inconvenientes al suspender el póster en la superficie asignada. Si le parece apropiado, puede resultar útil montar porciones de la presentación relacionadas conceptualmente sobre fondos del mismo color, esto ayudará a los observadores a recorrer su presentación de forma más eficiente.
- El póster deberá ser lo más explícito posible, de modo de que su principal tarea sea complementar la información que este contiene. El formato de póster debe poseer la información suficiente e incluir un esquema y material visual que lo ayude a presentar sus argumentos.
- Cada participante deberá asegurarse de traer consigo el material que le será necesario para a la presentación.
- El autor del póster deberá estar disponible y listo para realizar su presentación en el transcurso de la muestra.

Disposición del material

La medida del póster será de 60 cm de ancho por 90 cm de largo (2 cartulinas).

No olvide agregar su nombre y grupo, el título de su trabajo, así como el nombre del docente y liceo.

Recuerde que su texto e ilustraciones deberán verse desde una distancia aproximada de un metro. Se sugiere que el tamaño de la letra del texto sea entre 0,70 y 0,90 cm. (Times New Roman 28) y entre 2,00 y 2,50 cm (Times New Roman 48) de alto para el título e información que quiera resaltar, y preferentemente en negrita.

Las cifras y las tablas deben ser lo más sencillas posibles, para que el observador pueda fácilmente captar el mensaje principal. Cada ilustración deberá contar con un encabezado general breve de no más de dos líneas.

En la porción superior izquierda del póster deberá ubicar el Resumen de su trabajo (no más de 300 palabras), y en la porción inferior derecha sus Conclusiones. En los cuadrantes restantes del póster estarán los conceptos siguientes: el problema planteado, Objetivos, Metodología utilizada, Resultados obtenidos.

Al decidir la disposición de su presentación en el póster, recuerde que es preferible diagramar el material en columnas y no en filas.

A continuación se presenta un diagrama para ayudar en la elaboración del póster:

³³ Extraído y modificado a partir de las pautas propuestas por PEDECIBA-UNESCO. FACULTAD DE CIENCIAS. Prof. Federico Franco. Diseño del Póster Prof. Alejandra Rossi.

TÍTULO DEL TRABAJO

Integrantes del grupo de trabajo

Liceo – Grupo

Profesor/a referente

RESUMEN (máximo 300 palabras)	RESULTADOS FOTOGRAFÍAS (obtenidas por el grupo) MAPAS TABLAS O GRÁFICOS
PROBLEMA OBJETIVOS	 CADA IMAGEN DEBE TENER UNA BREVE DESCRIPCIÓN
METODOLOGÍA	DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

CAPÍTULO II

Participaron de la Instancia Nacional del Concurso 15 departamentos y un total de 30 proyectos.

De acuerdo a las Bases del Concurso, en la Instancia Nacional se seleccionaron los proyectos para la publicación por votación de docentes y estudiantes, en caso de coincidencia en el número de votos, un tribunal integrado por los inspectores presentes votará entre dichos proyectos. A continuación se enumeran los proyectos, más votados por los docentes y el número de votos obtenidos:

1. Los plásticos en la construcción—4 votos.
2. Fertilizantina.—4 votos
3. Cemento ecológico—3 votos.

Obtuvieron 2 votos los siguientes:

A brillar mi amor, fluoresceína, qué te traes entre los quelíceros, un asesino ácido, descubriendo la región, insecticidas caseros, invasión dorada y cáncer de mama.

Los proyectos más votados por los estudiantes fueron:

1. Qué te traes entre los quelíceros—8 votos.
2. Cáncer de mama—7 votos
3. Sordera—7 votos
4. Fertilizantina—6 votos
5. Cemento ecológico—6 votos
6. Un asesino ácido—6 votos
7. Los plásticos en la construcción—6 votos
8. A brillar mi amor, fluoresceína—5 votos
9. Descarga eléctrica vs homeostasis—5 votos
10. Por qué las palomas de ser símbolo de la Paz, pasaron a ser un problema ambiental—5 votos

Quedaron seleccionados para la publicación los proyectos:

1. Fertilizantina.
2. Los plásticos en la construcción

3. Cemento ecológico
4. Qué te traes entre los quelíceros
5. Cáncer de mama
6. Sordera
7. Un asesino ácido
8. A brillar mi amor, fluoresceína
9. Insecticidas caseros
10. Descubriendo la región

Posteriormente y dada la calidad de los otros Proyectos que siendo votados por los docentes con dos votos y por los estudiantes con cinco votos, no habían quedado seleccionados, se decidió incorporar a la publicación a:

1. Por qué las palomas de ser símbolo de la Paz, pasaron a ser un problema ambiental.
2. Invasión dorada
3. Descarga eléctrica vs homeostasis.

FERTILIZANTINA

Fertilización de *Avena byzantina* con Potasio

ESTUDIANTES:

Stefanie Fajardo
Lauro Hernández
Guillermo Pérez
Rafael Rodríguez
Fernando Sosa
Rafael Sosa

Prof. Orientador:

Edgar Franco
efranco202@gmail.com

Liceo: Ciudad Rodríguez, “Maestra Haydée Bellini Brillada”

DPTO SAN JOSÉ- 2014.

Resumen

El proyecto parte del interés de realizar un fertilizante orgánico para la *Avena byzantina*, que es, según lo consultado, la especie de avena más cultivada en nuestra zona de influencia. Nuestra idea inicial fue elaborar un fertilizante que sea capaz de suplantar el aporte de nitrógeno, potasio y fósforo que requiere este cultivo y que es brindado comúnmente por fertilizantes sintéticos como “N-P-K 7-40-40”. Por limitación de tiempo y de recursos debimos acotar la investigación y encaminarla tras la búsqueda de uno de los componentes (potasio) a partir de una sola fuente capaz de aportarlo. Partimos de la hipótesis de que la cáscara de banana era capaz, y, mediante la identificación de k (por ensayo a la llama), confeccionar de las presentaciones y su posterior utilización en las diferentes formas de aplicación (bajo forma de carbonilla, disecada, y bajo forma de extracto) buscamos el doble objetivo de, por un lado reutilizar la cáscara de banana que sería un desecho y seleccionar la forma más eficaz de fertilización con potasio para la avena a través del estudio directo de su crecimiento. Así se concluye que claramente hay un efecto positivo directo de la administración bajo forma de carbón en el crecimiento del cultivo en las primeras etapas de desarrollo. Se destaca la confirmación de que la proporción estipulada bibliográficamente es más eficaz que otras y se continua el estudio aún de las demás formas sólidas.

Introducción e hipótesis

A grandes rasgos pretendemos fertilizar la clase de avena más cultivada en nuestra zona de influencia con un fertilizante orgánico.

El objetivo del proyecto es lograr constatar la influencia del potasio en el crecimiento en las primeras etapas de la *Avena byzantina* aportado por productos orgánicos derivados de la cáscara de banana que el grupo confeccionó luego de una previa investigación y sucesivos ensayos.

A lo largo de la investigación han surgido varias hipótesis debido a las cantidades de variables que se manejan. En un principio el proyecto se encaminó tras prueba de la afirmación de que era posible crear un fertilizante para la avena mencionada a partir de tres fuentes orgánicas diferentes. Luego, por diversos motivos que más adelante se especificarán, se plantearon en secuencia una serie de hipótesis:

- La cáscara de banana contiene potasio
- Se puede realizar un aporte significativo de potasio con el agregado de la cáscara de banana bajo la forma de extracto, carbonilla y cáscara disecada.
- El carbón de cáscara de banana es más eficaz que las demás presentaciones
- La muestra en que se aplica la cantidad óptima de potasio (0,02 g de carbón) crecerá con mayor vigor y más precozmente.
- El tamaño de partícula incide en la absorción del nutriente, por lo que va a germinar antes la avena fertilizada con cáscara de banana disecada en polvo que la que se le aplica en grandes tozos.

Para éste proyecto elegimos la fertilización de la *Avena byzantina* luego de realizar una investigación relativa a la especie más cultivada en nuestro país (previa consulta con Descripción de variedades de Avena y Raigrás Publicado por INASE Uruguay).

Por ello, se plantea como hipótesis de trabajo central que se puede realizar un aporte significativo de potasio a los cultivos de *Avena byzantina* a partir de un residuo vegetal común como lo es la cáscara de banana. Basándonos en estudios previamente realizados se empleará el alto contenido de potasio presente en este fruto y los posibles métodos de administración con la finalidad de contrastar nuestra hipótesis de trabajo. La tarea está apoyada en la Química y en la Ecología como disciplinas que sustentan los trabajos realizados. Por definición se encuentra más porcentaje de potasio en el pseudotallo y en la cáscara que en la pulpa de la fruta y, según estudios anteriores mencionado compuesto se encuentra en mayor proporción que otros elementos como lo son el calcio, nitrógeno, magnesio, fósforo, etc.

Marco teórico y antecedentes

La *Avena byzantina* pertenece a los verdes de verano (cultivos forrajeros anuales de ciclo otoño –invierno –primaveral utilizados principalmente para cubrir los déficits en períodos críticos, otorgando una alta producción de forraje de buena calidad), la avena se caracteriza por ser el verdeo más precoz (lo que permite siembra temprana y aprovechamiento otoñal), tener buen vigor inicial, facilidad de vuelco, así como también adaptación a un amplio rango de suelos (mejor en suelos fértiles y bien drenados) y alto valor nutritivo (con respecto a otros cereales). Presenta tres especies, encontrando a la *Avena byzantina* (amarilla), *Avena sativa* (blanca) y *Avena strigosa* (negra-mora). La *avena byzantina* se caracteriza por ser de ciclo largo, tener hábito semiprostrado como se cita en bibliografía, capacidad de macollaje abundante, tallos finos y débiles que favorecen al vuelco, muy buena aptitud para el pastoreo y por tener un adecuado comportamiento como doble propósito (pastoreo- trilla), así como también necesitar un ambiente húmedo para su desarrollo (en donde su crecimiento es muy acelerado). Y por último sus cultivares son LE 1095^a, RLE115 Y Protina34. (Bell, 2012). Se plantea también que dicho cultivo tiene una mayor respuesta a la fertilización en el momento de la siembra, cuando se encuentra en estado fisiológico y en el tiempo transcurrido entre la fertilización y el pastoreo.

Partimos de la utilización de desechos orgánicos como base de nuestro fertilizante por nuestra conciencia de conservación del medio ambiente, ya que los fertilizantes químicos han afectado el normal desarrollo de la biodiversidad. Expertos en nutrición mineral de las plantas han lanzado la voz de alarma sobre los problemas medioambientales que están causando las altas cantidades de nitrógeno en los cultivos aportados por fertilizantes sintéticos que es uno de los más utilizados por los agricultores porque mejora considerablemente el rendimiento de la producción. Sin embargo, un uso excesivo del mismo puede provocar, según los científicos, serios perjuicios para la atmósfera y para el agua que consumimos. (UNIVERSIA, 2006). Han insistido también en la necesidad de sensibilizar a la sociedad para que sea consciente del riesgo ambiental que entraña esta práctica que, al igual que los gases del efecto invernadero, está contribuyendo al calentamiento global del planeta.

El grupo se informó sobre el fertilizante químico utilizado habitualmente y en éste se evidencia la presencia de nitrógeno, fósforo y potasio. La proporción de estos elementos está identificada como 7-40-40 respectivamente que representa las partes en masa de cada uno de ellos por cada 100 partes en masa del fertilizante.

Según las referencias bibliográficas, en los cultivos de verdeo de invierno, el aporte de estos nutrientes en la proporción descrita favorece un desarrollo óptimo de las plantas. Focalizándonos en el aporte de potasio, encontramos los más variados métodos caseros de utilización de la cáscara de banana como fertilizante orgánico (destacando el simple troceado y aplicación directa, el compost, “el té de cáscaras de banana”, “el licuado”, etc.)

En la búsqueda de fuentes de potasio se constató el dato de que las cenizas aportaban cantidades significativas, y que precisamente el óxido de potasio constituye un 50% de las cenizas totales de cáscaras de banana (Meseguer, 1983). No se encontraron bases bibliográficas que fundamenten la cantidad de potasio presente en el té o bajo la forma disecada.

El óxido potasio u óxido potásico es un compuesto sólido cuya fórmula química es (K_2O). Se trata de un compuesto que se presenta en color amarillo claro, es un óxido metálico formado por: 2 átomos de potasio y un átomo de oxígeno. Presenta una densidad de $2,35 \text{ g/cm}^3$, un punto de fusión $>350 \text{ }^\circ\text{C}$ y una masa molar de $94,20 \text{ g/mol}$. Entre los usos más comunes del óxido potásico se encuentran: La elaboración de cementos y fuente en la elaboración de fertilizantes.

Al presentarse bajo forma de catión débil, el reconocimiento de potasio presenta ciertas limitaciones debido a la solubilidad de sus compuestos. Adicionalmente algunas de las pruebas de reconocimiento presentan interferencias por partes de los iones Na^+ y NH_4^+ que resulta difícil su identificación. (Burriel, F., Lucena, F., Arribas, S. y Hernández, J., 2000). Se afirma que una solución hidroalcohólica de ácido tartárico de concentración conocida actúa como reactivo capaz de identificarlo, ya que interaccionará con K^+ formando tartrato de potasio (depositándose un fondo blanco en el fondo del tubo de ensayo).

La prueba a la llama en soluciones de potasio producen una coloración violeta características, esta coloración no se mantiene por mucho tiempo. La presencia de pequeñas cantidades de sodio pueden ocultar esta coloración (debido a la intensidad de la llama Amarillo-naranja de este elemento) La llama del potasio en una muestra que posea sodio deberá observarse a través de un filtro de absorción que bloquee (absorba) la luz amarilla-naranja y transmita el color violeta. Un vidrio de cobalto (de color azul-violeta) es ideal para este fin (Burriel, F., Lucena, F., Arribas, S. y Hernández, J., 2000). Para realizar esta prueba, se deberá observar la coloración producida, a través del filtro, cuando se introduce el alambre en la llama. Si se observa una llama de color violeta, la presencia de K^+ puede ser confirmada. Realizar un patrón empleando una solución de KNO_3 .

Los iones potasio forman un precipitado insoluble con el cobaltinitrito de sodio, $Na_3[Co(NO_3)_6]$, el cual precipita lentamente soluciones saturadas. Sin embargo, La presencia de iones amonio interfieren en esta prueba ya que producen un precipitado similar con este reactivo, por ello si la muestra posee ion amonio este deberá ser eliminado de la solución a analizar. (Burriel, F., Lucena, F., Arribas, S. y Hernández, J., 2000)

El ion I^- también interfiere consumiendo el reactivo precipitante en la oxidación de I^- a I_2 . La aparición de un precipitado de color amarillo confirma la presencia de potasio. El calentamiento de la solución acelera la formación del precipitado.

Existe también un equipo capaz de determinar concentraciones de P, K, Ca y Mg llamado espectrofotómetro de emisión atómica de plasma por inducción acoplada (ICP-AES).

Se decidió la utilización de arena como medio de soporte para inducir la germinación de la especie debido a que ensayos anteriores de otros cultivos la definen como medio (una vez esterilizado) no influyente en el crecimiento del embrión y futura planta, cuestión importante en nuestra investigación debido a la posibilidad de posibles resultados positivos de nuestro fertilizante por interferencia de otro medio como lo puede ser la tierra (con sus nutrientes propios).

Se utilizaron almacigueras semirrígidas (Speedlings) fragmentadas de a 18 celdas por la posibilidad que nos brindaba de recrear las condiciones de drenaje y nos facilitaba el estudio comparativo de las 4 o 3 variables (depende el caso) en una misma bandeja.

Para los cálculos de proporción de cáscara de banana disecada a aplicar se toma en cuenta que generalmente se acepta que no existen mayores problemas de pérdidas de metales típicos como Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu y Zn durante la liofilización o el secado en estufa a $60-120^\circ\text{C}$.

Metodología

Se define el tipo de cultivo receptor de nuestro futuro fertilizante. Se decide que será la avena por motivos de que un porcentaje de los estudiantes que trabajan con el presente proyecto cursan 3° bachillerato de CA y conjuntamente con botánica estudian el crecimiento de dicho cultivo. Se investiga sobre la especie más cultivada en nuestra zona de influencia y el fertilizante sintético comúnmente suministrado (de allí se extraen la proporción de los compuestos requeridos: N-P-K 7-40-40)

Se comienza con la obtención de potasio de distintas formas a partir de cáscaras de banana. Se piensa extraer dicho elemento de fuentes orgánicas que de otra forma serían desechos y se investiga sobre posibles fuentes para los demás componentes.

Práctica 1. Elaboración de forma de aplicación i; para ello se hierven cáscaras de banana y se obtiene de allí el extracto posterior al filtrado. Para la elaboración del extracto o té de cáscara de banana se utilizó la simple técnica de hervirlas en agua destilada para evitar así la influencia de cationes provenientes del agua.



Imagen 1

Primer ensayo: Reconocimiento de potasio con ácido tartárico que no resultó positivo por ineffectividad del reactivo.



Imagen 2

Se compran las almacigueras y se realiza la siembra en tierra.

Buscamos nuevos métodos de reconocimiento de K y fermentamos cáscaras de manzana con la hipótesis de que presenta proteínas que fermentadas producen nitrógeno amoniacal.

Práctica 2. Elaboración forma de aplicación ii: Confección de carbón de cáscara de banana. El mecanismo que se utiliza para extraer carbonilla es el trozado e incineración en una lata de pequeños trozos.

Por motivos varios, entre estos la limitación de tiempo y recursos se decide acotar el proyecto y en esta etapa del mismo enfocarnos en el reconocimiento de potasio y prueba de efectividad bajo las distintas formas de crecimiento de nuestra avena. Por lo que se descarta la investigación en curso de la extracción de nitrógeno.

Segundo ensayo: Reconocimiento de potasio con técnica a la llama. Se visita la Facultad de Química en donde se nos enseña la técnica, también se nos sugiere adicionar una nueva presentación: las cáscaras de banana disecada (para ello se incuban en estufa a temperatura constante de 45°C durante 36hs.

Práctica 3: Elaboración de forma de aplicación iii): confección de cáscara de banana disecada; se incuban en estufa a temperatura constante de 45°C durante 36hs hasta peso constante. Posteriormente se realiza molienda obteniendo 2 tipos de sólido con diferente tamaño de partícula.

Se descartan las plantas cultivadas en tierra por representar un medio de cultivo fuente de nutrientes propios y se decide plantar en arena limpia y donde no se encuentren cantidades significativas de materia orgánica que pueda interferir en el estudio.

Se continuó realizando sucesivas prácticas de extracción de té, carbonilla y cáscaras de banana disecadas.

Cuando se contó con un stock significativo de muestras se realizan los cálculos previos (según los datos proporcionados por la bibliografía) de proporción requerida de potasio en la carbonilla y se realiza la siembra. Según lo establecido para el cultivo de *Avena byzantina* el aporte en masa de potasio por unidad en masa de fertilizante 7-40-40 es justamente del 40% y ajustado al contenido de potasio en la carbonilla se pueden considerar las siguientes relaciones:

150000 g fertilizante—10000 m²(1há)

$$x \quad \text{—} 0,001256 \text{ m}^2(\text{superf. almaciguera}) \quad x = 0,01884 \text{ g fertilizante}$$
$$7-40-40 \text{ por almaciguera}$$

100g fertilizante—40g de K

$$0,01884 \text{ g fertilizante—} x \quad x = 7,53 \times 10^{-3} \text{ g de K (por almaciguera)}$$

1 g carbonilla—0,5g K₂O

94,2g K₂O (1 mol)—78,2 g K (2 mol)

$$0,5 \text{ g K}_2\text{O—} x \quad x = 0,415 \text{ g K}$$

Entonces: 1 g carbonilla= 0,415 g K

A una subdivisión de 18 celdas preparadas (con su respectiva colocación de piedras para el drenaje y rellenando con arena hasta 1cm del borde) se la deja como muestra testigo, a la segunda se le coloca la proporción establecida de carbón ≈0,02g, a la siguiente multiplicamos por diez la proporción aplicándole ≈0,18g y a la última por cien ≈1,80g. Cubrimos con arena y regamos.

Tercer ensayo: reconocimiento con técnica a la llama, ahora sometiendo a prueba el extracto y la cáscara de banana disecada. Es despreciable el resultado del primero con respecto al último y a los que arrojaba la carbonilla, se evalúa descartar dicha presentación por exceso de variables. Siguiendo las recomendaciones bibliográficas, en esta ocasión se utiliza el filtro de un colorímetro de 430 nm para que la presencia de sodio no denote falso positivo.

Gracias a la hipótesis de que un fertilizante en polvo facilita la absorción de nutrientes para la planta se agrega una nueva variable: plantando avena en las mismas condiciones que con la carbonilla pero, a un conjunto de tres subdivisiones se deja un testigo y (luego de cálculos previos) se le aplica lo correspondiente en trozos grandes de cáscara de banana disecada a una nueva subdivisión y a otra subdivisión de tres grupos de 18 celdas aplicándole 0g, 0.1g, 0,89g de polvo de cascara de banana disecadas respectivamente.

Al día 5 luego de la siembra del cultivo fertilizado con carbonilla se comienza a apreciar la emergencia de la plántula a través de su hoja bandera, por lo que se realiza un seguimiento de medición de a cada 2hs las primeras 8hs. Y se continua el seguimiento a cada 4hs durante las jornadas diurnas de estudio.



Imagen 3
Estudiante realiza mediciones.

Al día 6 luego de la siembra de las muestras fertilizadas con cáscara de banana disecada (tanto en trozos como en polvo) se realiza de igual modo un seguimiento postemergente de mediciones de a cada 2hs durante un período de 6hs. Se registran los datos en una tabla.

Se realizan gráficos con los datos obtenidos organizados en función de tiempo (6hs) el número de plantas crecidas y su tasa de crecimiento para las tres muestras trabajadas. Para el cultivo fertilizado con carbonilla se realiza un gráfico que registra los datos de plantas crecidas registradas en un período de 265hs desde la siembra.

Para facilitar la comparación de los gráficos obtenidos se imprimen y se disponen en una organización tal que sea posible su comparación (en horizontal) entre los dos parámetros medidos por cultivo y, (en vertical) una comparación entre las diferentes muestras.

Se descartan las muestras trabajadas hasta el momento al plantearnos la inquietud si el estudio comparativo denota resultados falsos positivos/negativos al ser planteadas las muestras en distintos días con posibles variaciones de condiciones ambientales que pueden haber alterado el estudio.

Se prepara todos los materiales necesarios (se lavan las almacigueras, las piedras de drenado, la arena, etc.) para la siembra. Se pone en práctica una nueva forma de presentación: La cáscara de banana sin procesar fresca (en pequeños trozos).

Se realiza una nueva siembra en donde se utilizan 7 subdivisiones de 18 celdas cada una, en donde sembramos:

- Muestra testigo: sin fertilizar.
- Muestra fertilizada con 0,02g de carbonilla.
- Muestra fertilizada con 0,18g de carbonilla
- Muestra fertilizada con 0,1g de cáscara disecada
- Muestra fertilizada con 0,89g de cáscara disecada
- Muestra fertilizada con 0,74g de cáscara fresca
- Muestra fertilizada con 6,68g de cáscara fresca

Para ello se utilizan los cálculos previos y se masa la cantidad estudiada -la proporción de acuerdo con la del fertilizante en plaza y una proporción diez veces mayor a la estipulada por muestra- individualmente con una balanza electrónica (con ayuda de un vidrio reloj).

Al día 6 luego de la siembra (en cuanto emerge la primera plántula en la superficie) se realiza un nuevo seguimiento de mediciones a cada 2hs durante 24hs.

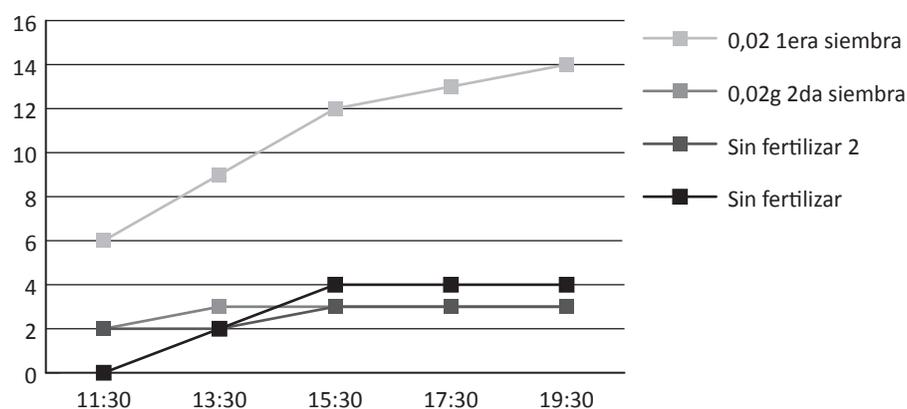
Se registran los datos de igual manera que en la experiencia anterior pero se transcriben los datos en un sistema de tabulación que facilita el cálculo de la tasa de crecimiento.

Se procesan los datos. La tasa de crecimiento se calcula realizando un promedio de mm crecidos por muestras fertilizadas por medición y luego se restan datos de la penúltima medición a la última, y así sucesivamente, resultando cuantos mm varían entre mediciones.

Frente a los resultados arrojados por la segunda siembra nace la inquietud de averiguar el motivo de la diferencia entre siembra, que presenta las muestras fertilizadas con 0,02g de carbonilla. Para ello se escarban en dos celdas sin crecimiento respectivamente y se coloca la arena fertilizada y las semillas en diferentes vidrios reloj para realizar observación.

Resultados

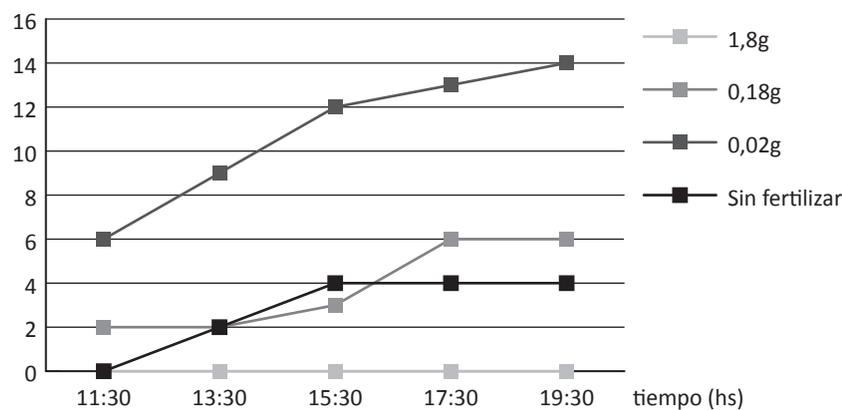
- Se procesó la cáscara de banana obteniendo carbón, extracto, cáscara de banana disecada, y en pequeños trozos manifestando todas las formas de presentación potasio.
- Se aprecia la incidencia positiva de la aplicación de las diferentes formas de aplicación con la proporción de acuerdo a la utilizada en el fertilizante de plaza, al arrojar resultados de mayor número de plantas crecidas y mayor tasa de crecimiento que muestras fertilizadas con proporciones mayores. Esto se cumple para todos los casos, menos para la muestra fertilizada con 0,02g de carbonilla en la segunda siembra, siendo que en la primera siembra se podía confirmar la afirmación.
- La investigación con respecto al particulado de la cáscara de banana disecada denota un claro resultado positivo ante la hipótesis planteada; encontrando que las muestras fertilizadas con la presentación en trozos a las 6hs de nacidas presentan sólo 5 plantas nacidas ante las 18 crecidas en las muestras sin fertilizar. En las muestras fertilizadas con el polvo, en un mismo parámetro de tiempo presenta un número de 15 nacidas ante las 20 de la muestra testigo.



(Imagen 11)

Fertilización con carbonilla de cáscara de banana

Gráfico de número de plantas crecidas en las primeras 8hs de Avena byzantina con carbonilla de cáscara de banana..

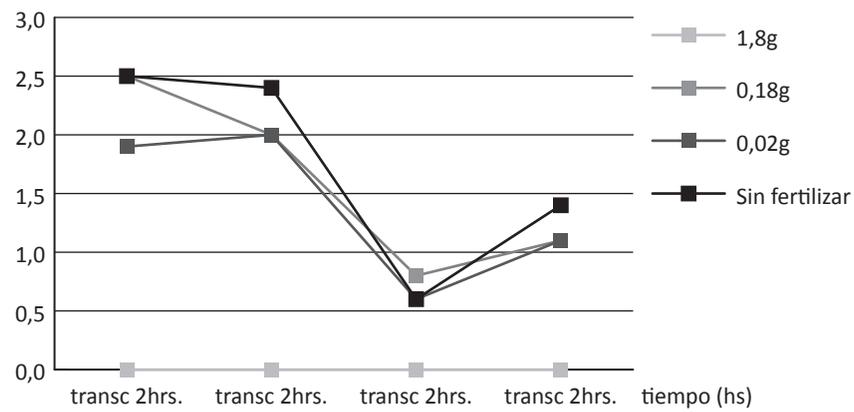


(Imagen 12)

	Sin fertilizar	0,02	0,18	1,8
11:30	X	6	2	X
13:30	2	9	2	X
15:30	4	12	3	X
17:30	4	13	6	X
19:30	4	14	6	X

(Imagen 13)

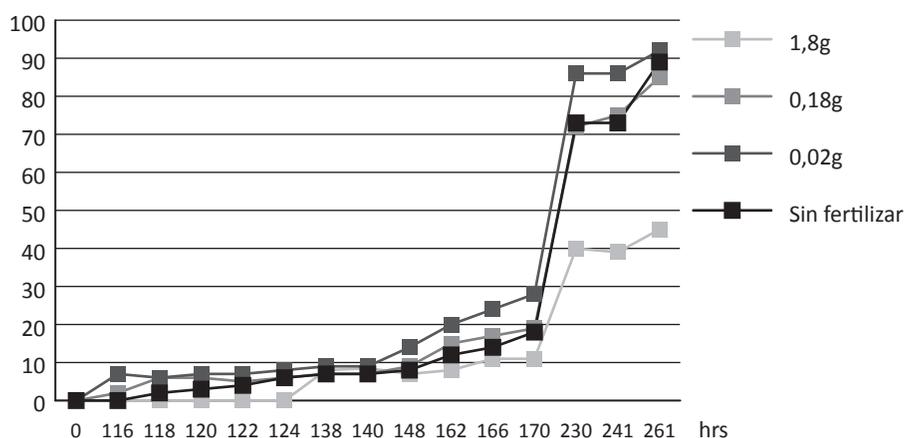
Gráfico de tasa de crecimiento en las primeras 8hs de Avena byzantina fertilizadas con carbonilla de cáscara de banana.



	transc. 2hrs	transc. 2hrs	transc. 2hrs	transc. 2hrs
Sin fertilizar	2,5	2,4	0,6	1,4
0,02g	1,9	2	0,6	1,1
0,18g	2,5	2	0,8	1,1
1,8g	0	0	0	0

(Imagen 14)

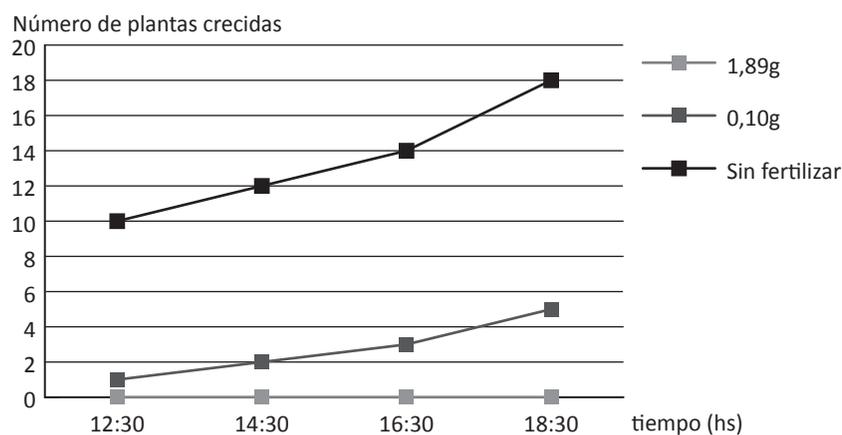
Gráfico de tasa de crecimiento de la avena byzantina fertilizada con carbonilla. Seguimiento en 14 días.



(Imagen 15)

Fertilización con cáscara de banana disecada en trozos

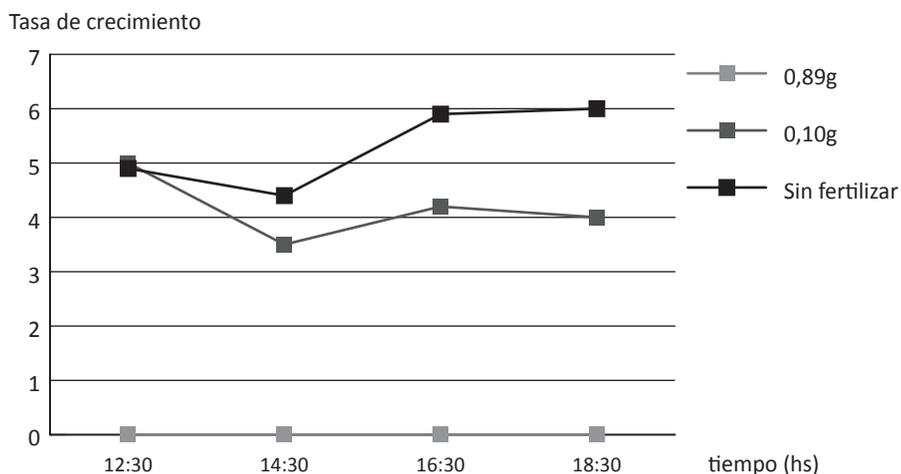
Gráfico de número de plantas crecidas en las primeras 6hs de Avena byzantina con cáscara de banana disecada en trozos



	12:30hrs	14:30hrs	16:30hrs	18:30hrs
Sin fertilizar	10	12	14	18
0,10g trozos	1	2	3	5
0,89g trozos	0	0	0	0

(Imagen 16)

Gráfico de tasa de crecimiento en las primeras 6hrs de avena byzantina fertilizadas con cáscara de banana disecada en trozos



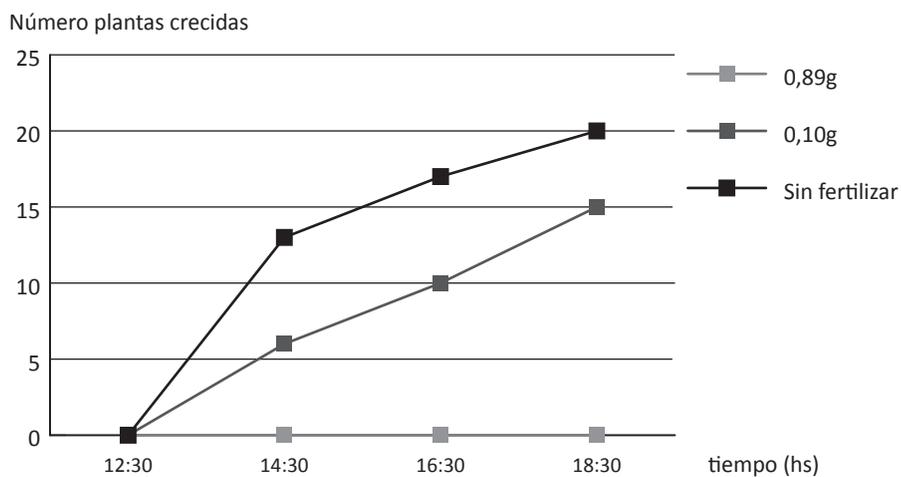
(Imagen 17)

	12:30	14:30	16:30	18:30	Hs
Sin fertilizar	4,9	4,4	5,9	6	
0,10g	5	3,5	4,3	4	
0,89g	0	0	0	0	

(Imagen 18)

Fertilización con cáscara de banana disecada en polvo

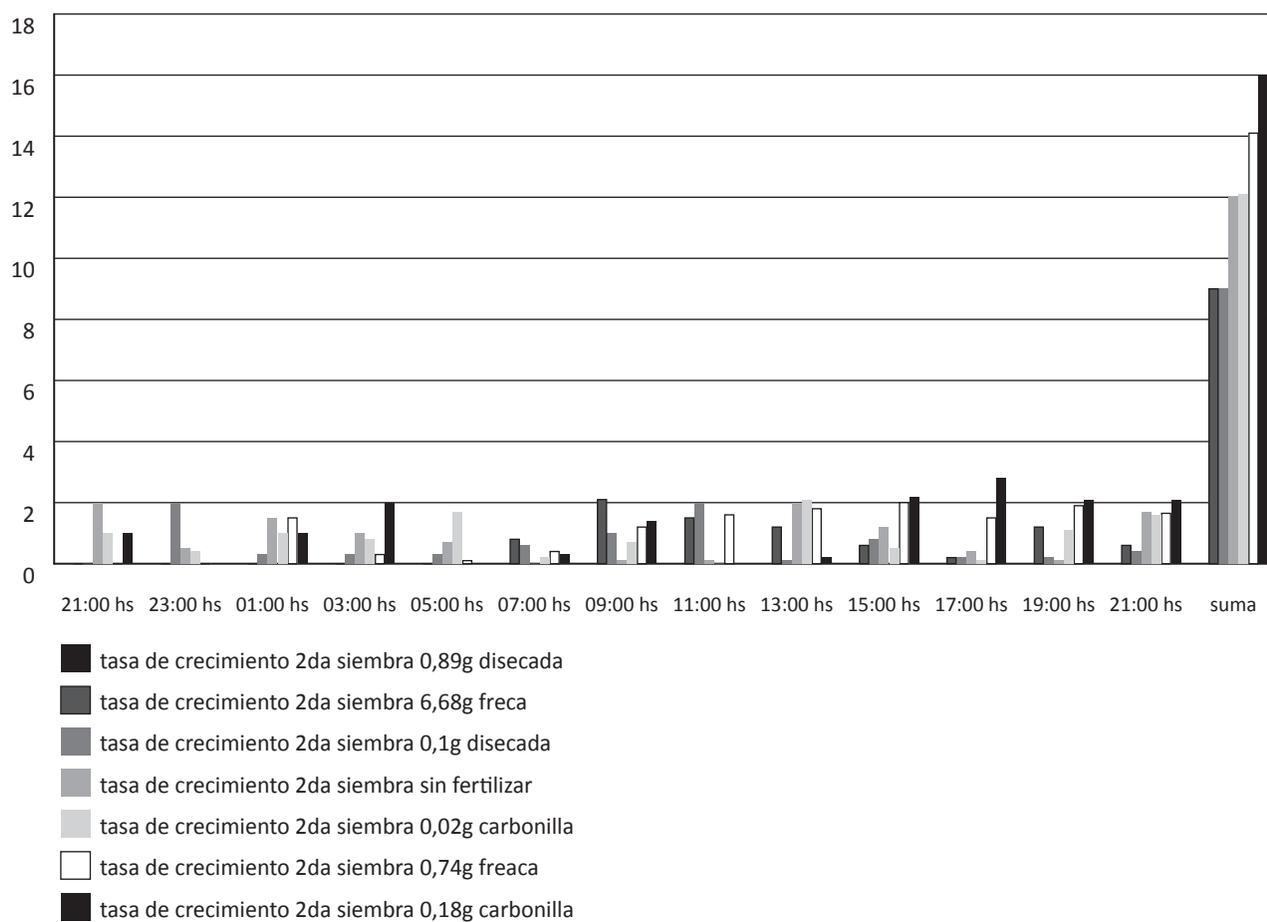
Gráfico de número de plantas crecidas en las primeras 6hs de avena byzantina con cáscara de banana disecada en polvo.



	12:30hrs	14:30hrs	16:30hrs	18:30hrs
Sin fertilizar	0	14	17	20
0,10 gr	0	6	10	15
0,89 gr	0	0	0	0

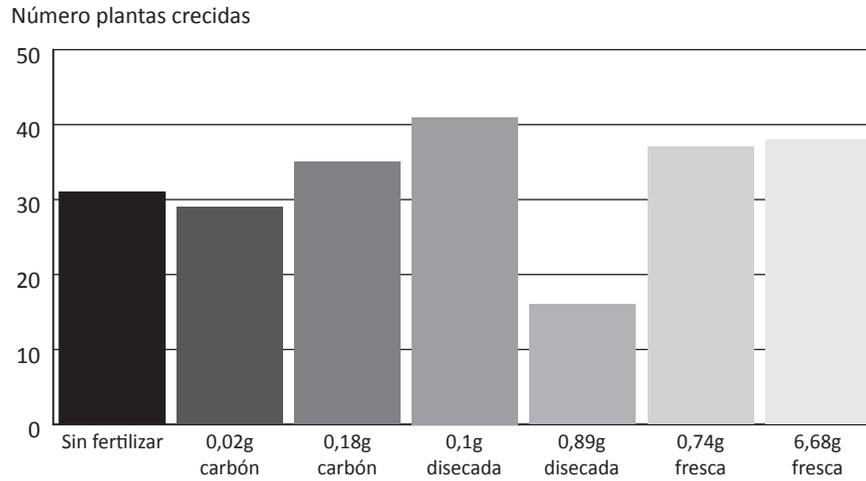
(Imagen 19)

Tasas de crecimiento (segunda siembra)



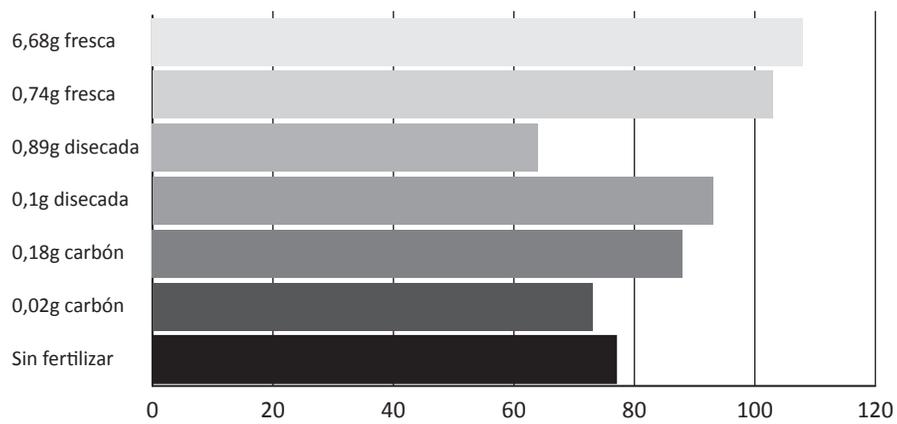
(Imagen 20)

Número de plantas crecidas (segunda siembra)



(Imagen 21)

Promedio de crecimiento (segunda siembra)



(Imagen 22)

Discusión y conclusiones

Para la identificación de potasio en nuestras muestras utilizamos la técnica de reconocimiento a la llama por ser el más rentable y efectivo dado nuestros recursos (luego de haber descartado por ineffectividad el reactivo de ácido tartárico.)

Se eligieron las cuatro formas de presentación en base a que, el té, al igual que la cáscara de banana fresca son unos de los métodos caseros que se sugieren en la web para fertilizar jardines; las formas sólidas fueron escogidas porque creemos y comprobamos que concentran el potasio.

Al tener que preparar el medio de cultivo (efectuar el lavado y posterior hervido de arena y piedras), así como también el correcto drenado de las almagueras, no se contó con el tiempo suficiente y la experiencia para poder montar todas las muestras el mismo día y efectuar el seguimiento de las mediciones bajo las mismas condiciones ambientales. Aun así se prestó especial atención en respetar los mismos parámetros de medición: durante las primeras 6hs posteriores al nacimiento se efectuaron mediciones cada 2 horas independientemente del día de siembra.

Se puede concluir que en la primera siembra el carbón de cáscara de banana afecta directa y positivamente al desarrollo de las plantas de *Avena byzantina* en las primeras etapas de crecimiento. Este hecho se encuentra sustentado en una mayor proporción de ejemplares nacidos y una mayor tasa de crecimiento respecto a la muestra sin fertilizar según mediciones efectuadas: se manifiesta un incremento en el transcurso de las primeras 2 horas. A su vez se constata una tendencia general en esta tasa en referencia a las muestras fertilizadas y las que no lo fueron.

Si se realiza un análisis comparativo, resulta que la avena fertilizada con carbón muestra resultados similares en el número de plantas crecidas si se compara con la forma de administración en polvo: 13 frente a 15 respectivamente. Sin lugar a dudas, ambas resultan ser más efectivas frente a la dosificación con cáscara de banana disecada en trozos con la que crecen sólo 5. Así se puede afirmar que el tamaño de particulado afecta la absorción de los nutrientes.

Cabe destacar que cuando se dosifica de acuerdo a las cantidades indicadas en la bibliografía se obtienen mejores resultados.

Según revisión, la tasa de crecimiento se expresa en kgMS/há/día o cm/día, pero dado que nuestro proyecto es in-vitro tratamos de tener la mayor cantidad de datos posibles, por eso cuantificamos el crecimiento de la plántula en mm/2hs. De cara a una posible investigación futura se plantea la posibilidad de llevar un estudio de la tasa de crecimiento acatando la normativa establecida por Facultad de Agronomía e INIA, la cual establece que el estudio se debe realizar "a campo".

Se descarta cultivar muestras en la que se coloca cáscara de bananas disecadas (con diferentes tamaños de partículas) con proporción cien veces mayor a la estipulada porque sería desproporcional la cantidad aplicada con la cantidad de arena suministrada.

Queremos destacar que enfatizamos el estudio tras las presentaciones sólidas (el extracto no fue probado en siembra) por dos razones: por un lado no contamos con base bibliográfica que permita cuantificar el contenido de potasio en solución de una manera sencilla y acorde a nuestros recursos. Por otro lado, en nuestro carácter de hijos de productores agrícolas destacamos la practicidad de manejo de sólidos con respecto a líquidos, de cara a su implementación a nivel macro

De cara a establecer estudios con mayor grado de comparación, para poder contar con una mayor cantidad de datos, así como también poder ratificar nuestra hipótesis de que la carbonilla es la forma de aplicación más eficaz, descartando que los resultados recogidos en experiencias anteriores pueden haber arrojado falsos resultados negativos por estar las muestras sometidas a distintas condiciones ambientales,

se plantea realizar una nueva siembra en donde se prepararía una sola sección de 18 celdas de testigo (sin fertilizar), y dos proporciones por cada variable (la estipulada y multiplicada por 10) de las presentaciones de carbonilla, cáscara de banana disecada en polvo y cáscara de banana sin procesar. Descartando ya las variables de cascara de banana disecada en trozos y proporciones multiplicadas por 100 por contar ya con experiencias anteriores

En esta segunda instancia de siembra se consideran a los resultados con una mayor capacidad de comparación, ya que la simultaneidad permite la igualdad de condiciones ambientales a pesar de no ser éstas controladas. Aun así la confiabilidad en los datos de esta experiencia no es total porque no hay una concordancia con los datos obtenidos en la primera etapa en lo que refiere a la fertilización con 0,02g de carbonilla. Esta muestra debería de ser nuevamente sometida a ensayos de crecimiento como forma de despejar las dudas; es por ello que no descartamos su eficacia, pero consideramos que hay una serie de factores a controlar que podrían analizarse:

- la efectividad de la carbonilla a lo largo del tiempo.
- la variación en el entorno en que se encontraban las plantaciones.
- el traslado las muestras.
- la fase lunar en la que se sembró.
- fallas en la semilla (posibles hongos).
- la variación en las condiciones hídricas y de humedad ambiental.

Sí se desprende como conclusión en esta segunda etapa que las plantas no fertilizadas se muestran menos firmes, se denotan débiles (se quiebran con mayor facilidad e incluso se caen luego de que logran cierta altura) e incluso exhiben coloración es diferente.

Bibliografía

Burriel, F., Lucena, F., Arribas, S. y Hernández, J. (2008), *Química Analítica Cualitativa*, Madrid: Paraninfo.

Bell, W., (2012), *Verdeos de invierno*, Recuperado el 21 de mayo de 2014, de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/Seminarios%202008/Verdeos%20de%20invierno.pdf>

Universidad central de Venezuela, (2009), *Análisis cualitativo - Marcha analítica de cationes*, Recuperado el 28 de mayo de 2014, de <http://www.ciens.ucv.ve:8080/generador/sites/martinezma/archivos/Cationes.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2014), *Análisis de minerales y elementos traza en alimentos*, Recuperado el 28 de mayo de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/ah833s22.htm>

UNIVERSIA, (2006), *El exceso de fertilizantes está causando graves daños al medioambiente*, Recuperado el 23 de julio de 2014, de <http://noticias.universia.es/ciencia-nn-tt/noticia/2006/07/23/596819/exceso-fertilizantes-esta-causando-graves-danos-medioambiente.html>

ANEXO: Obtención de datos

PRIMERA SIEMBRA

ESQUEMA DE ALMACIGUERA												
Día 5 11:30hs												
sin fertilizar			0,02g carbonilla				0,18g carbonilla			1,8g carbonilla		
x	x	x	(1) 3mm	x	x	x	x	x	(1) 1mm	x	x	x
x	x	x	(1) 11mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 4mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 6mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	(1) 4mm	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 8mm	x	x	x	x	(1) 2mm	x	x	x
sin crecimiento			8 crecidas				2 crecidas			sin crecimiento		
Día 5 13:30hs												
sin fertilizar			0,02g carbonilla				0,18g carbonilla			1,8g carbonilla		
x	x	(1) 3mm	(1) 5mm	x	x	x	x	(1) 4mm	x	x	x	x
(1) 2mm	x	x	(1) 13mm	x	x	x	x	(1) 5mm	x	x	x	x
x	x	x	(2) 8mm 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	(3) 0mm 5mm 2mm	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(1) 7mm	x	x	x	x	(1) 4mm	x	x	x	x
2 crecidas			8 crecidas				2 crecidas			sin crecimiento		
Día 5 15:30hs												
sin fertilizar			0,02g carbonilla				0,18g carbonilla			1,8g carbonilla		
(1) 3mm	x	mm 2,5	(1) 7mm	x	x	x	x	(1) 5mm	x	x	x	x
(1) 4mm	x	x	(1) 15mm	x	x	x	x	(1) 3mm	x	x	x	x
x	x	x	x	(2) 8mm 3mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 8mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(1) 4mm	x	mm 7, 5mm 6, 5	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(1) 3mm	(1) 10mm	x	x	x	(1) 6mm	x	x	x	x
4 crecidas			12 crecidas				3 crecidas			sin crecimiento		
Día 5 17:30hs												
sin fertilizar			0,02g carbonilla				0,18g carbonilla			1,8g carbonilla		
(1) 4mm	x	5mm 3	(1) 8mm	x	x	x	(1) 1mm	(2) 5, 5mm 1, 5mm	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 18mm	(1) 6mm	x	x	(1) 3mm	(1) 1mm	x	x	x	x
x	x	x	x	(2) 8mm 3mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 10mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(1) 4mm	x	5mm 6mm 6mm	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(2) 2mm 1mm	(1) 12mm	x	x	x	(1) 7mm	x	x	x	x
4 crecidas			13 crecidas				8 crecidas			sin crecimiento		
Día 5 19:30hs												
sin fertilizar			0,02g carbonilla				0,18g carbonilla			1,8g carbonilla		
(1) 8mm	x	3,5mm	(1) 9,5mm	(1) 1mm	x	x	(1) 1mm	(2) 6, 5mm 3, 5mm	x	x	x	x
(1) 9mm	x	x	(1) 17mm	(1) 7mm	x	x	(1) 4mm	(1) 3mm	x	x	x	x
x	x	x	x	(2) 8mm 4, 5mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	(1) 12mm	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(1) 5,5mm	x	6mm 8mm 6mm	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	(2) 5mm 2mm	(1) 13,5mm	x	x	x	(1) 7,5mm	x	x	x	x
4 crecidas			14 crecidas				8 crecidas			sin crecimiento		

Obtención de datos para las muestras fertilizadas con carbonilla.(1eras 8hs)

Obtención de datos para las muestras fertilizadas con cáscara disecada en trozos.

Día 1												
sin fertilizar			4,7g de cáscara disecada en trozos				6,0g de cáscara disecada en trozos			6,0g de cáscara disecada en trozos		
(1) 3mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 5mm	x	x	(1) 1mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1 crecidas			3 crecidas				3 crecidas			3 crecidas		
Día 2												
sin fertilizar			4,7g de cáscara disecada en trozos				6,0g de cáscara disecada en trozos			6,0g de cáscara disecada en trozos		
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1 crecidas			3 crecidas				3 crecidas			3 crecidas		
Día 3												
sin fertilizar			4,7g de cáscara disecada en trozos				6,0g de cáscara disecada en trozos			6,0g de cáscara disecada en trozos		
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(1) 3mm	x	x	(1) 2mm	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1 crecidas			3 crecidas				3 crecidas			3 crecidas		

LOS PLÁSTICOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

ESTUDIANTES:

Jonatan Núñez
Mariana Sanjurjo
Allison Vega
Antonela García
Cristian Ferreira
Adriana Olivera

Prof. Orientadores:

Edgardo Velazco
educadorquimica@gmail.com

Richard Bottino
bottino2012@gmail.com

Liceo N° 4

Tacuarembó. Año 2014.

Resumen:

La utilización de plásticos reciclados para la elaboración de elementos constructivos nació de una inquietud ecológica del equipo de investigación, que reconoce la importancia del reciclado, para reducir la gran cantidad de plásticos sin utilidad alguna, o que se acumulan y queman en vertederos a cielo abierto produciendo un alto grado de contaminación. Pregunta de investigación: ¿es posible generar otra alternativa para estos plásticos de forma sustentable? Luego de recopilar información sobre el reciclado de plástico se decide analizar un producto sustentable, con las características requeridas para la construcción de viviendas, en base a las técnicas y procedimientos utilizados en la fabricación de block. El producto resultante es un ladrillo que posee un alto contenido en plásticos unidos por cemento Portland con un costo inferior al ladrillo común. Para su fabricación se cortaron manualmente todo tipo de plásticos, las cuales fueron mezcladas en diferentes proporciones con el cemento portland hasta lograr un producto eficiente. Las diferentes pruebas realizadas a dicho producto fueron; resistencia a la rotura, absorción de agua y de pintura, aislamiento térmico y sonoro así como la combustibilidad del material y la resistencia a diferentes sustancias corrosivas. A diferencia de los ladrillos comunes, este material reduce la contaminación de los plásticos y evita los productos contaminantes de la combustión utilizada en los hornos de ladrillos. Luego de entrevistarnos con ingenieros y arquitectos de la Intendencia de Tacuarembó, se decide investigar y analizar la forma de construir una máquina que facilite el picado de los plásticos en mayor cantidad, para poder aumentar la producción de ladrillos y con eso empezar a construir estructuras en altura (muro, paredes). Se realiza la difusión del producto en los diferentes ámbitos como el Ministerio de vivienda y la Intendencia de Tacuarembó así como en las diferentes reparticiones del mides y otras cooperativas.

Problema a resolver:

Acumulación de desechos plásticos en nuestros ríos, arroyos y vertederos.

Pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir con el reciclaje del plástico para reducir la contaminación del medio ambiente y a la vez disminuir los costos en la construcción de viviendas?

Objetivo:

- a. Disminuir la cantidad de plásticos en nuestro entorno
- b. Diseñar y producir un material sustentable que permita cumplir el objetivo anterior.
- c. Difundir nuestro proyecto para brindarle a la sociedad una opción sustentable en la construcción de viviendas.

Introducción:

Nuestro Barrio se encuentra en las afueras de la ciudad. Un alto porcentaje de compañeros de clase provienen de familias carenciadas. Muchas de estas familias viven del reciclado y clasificación de basura ya que hay un vertedero en la zona. Cuando realizamos la recorrida por nuestra comunidad y dialogamos con los estudiantes, pudimos constatar que las viviendas no solamente son pequeñas, sino que también son construidas de materiales de desecho con características físicas inadecuadas para este fin, lo que conlleva a riesgos de todo tipo para sus habitantes.

Debido al alto nivel de casas en condiciones precarias que existen en nuestro entorno, decidimos tomar cartas en el asunto y tratar de colaborar, generando un producto que permita mejorar las condiciones edilicias y de vida de dichos habitantes. Para eso, comenzamos a investigar materiales de construcción y materiales de desecho que pudieran combinarse, con la finalidad de bajar los costos del producto y cumplir con las especificaciones mínimas de uso en la construcción.

Luego de buscar en una amplia bibliografía, en páginas web y gestionar información a la facultad de ingeniería, Intendencia municipal y el Ministerio de vivienda, llegamos a la conclusión que el material adecuado que cumple con los requisitos técnicos citados en el marco teórico, podría ser un ladrillo de cemento Portland, plástico picado y agua, variando las proporciones luego de analizar diferentes ensayos de resistencia, absorción de agua y dilatación-contracción para llegar a un producto adecuado para la construcción y muy versátil debido a que dicha combinación de cemento portland y plásticos permite generar otros insumos para la construcción (baldosas, vigas interiores, entradas y soportes, etc). Los plásticos que se utilizan son: PET (polietileno-tereftalato), proveniente de envases descartables de bebidas; y otros tipos de plásticos: PE (polietileno), BOPP (polipropileno biorientado) y PVC (policloruro de vinilo).

Marco teórico:

¿Qué es el plástico?

DEFINICIÓN.

El plástico, es un material sintético fabricado mediante la polimerización de monómeros de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos. Puede ser moldeado por la acción del calor y la presión. Es una sustancia cuya principal característica es la capacidad de ser moldeada bajo diversas circunstancias

Cualquier sustancia moldeable puede recibir el calificativo de plástica, aunque como plásticos se suelen denominar ciertos polímeros moldeables.

Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon.

Los plásticos se caracterizan por tener excelentes propiedades para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes.

Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticas (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoestables (no se ablandan con el calor).

Algo de Historia:

El plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860, cuando el fabricante estadounidense de bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de 10.000 dólares a quien consiguiera un sustituto aceptable del marfil natural, destinado a la fabricación de bolas de billar. Una de las personas que compitieron fue el inventor norteamericano Wesley Hyatt, quien desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de disolvente de alcohol.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica.

En 1909 el químico norteamericano Leo Hendrik Baekeland sintetizó un polímero de interés comercial, a base de fenol y formaldehído. Este producto podía moldearse a medida que se formaba y resultaba duro al solidificar. No conducía la electricidad, era resistente al agua y los disolventes, pero fácilmente mecanizable. Se lo llamó baquelita, el primer plástico totalmente sintético de la historia.

El reciclaje de los plásticos es una práctica muy útil para reducir desperdicios sólidos. Debido a los plásticos representan cerca del 15% de estos desperdicios, el reciclaje ha recibido mucha atención y se han desarrollado muchas técnicas para mejorarlo.

Características generales de los plásticos:

Los plásticos se caracterizan por tener una relación resistencia densidad alta, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas de las que están hechos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico.

Plástico PET

Una botella plástica está hecha de un polímero llamado "polietilenteraftalato". Aproximadamente 100 moléculas de ácido teraftalato (TPA) y etilenglicol (EG: estructura HO-CH₂-CH₂-OH) se unen alternadamente para formar la estructura del compuesto, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.

El PET es un material de empaque transparente, ligero, fuerte, seguro, irrompible y reciclable con una barrera inherente, haciéndolo adecuado para una amplia gama de aplicaciones.

Usos/Aplicaciones:

Envases para gaseosas, aceite, agua mineral, cosmética, frascos varios (mayonesa, salsas, etc). Películas transparentes, fibras textiles, laminados de barrera (productos alimenticios), envases al vacío, bolsas para horno, bandejas para microondas, cintas de vídeo y audio, geotextiles (pavimentación/caminos); películas radiográficas.

El PET es una opción de empaque irrompible, seguro tanto para aplicaciones dentro y fuera del hogar.

- El PET puede ser reciclado múltiples veces.
- Básicamente, todos los programas de reciclaje en EEUU aceptan envases de PET.

Tipos de contenedores de PET:

- Botellas
- Vasos
- Contenedores desechables

Reciclaje:

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos para prevenir el desuso de materiales potencialmente útiles, reducir el consumo de nueva materia prima, reducir el uso de energía, reducir la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos) por medio de la reducción de la necesidad de los sistemas de desechos convencionales, así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Reciclaje primario de plásticos:

Consiste en la conservación del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a la del material original. El reciclaje primario se hace en termoplásticos como el PET (Polietilenteraftalato), PEAD (Polietileno de alta densidad), PEBD (Polietileno de baja densidad), PP (Poliestireno) y PVC (Cloruro de vinilo). Las propiedades de los termoplásticos son la base de este reciclaje primario debido a la habilidad de estos de refundirse a bajas temperaturas sin ningún cambio en la estructura ya que tienen moléculas que se encuentran en un alineamiento casi paralelo.

Es importante saber que el período de desintegración del plástico es de 500 años aproximadamente y que las formas más usadas en la eliminación de estos desechos es por combustión, la cual genera una gran contaminación ambiental por los gases liberados.

Ladrillo:

Un ladrillo es una pieza de construcción generalmente cerámica y con forma ortoédrica cuyas dimensiones permiten que se pueda colocar con una sola mano por parte de un operario. Se emplea en albañilería para la ejecución de fábricas en general.

Tipos:

Según su forma, los ladrillos se clasifican en:

- **Ladrillo perforado**, que son todos aquellos que tienen perforaciones en la tabla que ocupen más del 10% de la superficie de la misma. Se utilizan en la ejecución de fachadas de ladrillo.
- **Ladrillo macizo**, aquellos con menos de un 10% de perforaciones en la tabla. Algunos modelos presentan rebajes en dichas tablas y en las testas para ejecución de muros sin llagas.
- **Ladrillo tejar o manual**, simulan los antiguos ladrillos de fabricación artesanal, con apariencia tosca y caras rugosas. Tienen buenas propiedades ornamentales.
- **Ladrillo aplantillado**, aquel que tiene un perfil curvo, de forma que al colocar una

hilada de ladrillo, generalmente a sardinel, conforman una moldura corrida. El nombre proviene de las plantillas que utilizaban los canteros para labrar las piedras, y que se utilizan para dar la citada forma al ladrillo.

- **Ladrillo hueco**, son aquellos que poseen perforaciones en el canto o en la testa que reducen el peso y el volumen del material empleado en ellos, facilitando su corte y manejo. Aquellos que poseen orificios horizontales son utilizados para tabiquería que no vaya a soportar grandes cargas.

Pueden ser de varios tipos:

- Rasilla: su soga y tizón son mucho mayores que su grueso.
- Ladrillo hueco simple: posee una hilera de perforaciones en la testa.
- Ladrillo hueco doble: con dos hileras de perforaciones en la testa.
- Ladrillo hueco triple: posee tres hileras de perforaciones en la testa.
- Ladrillo a la vista: son aquellos que se utilizan en exteriores con un acabado especial.
- Ladrillo refractario: se coloca en lugares donde debe soportar altas temperaturas, como hornos o chimeneas

Los métodos tradicionales de fabricación de los ladrillos más usados en la construcción implican un deterioro de la parte fértil de la tierra(humus) y la contaminación por gases producto de los hornos que se utilizan para el secado de los mismos.¹

Ladrillos en la construcción:



1 http://www.dicyt.gub.uy/dcc/inicio/?pg=../clubes/club_perfil&id=200

Lista de precios de los Ladrillos puestos en obra:

Ladrillo de campo	\$ 6.50
Ladrillo prensa	\$ 11.50
Ladrillo modulares prensados	\$ 12.00
Ladrillo refractario	\$ 40.00
Bloques vibrados	\$ 15.00

Materiales y Métodos:

Luego de investigar sobre materiales de construcción ecológicamente sustentables, se comenzó a probar con diferentes materiales para desarrollar nuestro producto. Lo primero que se hizo fue investigar la forma de construir un ladrillo, los costos y propiedades de cada uno de ellos. A continuación se analizó en base al problema planteado la forma de sustituir e incorporar en los ladrillos comunes los diferentes tipos de plásticos, determinando las diferentes proporciones en base a las propiedades y características de los ladrillos de prensa a diferencia del ladrillo común. Para nuestra primera muestra se utilizó arcilla, tierra, paja quemada, plástico picado de forma manual y agua. El producto resultante de esta mezcla presentaba poca resistencia y además no era rentable debido a que había que pasarla por el horno lo que encarecía el proceso.

Luego de discutir con el grupo y buscar un material alternativo se decidió sustituir la arcilla y la paja quemada por el cemento portland únicamente y variar las diferentes proporciones de acuerdo a los estándares asociados a los ladrillos de construcción

El siguiente producto fue hecho en base a cemento portland, plástico y agua; el cual está constituido por 4 partes de cemento Portland y 6 de plástico (la proporción de 3 a 2) obteniendo dos ladrillos (molde 1 y 2). Después de dos días de secado lo desmoldamos y se observó en ellos las características mecánicas y físicas requeridas a un ladrillo.

A continuación realizamos dos moldes con la misma combinación para determinar la absorción de humedad, la resistencia mecánica y porosidad. Para determinar la absorción de agua de los elementos constructivos, colocamos 2 muestras (un ladrillo común y un prototipo de cemento y plástico) dentro de un recipiente con agua y los dejamos 1 minuto, la muestra C-P (cemento-plástico) absorbió un 7% en masa comparado con el ladrillo común que registró un 12 % en masa. Se hizo una nueva muestra con una proporción menor de cemento, (3 vasos de plástico, $\frac{1}{2}$ de cemento y $\frac{3}{4}$ de agua). El ladrillo presentaba fallas debido a que tiene menor resistencia que el primero. Uno de los errores cometidos fue el molde de madera, el cual utilizamos para mejorar la rugosidad de las muestras, éste absorbió y dejó pasar parte del agua desproporcionando la mezcla. Acordamos colocar nylon en las paredes internas del molde para evitar este problema.

Para determinar la resistencia mecánica, llevamos la muestra 2 y un ladrillo de campo prensado a una metalúrgica para comprimirla con una prensa. El ladrillo prensado se rompió antes que nuestro ladrillo al ejercerles fuerza con la prensa (fotos en anexo).

Se llevó el ladrillo al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento territorial y medio ambiente, a la Intendencia y al Arquitecto SeliarSextado para que analizaran la viabilidad de nuestro producto en la utilización, como alternativa en la construcción de viviendas

Los arquitectos, luego de examinar una de las muestras dijeron que eran fuertes, que tenían varias ventajas comparado con el ladrillo común, una de ella es que es más resistente y su precio comparativamente es menor. Nos aconsejó que mejoráramos su rugosidad para que la mezcla se adhiriera mejor.

Importante.

Los plásticos son suministrados por la Intendencia de Tacuarembó de los vertederos y/o contenedores de reciclaje por lo que no se consideran en los costos finales del ladrillo.

Datos suministrados por los arquitectos de la Intendencia de Tacuarembó para la construcción de una vivienda popular de un dormitorio en base a los planos que se adjuntan en anexo

Vivienda Popular.

Superficie de muros(paredes): $78,91 \text{ m}^2 \times 60 \text{ ud/m}^2 = 4735 \text{ ud}$

Cantidad de botellas por $\text{m}^2 = 60 \text{ ud/m}^2$

$4735 \text{ ud} \times 7 \text{ botellas/ ladrillo} = 33145 \text{ botellas.}$

Cantidad de cemento= $4735 \text{ ud} \times 0,800 = 3788 \text{ kg}/25 \text{ kg} = 151 \text{ bolsas de cemento / casa .}$

Precio de material por vivienda popular en cemento $151 \text{ bolsas} \times \$160 = \$ 24160$

1 Kg de botellas PET contiene 24 botellas

Precio en el mercado del kg de botellas \$8 (si consideramos el plástico en el valor del ladrillo)

24 botellas.....\$8

34000 botellas.....x = \$ 11 300

Este precio se sumaría al costo total en material de la casa, pero como es un proyecto en que la intendencia aportaría los insumos plásticos del vertedero no lo consideramos en los costos por ladrillo.

Cronograma general de actividades

Semanas	1	2	3	4
Junio	<ul style="list-style-type: none">• Reuniones de los integrantes del proyecto para determinar diferentes situaciones problemas a investigar.	<ul style="list-style-type: none">• Puesta en común de las diferentes propuestas a investigar.• El grupo decide abordar el tema de la contaminación de los plásticos.	<ul style="list-style-type: none">• Búsqueda bibliográfica de un proyecto que aborde dicho tema.• Planeamos la elaboración de un ladrillo como forma de solucionar el problema.	<ul style="list-style-type: none">• Buscamos información sobre la fabricación de ladrillos.• Hablamos con el encargado de divulgación científica de la Facultad de Ingeniería , con algunos albañiles.

Julio	<ul style="list-style-type: none"> • Realizamos una entrevista para saber cómo se hacen los ladrillos. • Comenzamos a hacer el marco teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hicimos un ladrillo con arcilla, paja, tierra y plástico. • Desmoldamos los ladrillos y comprobamos de forma visual sus características 	<ul style="list-style-type: none"> • Hicimos el primer ladrillo de portland y plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoldamos el ladrillo de portland y plástico. • Hicimos otra muestra con las mismas proporciones que el primero para realizar ensayos físicos de calidad
Agosto	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobamos la absorción de agua del ladrillo de muestra. • Resumimos materiales e hicimos parte del marco teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hicimos una nueva muestra con orificios y más plástico • Hicimos una nueva muestra • Determinamos el precio de los primeros ladrillos • Desmoldamos las muestras • Hicimos una entrevista al arquitecto SeliarSextado 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a los arquitectos de la Intendencia , al ingeniero y arquitecta del Ministerio de Viviendas. • Se fabrican otros ladrillos teniendo en cuenta los aportes de los diferentes arquitectos e ingeniero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaboran carteles y folletería para la feria departamental. Se realizan algunos ensayos utilizando el sensor globilab de la U.T.U • Se diseña la presentación del stand. • Se realiza muestra combinando chip de madera y cemento y se le practican ensayos de resistencia, porcentaje de humedad y combustibilidad.

-
- Setiembre**
- Se reúne con profesores de mecánica de UTU del curso de Construcción para realizarle más ensayos al ladrillo cemento-Plástico
 - Se reúne con profesores de mecánica general (tornería y metalurgia) y electricidad para diseñar una herramienta de picar plásticos manual y una máquina a motor para producción industrial. Se analiza la elaboración de un material con resina de PET y aserrín para estudiar sus propiedades y determinar su aplicación. Se difunde el producto mejorado en IMT, MIDES, Ministerio de obras públicas . se transcriben entrevistas y anexan al informe.
 - Se entrevistará a ingeniero químico Juan Mathisson. Se evaluará el costo final de la picadora de plástico. Se probarán otros moldes para el ladrillo .
 - Se construirá un muro para análisis del comportamiento del material a la intemperie
 - Se diseñará un nuevo stand para la presentación en la feria Nacional con los nuevos datos y materiales.
 - Se elaborará nueva folletería para difusión del proyecto
-

Resultados:

PROPIEDADES TÉCNICAS DEL LADRILLO con cemento Portland

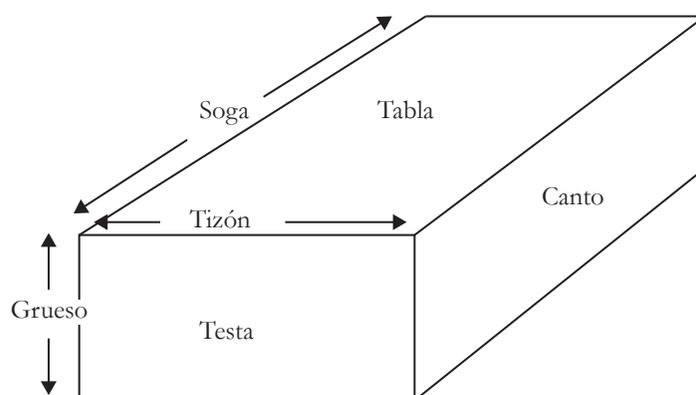
- **Peso:** Es menor al de otros componentes constructivos tradicionales que se usan para la misma función, lo cual permite abaratar en traslados y en cimientos. Ej. El peso por unidad del ladrillo con PET y cemento es de 1,80 kg., mientras que el del ladrillo de prensa común es de 2,30 kg. (La masa del ladrillo es relativa al tamaño de los moldes).
- **Conductividad térmica:** Proveen una excelente aislación térmica, superior a la de otros componentes constructivos tradicionales. Se pueden utilizar en cerramientos con un espesor menor, obteniendo el mismo confort térmico. Esto permite abaratar costos.
- **Resistencia mecánica:** Es mayor que la de otros componentes constructivos tradicionales. Comparativamente resiste más que el ladrillo de prensa (12,5 %)
- **Absorción de agua:** Es menor al ladrillo común. Ej. absorción de agua del ladrillo con PET y cemento en masa es de 7 %, comparado con el 12% del ladrillo común.
- **Adherencia de revoques:** Poseen buena aptitud para recibir revoques con morteros convencionales, por su gran rugosidad superficial.
- **Resistencia al fuego:** El ladrillo con PET y cemento tiene buena resistencia al fuego, según se comprobó en Ensayo de Propagación de Llama. (Aunque se observa un deterioro significativo en la estructura del mismo).
- **Permeabilidad al agua:** El ladrillo con PET y cemento tiene una permeabilidad al agua más baja que el ladrillo de campo.

Ladrillo (arena-cemento-agua y plástico).

- Tiempo de secado igual que el anterior.
- Menor resistencia mecánica
- Mayor tendencia a la erosión.
- Mayor absorción de agua.

Esquema del ladrillo de Cemento - Plástico. (C-P).

Partes de un ladrillo.



Dimensiones del Ladrillo

Largo: 22,0 cm

Ancho: 11,5 cm

Espesor: 4,5 cm

Ladrillo Cemento plástico.

Masa: 1,815 g

Volumen: 1138,5 cm³

Densidad: 1,59g/cm³

Absorción de agua. 7%

Resistencia a la rotura: 10 Kg/ m²

Discusión

En base a los objetivos planteados en nuestra investigación se logró un producto con las características adecuadas para la construcción de viviendas sustentables en función del reciclado de plásticos y un descenso en los costos finales de la construcción, en función del beneficio ecológico y social. De los ensayos realizados al ladrillo podemos concluir que es más resistente que el ladrillo de campo común y prensado, en cuanto a la absorción de agua y pintura los valores son menores. Las pruebas de sonido y la conducción térmica realizadas con el sensor “globilab” resultaron favorables. Para la producción en masa de este material es necesario contar con una máquina que acelere el proceso de picado de plásticos la cual diseñamos en colaboración con profesores de mecánica y electricidad de U.T.U intentando abaratar los costos en comparación con las máquinas que se venden en el mercado (el diseño se describe en el anexo). Parte de la difusión de nuestro proyecto se realizó en el Ministerio de Vivienda, Intendencia de Tacuarembó y la comunidad educativa, a los cuales presentamos la información obtenida en los diferentes análisis realizados al ladrillo, el cual fue muy bien valorado. En función de las características del ladrillo es una alternativa en la construcción de viviendas de bajo costo así como en la reducción de los residuos plásticos del entorno, (por cada vivienda popular que se construya con este material se estará sacando de circulación aproximadamente 34000 botellas) Además evitaría la contaminación ambiental ya que disminuye la cantidad de plástico que está siendo acumulado y quemado en vertederos fomentando condiciones para el desarrollo de diversas enfermedades a las familias que habitan esos lugares. Desde el punto de vista socioeconómico podría generar puestos de trabajo en la fabricación de los ladrillos y anexar al currículo de cursos de construcción en U.T.U el uso y características de este material.

Nuestro proyecto continuará en base a la construcción de la maquinaria necesaria para el picado de los plásticos y de una edificación en altura (muro de 1m largo por 0,50m de altura) a la intemperie para analizar el comportamiento del material en diferentes situaciones climáticas y el fraguado en la unión de los ladrillos y el revoque.

Bibliografía:

Wade Química Orgánica 7° edición.

Sears Zemansky-Física.

Los Nuevos materiales de construcción – Antonio Miravete 1994.

Camuñas, Antonio: Materiales de construcción. Tomos I y II .Madrid 1980.

www.ecoconstrucción.net/es.

www.ecocasas.com

Brown – Lemay - Brunsten- 7° edición Química general.

Globilab

<http://www.redisa.uji.es/artSim2011/TecnologiasParaElManejoDeResiduosSolidos/Dise%C3%B1o%20de%20una%20trituradora%20para%20pl%C3%A1stico%20Polietileno%20de%20Tereftalato%20%28PET%29.pdf>

Richardson & Lokensgard .Industria del plástico

ANEXO

Muestra de Ladrillo.

Ladrillos pegados con una mezcla de cemento y arena al 5x1.



Muestras que se colocaron a la intemperie por un mes.





Máquina para picar plásticos en el mercado.

Modelo	TMC400	TMC500	TMC600	TMC800	TMC1000
Potencia (Kw)	7.5	11	15	22	30-45
Potencia (HP)	10	15	20	30	50
Cantidad de cuchillas rotatorias	12	15	18	24	30
Cantidad de cuchillas fijas	2	2	4	4	4
Diámetro de orificios en rejilla	Ø10	Ø10	Ø12	Ø12	Ø14
Peso (kg)	660	900	1400	1950	2500
Máxima capacidad de producción (kg/hs)	400-600	400-600	600-800	700-900	800-1000
Dimensión de boca en tolva	410*240	500*360	800*420	800*580	1000*800
Dimensiones exteriores (mm)	1300*900*1400	1450*1050*1500	1450*1260*1720	1600*1400*1800	1800*1600*2200
PRECIOS SIN IVA					



Pruebas Químicas al ladrillo.

Reacción con soda caustica



Distintos modelos de máquinas para picar plásticos.

Reacción con ácido sulfúrico diluido.



Reacción con vinagre.



Pruebas de Resistencia con una masa de 5 Kg.





Basureros de plásticos.



CEMENTO ECOLÓGICO

ESTUDIANTES:

Federico Lima Reyes
fede.lima003@gmail.com

Franco Rossi Rodríguez
franco.rossi.rodriguez@hotmail.com

Santiago Pérez Elvira
tiago--@hotmail.com

Prof. Orientadores:

Sonia Echeverri Scorza
sceheverri4@gmail.com

Liceo N°1 “Dr Alfonso Espínola” - San José

Resumen

El presente trabajo se enmarca en el curso de Química de 3°FM. Se decidió trabajar con un proyecto que, además de ser una experiencia de laboratorio, fuera una manera de fomentar el camino a un mundo más “verde”. El tema elegido fue la preparación de material para fabricar ladrillos de forma ecológica. Como base se usó un informe presentado por la Arquitecta Dossier (2008). Descubrió una forma de crear cemento a base de arena, urea, cloruro de calcio y la bacteria *Bacillus pasteurii*, que se encuentra en suelo. Usa para ligar los granos de arena los cristales de carbonato de calcio generados durante la descomposición de la urea, en presencia de cloruro de calcio, por la bacteria. Dependiendo de las cantidades puede reproducir la dureza de ladrillos tradicionales. Se decidió verificar esta información ajustando método y cantidades de reactivos en la fabricación y analizar dos propiedades: resistencia y la permeabilidad.

No se obtuvieron bloques con la resistencia esperada y respecto a esta propiedad no había grandes diferencias en las diferentes muestras

Palabras clave: ladrillos ecológicos, bio-ladrillos.

Introducción y objetivos

Como grupo de estudiantes de 3° de Bachillerato Diversificado en la asignatura Química, que debe incursionar en una actividad curricular manifestaron el interés de trabajar en un proyecto de investigación en el campo de la ecología incluyendo una actividad práctica en el laboratorio. Luego de la búsqueda de material e intercambio de opciones con la profesora, se eligió la preparación de material para fabricar ladrillos de forma más ecológica. Como información básica se toma la correspondiente a un informe presentado por la Arquitecta G. K. Dossier, quien en el 2008, casi por accidente, descubrió una forma de crear cemento a base de arena, urea, cloruro de calcio (CaCl_2) y la bacteria *Bacillus pasteurii*, que se encuentra en el suelo. El proceso, conocido como precipitación de calcita (carbonato de calcio) inducida microbiológicamente, o MICP, usa los cristales generados por la bacteria con urea y cloruro de calcio para ligar los granos de arena entre sí como “pegamento” a través de reacciones químicas encadenadas. El material resultante parece arenisca, pero dependiendo de cómo se haya hecho, puede reproducir la dureza de un ladrillo tradicional o incluso del mármol. Con esta información se decidió estudiar métodos para la fabricación de este “cemento” no tradicional, ajustar cantidades de reactivos a utilizar y analizar propiedades como la resistencia y la permeabilidad. Para este trabajo es necesario abordar temas relacionados con física y biología lo que lo convierte en interdisciplinario.

Se plantearon los siguientes **objetivos**:

Realizar pequeños bloques a base de arena, urea, cloruro de calcio y *Bacillus pasteurii*, intentando lograr la MICP.

- Obtener las proporciones para conseguir un ladrillo suficientemente resistente.
- Realizar pruebas de permeabilidad y resistencia.

Problema e interrogantes

Dentro de las tantas soluciones para disminuir la contaminación en el mundo, desde el punto de vista de la construcción, ¿qué se puede hacer para:

- reducir significativamente el consumo de árboles en la construcción, ya que los ladrillos necesitan leña para ser horneados;
- disminuir la emisión de CO₂ al ambiente, que equivale a 1,3 kilos de dióxido de carbono/ladrillo y que multiplicada por los 1,23 trillones de ladrillos que se fabrican cada año aproximadamente, suponen más contaminación que la que producen todos los aviones en el mundo?

Hipótesis

Se puede lograr la fabricación de ladrillos, en frío, por la cristalización del carbonato de calcio sobre arena ajustando las cantidades de reactivos (urea, cloruro de calcio) y las condiciones de trabajo de tal forma de potenciar la acción de la bacteria *Bacillus pasteurii* para finalmente lograr ladrillos aptos para la construcción.

Marco teórico

* De la bacteria: *Bacillus pasteurii*

*“Las bacterias son microorganismos procariotas (células que tienen un ADN libre en el citoplasma, ya que no hay núcleo celular) que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5 μm de longitud) y diversas formas. ... Son los organismos más abundantes del planeta. Son ubicuas, se encuentran en todo tipo de hábitats; crecen hasta en los más extremos como en los manantiales de aguas calientes y ácidas, en desechos radioactivos, en las profundidades tanto del mar como de la corteza terrestre. Algunas bacterias pueden incluso sobrevivir en las condiciones extremas del espacio exterior. Se estima que se pueden encontrar en torno a 40 millones de células bacterianas en un gramo de tierra y un millón de células bacterianas en un mililitro de agua dulce. En total, se calcula que hay aproximadamente 5×10³⁰ bacterias en el mundo.”*²

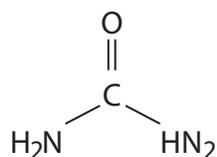
En el artículo de la página: “De arena a roca en un momento”³ (explica que la bacteria, a la que se hace referencia este trabajo, es la *Bacillus pasteurii*, también conocida por *Sporosarcina pasteurii* (nombre más actualizado). Señala que tiene la capacidad de descomponer la urea formando anhídrido carbónico y amoníaco. En contacto con agua y cloruro de calcio forma carbonato de calcio (de). A este proceso se le llama: precipitación de calcita inducida microbiológicamente (MICP). Dada esta característica se propone su utilización para producir material de construcción ecológico.

2 <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria>

3 <http://www.creacionismo.net/genesis/taxonomy/term/28>

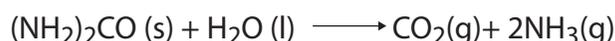
* De la urea:

Teniendo en cuenta la información proporcionada en el artículo: “La urea como fuente de hidrógeno: beneficios y retos tecnológicos para su implantación”⁴ esta especie química es un compuesto orgánico nitrogenado que responde a la fórmula $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ que se presenta comercialmente como un sólido cristalino blanco de forma esférica o granular.



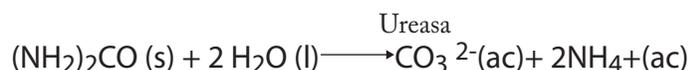
En el artículo referido anteriormente menciona que su descubrimiento, en 1727 por Herman Boerhaave, supuso la fundación de la química orgánica moderna. Puede sintetizarse a partir de cianato amónico (síntesis de Wöhler) cuyo mecanismo de reacción es aún desconocido. En la naturaleza se produce a partir del catabolismo de las proteínas en el hígado de los mamíferos y las aves, y se excreta en la orina de los mismos.

Las principales ventajas del empleo de la urea residen en sus propiedades química ya que no es tóxica, aunque si es levemente irritante en contacto en los ojos y piel (Ficha de seguridad de la UREA)⁵: no inflamable, no dañina para el medio ambiente, no corrosiva, ni cancerígena y bastante estable en condiciones ambientales. Es explosivo si se mezcla con agentes oxidantes fuertes, como hipoclorito de sodio; por termo descomposición, en presencia de agua, produce gases: amoníaco y dióxido de carbono (NH_3 y CO_2).



Además es de fácil transporte y almacenamiento. Es un recurso barato y muy abundante si se obtiene biológicamente de los residuos urbanos o mediante la transformación de los productos de desecho de organismos ureotélicos (son aquellos animales que excretan el exceso de nitrógeno en forma de urea, ej: peces, anfibios, reptiles quelonios y prácticamente todos los mamíferos). La urea se usa como fertilizante, como suplemento alimentario para ganado y en la industria química y plástica, entre otros.

De acuerdo a la descripción que se hace⁶, la urea se descompone enzimáticamente con facilidad mediante ureasas (enzima hidrolítica). Como producto de la hidrólisis de la urea da carbonato de amonio dissociado en varios iones:



Es esta característica de la urea que se usa en ese trabajo. En la tierra se encuentran numerosas bacterias que tiene la enzima apropiada, entre ellas la *Bacillus pasteurii*, que libera ureasa y provocan así la reacción antes expuesta.

* Del Cloruro de calcio:

El cloruro de calcio es un compuesto químico inorgánico de fórmula CaCl_2 . Se presenta a temperatura ambiente como sólido cristalino de color blanco, altamente higroscópico, reacciona fuertemente con el agua produciendo una reacción exotérmica.

De acuerdo a las especificaciones de esta sal en la página de EFICE⁷, tiene varios usos : en la industria química es utilizado como fuente de calcio para la producción de sales de calcio, por sus cualidades

4 <http://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2011/02/28/131113>

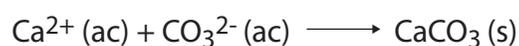
5 http://maccio.com.uy/maccio/hojas/hoja_urea.htm,

6 <http://www.ld-didactic.de/software/524221es/Content/ExperimentExamples/Chemistry/PhysicalChemistry/Urease.htm>

7 http://www.efice.com.uy/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=55

higroscópicas, es muy utilizado como deshumificador, en la construcción es utilizado como aditivo para el concreto, en la industria papelera se utiliza para aumentar la fuerza de la red de los medios corrugantes y mejora la retención de la tintura, en refrigeración, en el tratamiento de aguas residuales, n el tratamiento de los desechos aceitosos, en la elaboración de queso, entre otros.

El cloruro de calcio es una fuente de iones calcio en solución, Ca^{2+} . En este trabajo se tiene en cuenta la poca solubilidad del carbonato de calcio que se forma por la reacción del ión calcio con el ion carbonato producido por la hidrólisis enzimática de la urea.



Al evaporarse naturalmente el agua de la mezcla, previo agregado de arena fina, ese carbonato de calcio “pegaría” los granos de arena y daría una estructura con la dureza característica de estos sólidos.

En resumen: El procedimiento para la fabricación de estos ladrillos sería: poner arena seca en un molde, añadir las bacterias cultivadas (o la tierra que las contiene), agua, urea y cloruro de calcio, y esperar alrededor de una semana. La temperatura óptima de trabajo sería de 37°C por el desarrollo de las bacterias. Pero el problema más importante es encontrar las proporciones adecuadas de los materiales y cantidad de bacterias.

Antecedentes

Se tuvo en cuenta para la realización de este trabajo el realizado por la arquitecta GingerKrieg Dosier (2008) en la Universidad Americana de Sharjah, Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño, en los Emiratos Árabes Unidos. Ella estaba interesada en el diseño de sus propios materiales de construcción para influir directamente en las características de un edificio. Dosier crea un “bio-ladrillo” con una mezcla simple y reacciones químicas en un proceso que no utiliza calor en absoluto. Comenta la creadora: “Se puede hacer en el lugar, sin una infraestructura moderna y, sin embargo, es tan fuerte como los ladrillos convencionales, dotados de propiedades similares en resistencia y durabilidad.”



Habiendo realizado ciertas observaciones y con la idea de producir materiales lo suficientemente duros para la construcción, se embarcó en largos períodos de experimentación e investigación que la llevaron a obtener un producto verdaderamente innovador, un bio-ladrillo. Estos ladrillos que fueron creados en forma sostenible y producidos a partir de materiales fácilmente disponibles, le permitieron a GingerKrieg Dosier ganar un concurso anual que promueve el activismo social, la participación, y el emprendimiento de jóvenes diseñadores⁸

Si bien el nuevo ladrillo presenta innumerables posibilidades de diseño, el principal obstáculo en la producción a gran escala es el proceso químico lento comparado con el método de horno. Ella también admite que el producto contiene amoníaco, residuos que, si llega a las aguas subterráneas, sería perjudicial.

8 Next Generation Design Competition sede en Nueva York Metropolis Magazine.

Dice ella: “Si tuviéramos que capturar las emisiones antes de que se transforman en gases nocivos, sería resolver el problema de la contaminación. ... Estoy corriendo tan rápido como puedo. Mi meta personal es preparar para su comercialización dentro de uno o dos años....Estoy anhelando poner mis habilidades arquitectónicas en práctica y, finalmente, diseñar y construir viviendas u otras estructuras con estos ladrillos.”

Hasta el momento, sus ladrillos preparados son pequeños (3 cm de largo, 1,5 cm de ancho y un centímetro de alto), se está trabajando en la ampliación.

Metodología

En una primera instancia se entrevista al Químico Farmacéutico Norberto Cafaro, quien guió el procedimiento y recomendó probar con la misma cantidad (en mol) de urea y cloruro de calcio y una cantidad pequeña de arena fina. No se sabía cuanta bacteria necesitábamos ni con cuanta contábamos.

También se entrevistaron a trabajadores de la construcción de viviendas que están usando biomateriales como barro y madera como materiales alternativos. Se intercambia opiniones sobre materiales de construcción más ecológicos.

En la fase experimental, el procedimiento constó de tres pasos:

1. Obtener la bacteria.
2. Preparar el cemento.
3. Demostración de la producción de carbonato de calcio (CaCO_3)

1) En 300 mL. de agua se mezclan aproximadamente 70 g de tierra abonada. Se mezcla bien hasta desarmar los terrones. Se agrega una cucharada de sacarosa (para potenciar el crecimiento de la bacteria). Luego de transcurrido un día, por filtración con una gaza, separar lo sólido del líquido conservando la fase líquida (que supuestamente contiene las bacterias). Repetir el paso dos veces para mejorar filtrado. El líquido se pasa a un recipiente adecuado.

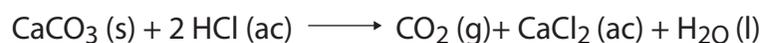
2) Se prepararon tres muestras con diferente cantidad de cloruro de calcio (CaCl_2) y de urea. Se agrega arena fina, previamente tamizada, parte del líquido extraído en el paso 1 y se pasa la mezcla a moldes. Se deja secar.

	Vaso 1	Vaso 2	Vaso 3
CaCl₂	8,5g	9,5g	10,5g
Urea	6,0g	6,0g	6,0g
Agua con bacteria	50mL	50mL	50mL

Las diferentes mezclas:

3) Sobre una muestra del sólido obtenido se deja caer ácido clorhídrico 2,0 M para determinar la presencia de carbonato de calcio. Esto es una prueba indirecta de la presencia de la bacteria, que había hidrolizado la urea formando CO_3^{2-} y con el ion Ca^{2+} , formado carbonato de calcio (CaCO_3). Si hace efervescencia (se forma CO_2), hay cristalización de carbonato de calcio por tanto, bacteria.

La reacción química correspondiente:



En este tubo se observa, también, la efervescencia que se produce al agregar el ácido clorhídrico.

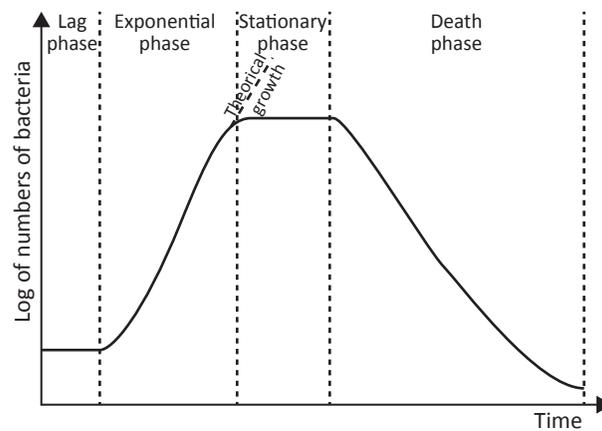
Resultados y discusión

En las diferentes muestras, luego de cinco días de dejar la arena, la mezcla con la bacteria, urea y cloruro de calcio, no se obtuvieron bloques compactos. Al utilizar ácido clorhídrico 2,0 M para determinar la presencia de CaCO_3 cristalizado, todas produjeron desprendimiento de gas como muestra la figura anterior.

No se obtuvieron bloques con la resistencia esperada y respecto a esta propiedad no había grandes diferencias en las diferentes muestras.

En una segunda oportunidad, al intentar repetir el procedimiento, se mezcla la tierra abonada con sacarosa, se deja en reposo por cuatro días en un bidón cerrado y al abrirlo se apreció un fuerte aroma a alcohol (probable etanol). Se continúa la técnica pero no se logra obtener la misma cantidad de carbonato de calcio que en los primeros ensayos ni la misma consistencia del material. Se desgrana con mucha facilidad, resultado esperado ya que al poner la muestra de tierra abonada con sacarosa y dejarla tantos días, hubo una reacción de fermentación de esta última, probablemente producida por otra bacteria u otro microorganismo presente en la muestra de tierra abonada. Al formar etanol destruye la bacteria que nos interesa (probable reacción de desnaturalización de las paredes celulares).

También es necesario ajustar el tiempo de desarrollo del cultivo puesto que el ciclo de vida de las bacterias es acotado:



Conclusiones

No se logró construir los bloques o ladrillos lo suficientemente resistentes y firmes. Los motivos pudieron haber sido:

- No contar con una buena cantidad de bacterias. Es necesario cultivarlas en un medio enriquecido. La población debe ser lo suficientemente grande como para transformar la totalidad de la urea y rellenar todos los espacios de arena con cristales de carbonato de calcio.
- Desconocimiento en las proporciones necesarias para lograr suficiente calcita (carbonato de calcio) para unir los granos de arena.
- No se contó con el tiempo suficiente para perfeccionar el procedimiento respecto a las cantidades necesarias de cada reactivo en la mezcla para la obtención de los ladrillos.

Al no obtener los ladrillos con la consistencia deseada y, por tanto no poder realizar las pruebas físicas, hay motivo suficiente para contar con este proyecto como base de información para todo aquel que desee continuarlo.

Resultó este trabajo de investigación motivador para el equipo ya que se muestra la posibilidad, una vez perfeccionado, de disminuir la liberación de gases que provoquen el efecto invernadero.

Bibliografía y Webgrafía

Cotton, A y Wilkinson, G (1978) *Química inorgánica básica*. México: Editorial Limusa

Bacillus pasteurii, una bacteria para un mundo lleno de... ¿carreteras de arena? Recuperado el 4/IX/2014 de <http://www.cookingideas.es/bacillus-pasteurii-una-bacteria-para-un-mundo-lleno-de-%C2%BFcarreteras-de-arena-20101009.html>

Bioingeniería ladrillo gana el Premio de Diseño 2010 MetropolisNextGeneration. Recuperado el 1º/IX/2014 de <http://www.archivenue.com/bioengineered-brick-wins-2010-metropolis-next-generation-design-prize/#more-1884>

Científico con sede en Sharjah elabora la bio-ladrillo. Recuperado el 1º/IX/2014 de <http://gulfnews.com/life-style/people/sharjah-based-scientist-devises-the-bio-brick-1.772855>

Cloruro da Calcio. Recuperado el 3/XI/2014 de http://www.efice.com.uy/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=55

Descomposición de la urea mediante ureasas. Recuperado el 17/X/2014 de <http://www.ld-didactic.de/software/524221es/Content/ExperimentExamples/Chemistry/PhysicalChemistry/Urease.htm>

<http://es.wikipedia.org> Recuperado el 21/XI/2014 de

La urea como fuente de hidrógeno: beneficios y retos tecnológicos para su implantación. Recuperado el 21/IX/2014 de <http://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2011/02/28/131113>

Sporosarcina Pasteurii. Recuperado el 3/XII/2014 de http://en.wikipedia.org/wiki/Sporosarcina_pasteurii

UREA. Recuperado el 1º/IX/2014 de <http://www.textoscientificos.com/quimica/urea>

¿QUÉ TE TRAES ENTRE LOS QUELÍCEROS?

Proyecto *Paratrechalea ornata*

ESTUDIANTES:

Cecilia Cabrera
Florenia Rodríguez
Andy Pérez
Camila Pieroni

Prof. Orientadores:

SilvyLerette

Liceo de Los Cerrillos. Canelones

Resumen

El cortejo de la especie de araña *Paratrechalea ornata*, se comenzó a estudiar en profundidad por investigadores del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable en el año 2007. En el período marzo- noviembre 2014, los estudiantes del Liceo “Los Cerrillos”, comenzaron el estudio sobre el cortejo de *P. ornata* bajo la supervisión de la profesora Silvy Lerette. Particularmente, se observó la llamativa estrategia de reproducción de estas arañas, que refiere a su manera de cortejar, a través de un regalo nupcial que le brinda el macho a la hembra permitiéndole acceder a la cópula y obtener descendientes. Se estudió el cortejo en un grupo de hembras vírgenes con machos de campo, y por otro lado se estudió el cortejo de hembras de campo (de pasado reproductivo desconocido pero probablemente copuladas) interactuando con machos de campo. Esto se llevó a cabo con el fin de investigar con qué frecuencia el macho de *P. ornata* envuelve su regalo.

Introducción

En el reino animal, generalmente los machos compiten entre ellos por el acceso a las hembras, mientras las hembras eligen la pareja con la cual copular y tener descendencia. Usualmente, los machos elaboran señales llamativas, mostrando colores o danzas frente a las hembras, lo que se conoce como cortejo. Durante el cortejo ambos sexos se pueden comunicar mediante canales químicos, acústicos, vibratorios, táctiles y visuales. Es una etapa de reconocimiento de individuos de la misma especie, evaluación de la pareja y minimización de comportamientos no sexuales, como por ejemplo para evitar la depredación. Esto es especialmente cierto en arañas, donde las hembras pueden atacar y canibalizar a los machos antes, durante o después de la cópula. En algunas especies de arañas, los machos han desarrollado exhibiciones que permiten el reconocimiento y su elección como pareja, evitando el rechazo y ataque de parte de la hembra.

Se han observado en diferentes invertebrados, como insectos y arañas la presencia de regalos nupciales. Se trata de donaciones que generalmente el macho le brinda a la hembra durante el cortejo o la cópula. Se ha pensado este comportamiento como cooperación entre sexos especialmente cuando el regalo es un alimento que podría beneficiar a la descendencia común. Por ejemplo, en algunos insectos los machos ofrecen secreciones a la hembra, cuyas sustancias se relacionan con un incremento en el número de huevos. Sin embargo, esto no siempre es así y en algunos casos los machos pueden donar elementos que no son nutritivos para las hembras, que afectarán su estado físico y consecuentemente su éxito reproductivo.

En Uruguay vive una araña llamada *Paratrechalea ornata*. Esta especie habita entre piedras, cerca de cursos de agua dulce. Se ha visto que el macho envuelve una presa con seda (en lugar de comérsela) elaborando una bolita blanca que transporta entre sus quelíceros mientras busca pareja, arriesgando incluso ser devorado por depredadores. Al identificar la presencia de una posible pareja, por el rastro químico que ha dejado la hembra, el macho comienza a envolver el regalo. Una vez que identifica a la hembra le ofrece el regalo mientras realiza movimientos típicos del cortejo. Si la hembra lo acepta toma entre sus quelíceros el regalo y el macho comienza el proceso de cópula insertando sus pedipalpos en la genitalia femenina siguiendo patrones específicos para la especie (Albo, 2009)

En los ejemplares colectados se han verificado cópulas con y sin regalo nupcial. Es por eso que el grupo **pregunta:**

¿Con qué frecuencia el macho de *Paratrechalea ornata* envuelve el regalo? ¿Qué ventajas le confiere al macho el ofrecimiento de un regalo nupcial?

A esta pregunta el grupo responde desde su conocimiento y expectativas con la siguiente **hipótesis:**

La hembra aceptará al macho que envuelva regalo.

Se espera que el 100% de los machos envuelvan el regalo ante la presencia de rastros químicos de la hembra, o ante la presencia de esta.

Marco teórico:

Teoría Evolutiva

Desde el punto de vista darwinista la evolución supone una diversidad gradual

que surge de ancestros comunes y el proceso de selección natural que actúa a nivel de las poblaciones de generación en generación. Parafraseando a Lessa (2010) la teoría darwiniana reúne cuatro características que le dan la importancia. Primero, rompe con la visión esencialista que plantea la inmutabilidad de las especies. En segundo lugar, los cambios poblacionales no tienen como causa un camino preestablecido hacia la perfección, sino que se resuelven generación a generación. En tercer lugar reconocimiento de la unidad y la diversidad en la biología. La unidad dada a partir de los códigos genéticos y la diversidad ante las variantes de los mismos. En último lugar, pero no menos importante, el pensamiento poblacional.

Selección Natural

“La selección natural, tal como la concibieron Darwin y Wallace, es un proceso poblacional de carácter probabilístico” Lessa (2010, p.22) En este proceso se dan al azar varios cambios que se evidencian fenotípicamente y de acuerdo a las características que imperan en el ambiente, unas u otras variaciones son exitosas o no.

Selección sexual.

Costa et al. (1995) explica que ante algunas características que ponen en riesgo la vida de los individuos, Darwin agregó el concepto de selección sexual. Generalmente las características del macho, como es el plumaje colorido, el tamaño, los comportamientos son elegidos por las hembras. Mediante exhibiciones sexuales los machos pueden mostrar su destreza y vitalidad y competir con otros machos por las hembras. El macho que presenta las características más elegidas deja mayor número de descendientes.

Cortejo

Se denomina cortejo sexual o cortejo nupcial cuando el macho exhibe conductas con la intención de aparearse con la hembra. En muchos casos, hay una disputa entre los machos que tienen en la mira a la misma hembra. Cuando el macho encuentra a su posible pareja realiza un cortejo, a veces muy elaborado, que se caracteriza por diversas señales, ya sean visuales, táctiles o vibratorias, a las cuales responderá o no la hembra.

¿Para qué sirve el cortejo?

Las funciones del cortejo, menciona Costa et al (1995) son:

1. Sincronización
2. Orientación
3. Persuasión
4. Aislamiento reproductor o Reconocimiento específico
5. Repeler competidores
6. Estimación mutua de la pareja.

1. Sincronización: Tanto el macho como la hembra tienen que estar dispuestos al acto sexual, con esto no queremos decir que el macho o la hembra tenga que querer copular o no con su pareja, esto se refiere a que tanto el macho y la hembra estén preparados para dicho cortejo, preparados como por ejemplo que sus células puedan llegar a madurar al mismo tiempo. Se dan casos extremos en poblaciones efímeras.

2. Orientación: Tanto el macho como la hembra pueden hacer un 'llamado de atención', uno hacia otro, con llamado de atención nos referimos algo que seduzca, por así decirlo, al macho o hembra con el que se quiera cortejar. Esto se demuestra a través de colores, movimientos, olores, cantos, todo tipo de ayuda para que se produzca el encuentro entre macho y hembra.

3. Persuasión: Evitar respuestas no sexuales de parte de la hembra.

4. Aislamiento reproductor o Reconocimiento específico: Esto permite que tanto macho como hembra puedan reconocer a los individuos de su misma especie. Si la cópula se diera entre individuos de diferente especie la cópula no sería exitosa ya que no se generaría descendencia.

5. Repeler competidores: Rechazar a otros individuos que quieran copular con la misma hembra o macho que se está cortejando. Es decir surge una situación de violencia entre individuos que pelean por el momento reproductivo, quieren cuidar o asegurar su lugar para cortejar.

6. Estimación mutua de la pareja: Al momento del cortejo, la hembra le hace una evaluación al macho, observa su fuerza, su esplendor, su persistencia. Para que un macho pueda copular a una hembra tiene que ser sumamente apto, esto lo hace más exitoso, es como un llamado de atención. Los seres tienen determinadas conductas que hacen que sean más aptos, para las competencias que tienen en la vida. Compiten por: Alimento, refugio y pareja. El que tenga más, el que sea más, el que consiga más, es el exitoso (Costa et al, 1995)

Cortejo en *Paratrechalea* –Regalo Nupcial-

En estas arañas cuando el macho percibe los rastros químicos que deja la hembra decide si al cazar se comerá la presa o se la ofrecerá a la hembra para poder lograr copular. No en todas las ocasiones es necesario el ofrecimiento de regalos nupciales, ya que se puede lograr la cópula sin el mismo, esto dependerá de la hembra, y de la experiencia sexual de la misma. En el caso de ofrecer regalo, el macho intentará ofrecerlo sin envolver ya que hacerlo implica un gasto energético. Si la hembra lo acepta, ocurrirá la esperada cópula, pero si no lo hace, el macho se esforzará y envolverá la presa cuantas veces sean necesarias para lograr el agrado de la hembra. El macho para ofrecer el regalo se coloca en una posición característica que consiste en levantar y llevar hacia atrás su primer par de patas, mientras sostiene en sus quelíceros el regalo. Si la hembra lo acepta hará el mismo movimiento, y mientras los dos individuos sostienen la

presa entre sus quelíceros, el macho insertará una o más veces sus pedipalpos cargados de esperma en la genitalia femenina. Cuantas más inserciones mayor posibilidad de que la hembra utilice su esperma y no el de otro macho ya que la hembra posee dos espermatecas, y posiblemente obtenga un mayor número de crías. Esta hipótesis se conoce como “hipótesis de esfuerzo de cópula”. (Albo,2009)

Cópula

Es la unión del macho y la hembra a través de sus órganos sexuales. El contacto directo entre ambos sexos relacionado con la producción de descendencia.. Los animales cumplen con su función de reproducirse de una manera absolutamente natural pero con distintas variantes en cada especie. La cópula se realiza de acuerdo a las características de cada animal. En arañas el esperma es depositado a través del orificio genital de la hembra utilizando los bulbos cargados, presentes en el extremo de cada pedipalpo del macho.

Luego de terminada una cópula exitosa los huevos fecundados son depositados en una ooteca, que la araña lleva con ella o aloja en algún lugar seguro hasta que nazcan los huevos. La hembra por lo general no les da atención a sus hijos durante su maduración. Ejemplo: No les brinda ella el alimento.

Conocimientos a tener en cuenta cuando hablamos de arañas *P. ornata*.

- Las hembras no son considerablemente de mayor tamaño que los machos.
- Cuando maduran mudan
- Los machos maduran antes y viven más tiempo que las hembras.
- Los regalos nupciales pueden ser presas, secreciones o regurgitaciones que el macho dona a la hembra durante el cortejo.

Conceptos

- Seda: Líquido viscoso segregado por ciertas glándulas de algunos artrópodos, como las orugas y las arañas, que sale del cuerpo por orificios muy pequeños y se solidifica en contacto con el aire formando hilos finos y flexibles.
- Ooteca: Lugar donde permanecen los huevos bajo condiciones óptimas y protegidos.
- Feromonas: Sustancias químicas cuya función es atraer al otro sexo durante la estación reproductiva.
- Apareamiento: Unión de las hembras con los machos para su reproducción.
- Envoltura: Capa exterior de seda que envuelve el regalo nupcial
- Regalo: se trata de algún presente que antecede a la cópula en muchos animales. Puede ser una presa o un regalo simbólico (Albo, 2009)

Antecedentes:

El investigador brasileño Luiz Ernesto Costa- Schmidt encontró que en varias especies de araña de América del Sur los machos fabrican regalos nupciales. En Uruguay un grupo de investigadores del Laboratorio de Etología, Ecología y Evolución del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable están estudiando el comportamiento reproductor de esta especie de araña. Su primera pregunta

fue ¿En qué momento el macho decide construir un regalo a partir de una presa en vez de comerla? Averiguaron que lo hacen si la hembra dejó previamente rastro químico. Existen situaciones en las que el macho no regala e igual cópula, en que regala sin envoltura y en que regala con envoltura en seda.

Metodología

Materiales:

- Vaso de bohemia.
- Cuba.
- Pedregullo.
- Presas (moscas de la fruta y moscas domésticas).

Procedimiento:

1. Colocamos a la hembra en una cuba para que deje rastros químicos durante unas horas.
2. Luego tapamos a la hembra con un vaso de bohemia dentro de la cuba y soltamos al macho dentro de la misma con una presa para que pueda ofrecérsela como regalo nupcial.
3. Dejamos en libertad a la hembra, posibilitando el cortejo.

Tabla de datos.

Se define como no hacer regalo a la ausencia de ofrecimiento de presa a la hembra; no envolvió regalo, al ofrecimiento de presa sin envolver y envolvió a envolver la presa en seda y ofrecerla a la hembra. Las inserciones palpales son las introducciones de los pedipalpos en el orificio genital de la hembra, a través del cual transfiere el esperma.

Fecha	Macho	Hembra	Regalo	Cópula
23/07/13	2225 adulto campo	1982 adulto virgen	No hace regalo	Cópula con dos inserciones palpales.
23/07/13	2225 adulto campo	1957 adulto virgen	No hace regalo	Cópula con dos inserciones palpales.
25/07/13	2216	1982ad virgen	No hace regalo	No copularon. El macho mato a la hembra.
11/10/13	2225 adulto campo	2219 adulto virgen	No envolvió regalo	No hubo cópula.
11/10/13	2216 adulto campo	2219 adulto virgen	No envolvió regalo	Si hubo cópula. Una inserción palpal
11/10/13	2216 adulto campo	1843 adulto virgen	No envolvió regalo	No hubo cópula.

15/10/13	1216 adulto campo	1227 adulto virgen	No envolvió regalo	No hubo cópula, la hembra mato al macho.
18/10/13	2225 adulto campo	2170 adulto virgen	El macho hizo regalo y lo envolvió.	Cópula con siete inserciones de pedipalpo.
24/10/13	2314 adulto campo	2377 adulto campo	No hizo regalo.	No hubo cópula.
24/10/13	2319 adulto campo	2288 adulto campo	No hizo regalo.	No hubo cópula.
24/10/13	2316 adulto campo	2276 adulto campo	No hizo regalo.	No hubo cópula.
24/10/13	2313 adulto campo	2287 adulto campo	No hizo regalo.	No hubo cópula.
24/10/13	2312 adulto campo	2286 adulto campo	El macho hizo regalo y lo envolvió	Cópula con dos inserciones de pedipalpo.
25/10/13	2318 adulto campo	2278 adulto campo	El macho hizo regalo y lo envolvió	No hubo cópula.
25/10/13	2311 adulto campo	1958 adulto campo	El macho hizo regalo y lo envolvió	No hubo cópula.
25/10/13	2310 adulto campo	2273 adulto campo	El macho hizo regalo y no lo envolvió	No hubo cópula.

Análisis de resultados y discusión:

Algunos factores pudieron haber tenido influencia sobre los resultados obtenidos, por ejemplo:

- La cantidad de alimentos disponibles ya que al llegar el invierno fue más difícil suministrar alimento a los ejemplares.
- No se tenía la certeza de que las hembras hayan sido copuladas.

Hubo dos comportamientos que no esperábamos encontrar:

- La hembra 1227 atacó y mató al macho 1216.
- El otro comportamiento fue que la hembra 1982 fue atacada por el macho 2216 y su pata fue usada como regalo nupcial luego de ser envuelta.

Por los resultados obtenidos, los machos que se enfrentan a hembras vírgenes copulan sin regalo. Los machos que se enfrentan a hembras copuladas realizan regalos envueltos en un 60 % y en un 40% sin envolver. Si se toman la totalidad de los encuentros, sin discriminar entre hembras vírgenes o copuladas, los machos envuelven en un 27 %. También podemos deducir que los machos de la especie *P. ornata* envuelven con más frecuencia ante las hembras de campo que cuando están frente a las hembras vírgenes.

Aproximaciones concluyentes:

Aparentemente la frecuencia con la que el macho envuelve el regalo nupcial depende en parte de la hembra. Si la hembra es virgen el macho parece no hacer regalo, si es que logra la cópula sin este.

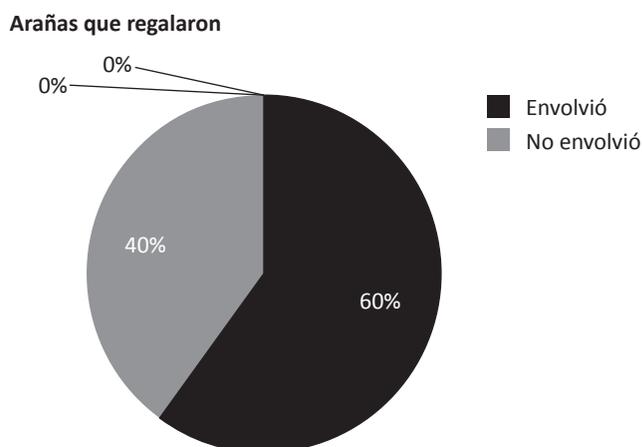
Si la hembra es de campo, colectada adulta y posiblemente copulada el macho intenta regalar sin envolver y si su regalo no es aceptado envuelve y ofrece nuevamente. Realiza este procedimiento varias veces. ¿Qué ventaja le confiere realizar un regalo nupcial? Aparentemente podría ser que se relacione con el número de inserciones palpales, aunque las experiencias realizadas no permiten asegurarlo. Se deja planteada esta pregunta para futuras investigaciones.

Bibliografía

- BARNES, R. D.(1987) *Zoología de los invertebrados*. México. Editorial Interamericana.
- COSTA, F. ,GUDINAS,E. (2010) *Sexo y cortejo*. Montevideo. Editorial Fin de Siglo.
- ALBO, M.(2009) Regalos nupciales en arañas. *Ciencia Básica*, 1,26-28.
- AISENBERGN,A.,TOSCANO-GADEA,C., GHIONE,S. (2011) *Guía de arácnidos del Uruguay*. M.E.C. -I.I.B.C.Montevideo. Ediciones de la fuga.

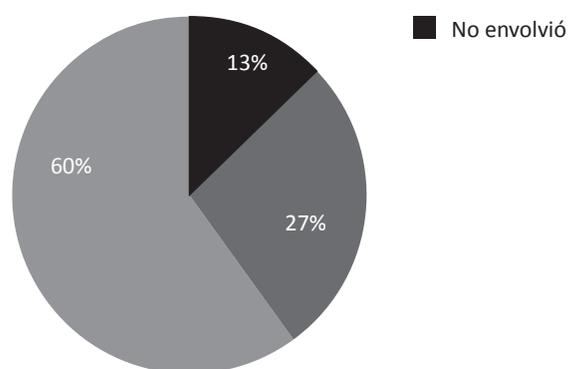
Anexos 1:

Gráfica 1



En la gráfica1 de torta, se puede observar que del 100% de las arañas con las que realizamos las experiencias, un 13% no envolvió el regalo que ofreció, un 27% si lo hizo, y un 60% no realizo regalo.

Gráfica 2



En la gráfica 2 se puede observar que del 100% de las arañas que realizaron regalo nupcial el 60% lo envolvió y el 40% no lo hizo

Anexos 2:



Araña macho, cargando en sus quelíceros el regalo nupcial.



Individuo macho, cargando entre sus quelíceros el regalo nupcial envuelto



Ejemplar macho envolviendo una pata de la araña que mató,
para ofrecer a una nueva hembra.

Vista ventral de la araña.

“Proyecto interdisciplinario de investigación”

CÁNCER DE MAMA

Educación: promoción y prevención

ESTUDIANTES:

Matías Sánchez Miguez

Romina Pertuso Conti

Tania Lemos Martínez

6°to Medicina 4

Prof. Orientadores:

Adriana Bertullo

Fabián Texeira

Carla Debellis

Liceo Departamental de Maldonado “*Florencio Collazo*”-Octubre-2014.

RESUMEN:

El cáncer de mama es una de las enfermedades de mayor prevalencia y también es una patología que, con un tratamiento adecuado, puede llegar a la cura. Existen dos tipos principales: el carcinoma ductal y el carcinoma lobulillar. En Uruguay, un promedio de cuatro mujeres por día contraen cáncer de mama. Para nuestro proyecto partimos de la hipótesis de que las jóvenes de los sextos años del Liceo Departamental de Maldonado "Florencio Collazo" no tienen la información suficiente como para tener actitudes preventivas sobre el cáncer de mama. Para poder informarnos y comprobar si dicha hipótesis es correcta, utilizamos la técnica de encuestas. A tales jóvenes se les preguntó sobre posibles métodos de prevención del cáncer de mama.

Nos interesó particularmente este tema, por la cantidad de mujeres afectadas en el país, además para tener una instancia de aprendizaje y de promoción de salud, como estudiantes de medicina, nos pareció un tópico de vital interés. A pesar de las grandes campañas de promoción de salud, la desinformación juvenil continúa, ya que las campañas no están orientadas en la mujer joven, sino más a la mujer con más posibilidades de desarrollar esta enfermedad.

Nuestra población era de 380 mujeres, y las encuestadas fueron 192, por cada clase se calculó la proporción para poder tener un panorama más realista.

INTRODUCCIÓN:

En el Uruguay el cáncer de mama es una de las enfermedades de mayor prevalencia y también es una patología que con un tratamiento adecuado (en tiempo y forma), puede llegar a la cura.

PROBLEMA:

¿Qué conocimientos poseen las estudiantes de los sextos años del liceo departamental de Maldonado sobre el cáncer de mama y su prevención?

HIPÓTESIS:

La población del liceo departamental de Maldonado no tiene la información suficiente como para tener actitudes preventivas.

MARCO TEÓRICO

El cáncer de mama es el que comienza en los tejidos mamarios y existen dos tipos principales:

- a. el carcinoma ductal que comienza en los tubos (conductos) que llevan leche desde la mama hasta el pezón. La mayoría de los cánceres de mama son de este tipo.
- b. el carcinoma lobulillar, que comienza en partes de las mamas, llamadas lobulillos, que producen leche.

Respecto a Factores de Riesgo:

Son Factores de Riesgo, aquellas condicionantes que predisponen a la persona a sufrir determinado tipo de cáncer. Debe tenerse presente que, la enfermedad en sí, tiene múltiples variantes, como el caudal genético de cada individuo, su edad y sexo, las condiciones ambientales, etc. Respecto al cáncer de mamas, se reconocen algunos factores predisponentes, que vale la pena recordar aquí. Estos son: 1

- **El sexo:** es un cáncer con alta incidencia en el sexo femenino, aunque no ausente en el sexo masculino. Esta frecuencia es seriamente elevada en algunos países como el nuestro.
- **La edad:** Hay una relación probada, entre la edad de la mujer y el aumento de la incidencia del cáncer de mama, lo que se traduce en la frecuencia de los controles preventivos establecidos por los Sistemas de Salud.
- **Los antecedentes en la familia:** aunque no es una enfermedad hereditaria, existe una predisposición a sufrirla cuando hay antecedentes de la misma en familiares (madres, abuelas, tías, etc.). Esta relación es muy clara en determinados tipos de cáncer, dentro de los que se encuentra el cáncer de mamas. Asimismo, es común que las mujeres de una misma familia, presenten una edad similar en la menarquía y en la menopausia (primera y última menstruación) y se ha visto mayor frecuencia de la enfermedad, en aquellas mujeres con una menarquía precoz (9 años) y una menopausia tardía (55 años).⁹

Estos factores de riesgo nombrados, deben conocerse y ser atendidos, aunque no pueden ser modificados. **Pero existen otros que sí se pueden modificar. Es, en estos factores, donde la educación que se recibe puede llegar a cambiar notablemente las estadísticas hacia mejores resultados. Y es aquí, donde hace su gran contribución, enseñando estrategias para lograr cambios preventivos en las personas.**

El consumo de alcohol y tabaco, el sedentarismo, la dieta rica en grasas saturadas, la obesidad y la distribución de la grasa corporal, el desconocimiento del somatotipo al que pertenecemos, son todos factores modificables que pueden controlarse a partir del aprender, del conocer e incorporar nuevos hábitos más saludables.

El cáncer en la sociedad

En Uruguay, un promedio de cuatro mujeres por día contraen cáncer de mama, el tumor más frecuente entre las personas de sexo femenino. Debido a un diagnóstico tardío mueren casi dos mujeres por día; por este motivo, **nuestro país ocupa el primer lugar en Latinoamérica por muerte por cáncer de mama.** Pero no todas las personas que tienen cáncer van a morir por esa enfermedad. Millones de personas que

⁹ <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000913.htm1>

viven actualmente tienen una historia de cáncer y recibieron un tratamiento exitoso.¹⁰

El cáncer es una enfermedad compleja, sus aspectos psicológicos y sociales han sido olvidados antaño. Las mastectomías radicales eran lo común, la persona tocada por la enfermedad, encontraba su vida totalmente afectada a partir del diagnóstico. El pronóstico de supervivencia era sombrío y la reintegración a la vida normal de cada uno de los afectados era incierta.

En Salud, se han hecho avances importantes para transitar hacia una atención integral de la persona, cuidando todos los aspectos (biológicos, psicológicos y sociales) para lograr el control y la cura definitiva de la enfermedad. **Dentro de esta Atención Integral de Salud, es importante que cada paciente tenga la posibilidad de acceder a los últimos tratamientos, los menos traumáticos y efectivos, así como también pueda recibir el apoyo en terapia para reinserirse socialmente de forma activa y participativa.**

Es importante destacar que **la afección no es individual, sino que alcanza a todo el núcleo familiar.** Por lo tanto, es necesario buscar en los Servicios de Salud, el apoyo para cada uno de los integrantes del grupo, de manera de atender las dificultades emergentes, como la redistribución de roles o tareas, la necesidad de nuevas fuentes de ingreso si existe una incapacidad relacionada al trastorno, la atención de los cuidadores, etc.¹¹

En cuanto a lo psicológico, dice una frase de Eric Cassell, un médico norteamericano: **‘Los que sufren no son los cuerpos, sino las personas’**, esto nos habla acerca de lo singular de cada ser humano.¹²

El proceso de aceptar la enfermedad.

Cada individuo es un ser único y asume su enfermedad de forma peculiar. No obstante, algunos autores describen **ciertas etapas** por las cuales los enfermos suelen transitar, lo que ha permitido reconocerlas y describirlas. **No necesariamente el pasaje por estas etapas es lineal, sino que puede abordarse cualquiera de ellas, según el estado anímico de cada persona. Pueden omitirse algunas, o repetirse otras en determinados momentos. La presentación de las etapas, su duración y frecuencia, es también característico de cada ser humano.**¹³

Las Estas etapas son las siguientes:

La Negación: ...“no puede ser, se equivocaron”... “a mí no me puede pasar”. La conciencia lleva al ser humano a convencerse internamente de su inmortalidad. Cada uno de nosotros albergamos calladamente la idea de que no podemos ser alcanzados por determinados padecimientos.

El Miedo: ante el diagnóstico, la reacción a lo desconocido es el miedo. Los planes de vida se ven truncados de pronto y el futuro incierto provoca temor.

La Rabia: ...¿por qué a mí?!...es la comprensible reacción de la persona diagnosticada. El enojo es la defensa y el mismo generalmente es recibido por el núcleo familiar.

Los Sentimientos de Culpabilidad: ...¿qué hice mal?.. ¿cuál es la causa de esto?... el buscar una explicación en nuestras conductas, hábitos o riesgos que hemos experimentado para llegar a la situación de diagnóstico.¹⁴

10 <http://www.mujerycancer.org/seccion.php?G=7&ID=98->

11 <http://www.mujerycancer.org/seccion.php?G=7&ID=98->

12 [3-http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,25101733&_dad=portal](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,25101733&_dad=portal)

13 <http://www.mujerycancer.org/seccion.php?G=7&ID=97>

http://www.losqueyanoestan.com/carpeta/Bucay_camino_lagrimas.pdf

14 <http://www.mujerycancer.org/seccion.php?G=7&ID=97>

http://www.losqueyanoestan.com/carpeta/Bucay_camino_lagrimas.pdf

La Ansiedad: aparecen en las personas afectadas, alteraciones en su ritmo de vida normal, como insomnio, palpitaciones, crisis de pánico, etc.

Depresión, tristeza, impotencia: Existen también momentos de extremo desgano, de astenia, de angustia, de tristeza.

La Aceptación: Finalmente, se asume la enfermedad. Algunas personas incluso planifican su partida.¹⁵

ANTECEDENTES:

Según la página de la OMS, el cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo, pues representa el 16% de todos los cánceres femeninos. Se estima que en 2004 murieron 519 000 mujeres por cáncer de mama y, aunque este cáncer está considerado como una enfermedad del mundo desarrollado, la mayoría (69%) de las defunciones por esa causa se registran en los países en desarrollo (OMS, Carga Mundial de Morbilidad, 2004).

La incidencia varía mucho en todo el mundo, con tasas normalizadas por edad de hasta 99,4 por 100 000 en América del Norte. Europa oriental, América del Sur, África austral y Asia occidental presentan incidencias moderadas, pero en aumento. La incidencia más baja se da en la mayoría de los países africanos, pero también en ellos se observa un incremento de la incidencia de cáncer de mama.

Las tasas de supervivencia del cáncer mamario varían mucho en todo el mundo, desde el 80% o más en América del Norte, Suecia y Japón, pasando por un 60% aproximadamente en los países de ingresos medios, hasta cifras inferiores al 40% en los países de ingresos bajos (Coleman et al., 2008). Las bajas tasas de supervivencia observadas en los países poco desarrollados pueden explicarse principalmente por la falta de programas de detección precoz, que hace que un alto porcentaje de mujeres acudan al médico con la enfermedad ya muy avanzada, pero también por la falta de servicios adecuados de diagnóstico y tratamiento.

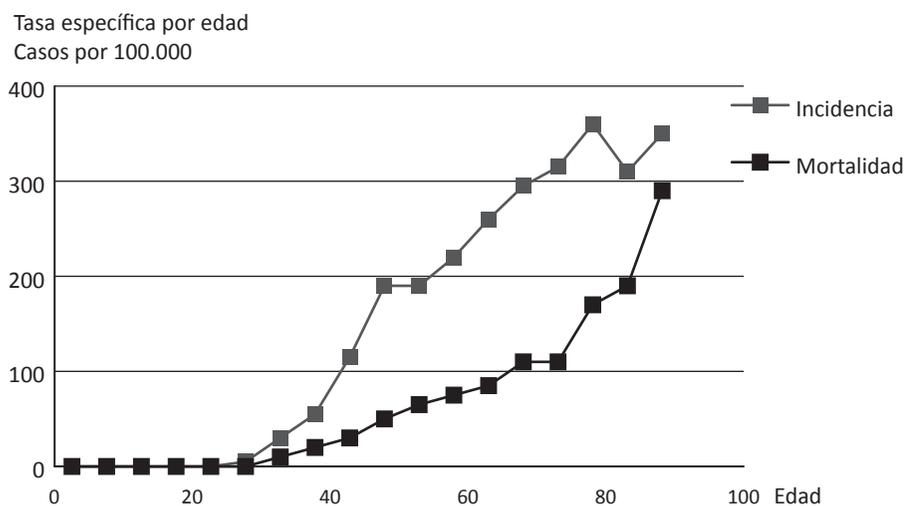
Mensaje clave

El cáncer de mama es el más común entre las mujeres en todo el mundo y está aumentando especialmente en los países en desarrollo, donde la mayoría de los casos se diagnostican en fases avanzadas.

A nivel nacional la página oficial de La Comisión Honoraria de Lucha contra el Cáncer deja una gráfica de un estudio estadístico en el último período sobre la incidencia y mortalidad.

¹⁵ <http://www.mujierycancer.org/seccion.php?G=7&ID=97>
http://www.losqueyanoestan.com/carpeta/Bucay_camino_lagrimas.pdf

Cáncer de mama en Uruguay: 2005-2009
Tasa específica por edad



Datos corroborados sobre el tema (extraído de páginas oficiales, a nivel mundial y nacional).

METODOLOGÍA

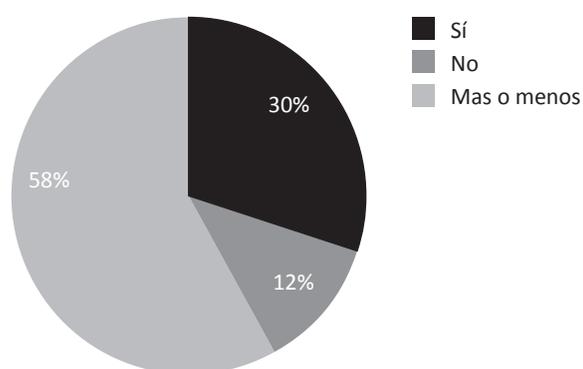
Utilizamos encuestas, donde se trabajó con un muestreo aleatorio simple, con un porcentaje de error de un 5%, un nivel de confianza de un 95%, con una distribución de respuestas del 50% y con un tamaño de población de 380 mujeres, del liceo Departamental "Florencio Collazo" de Maldonado de los sextos años del turno diurno. La muestra tomada es de 192 encuestadas.

RESULTADOS:

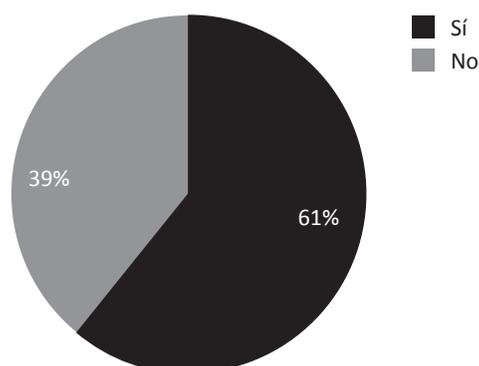
	FA	FR	FAA	FRA
Si	57	30%	57	30%
No	23	12%	80	42%
Más o menos	112	58%	192	100%
SI	117	61%	117	61%
No	75	39%	192	100%
Si	118	61%	118	61%
No	74	39%	192	100%
Si	94	49%	94	49%
No	98	51%	192	100%
Si	87	45%	87	45%

No	105	55%	192	100%
Fumar Tabaco	58	30%	58	30%
Fumar marihuana	7	4%	65	34%
Tomar alcohol	5	3%	70	37%
Sedentarismo	25	13%	95	50%
Estrés	47	24%	142	74%
Otras	50	26%	192	100%
Ejercicio	88	46%	88	46%
Alimentación Balanceada	88	46%	176	92%
Reirse	16	8%	192	100%

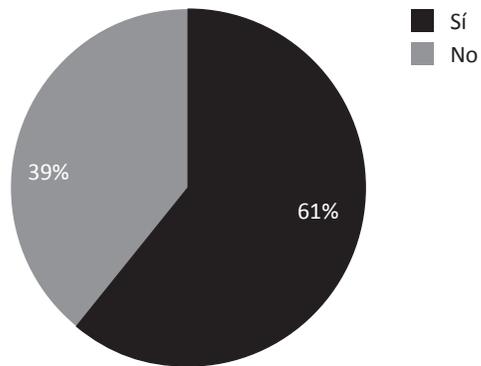
¿Estás informada del cáncer de mama?
(¿Qué es y qué tejido afecta?)



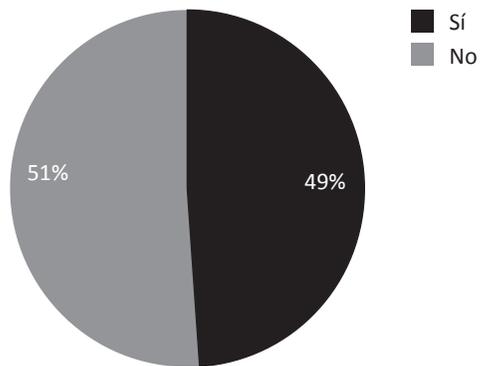
¿Sabes con qué especialista médico tratar esta enfermedad?



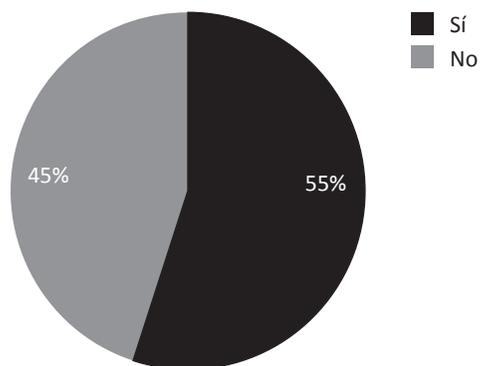
¿Conoces alguna mujer que haya padecido esta enfermedad?



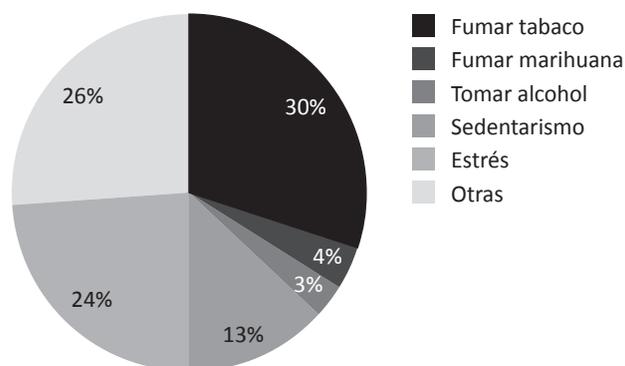
¿Te controlas anualmente con tu ginecólogo?



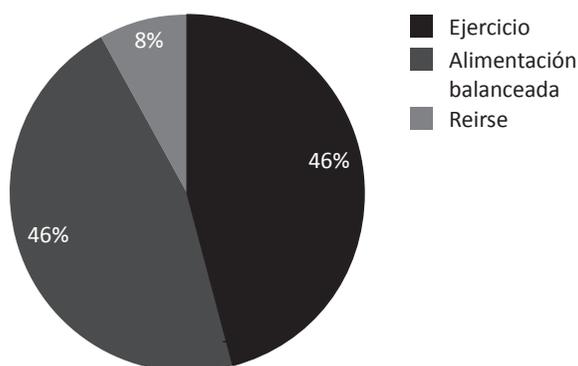
¿Sabes cómo palparte las mamas?



¿Cuál de estos hábitos a tu entender contribuye o favorece el desarrollo del cáncer de mama?



¿Qué hábitos piensas tu que pueden llegar a reducir el riesgo de desarrollar esta enfermedad?



DISCUSIÓN

Los siguientes datos dejaron cierta evidencia de la carencia de conocimiento de la mayoría de las estudiantes, a pesar de estar en un nivel alto de educación. Esto nos supone que se debería ampliar más el conocimiento de este tema.

Continuando con la idea principal, se debería acercarse a la totalidad (es decir al %100) las respuestas afirmativas a la pregunta “¿Sabes con quién tratar esta enfermedad?”, dado que es un tema muy divulgado. Además, con la masificación de la enfermedad y sus consecuencias, es difícil entender cómo aún existen jóvenes de nivel educativo alto que no saben a qué médico especialista recurrir en caso de sospecha de cáncer de mama.

La tercera gráfica, confirma la frecuencia elevada de la enfermedad, es decir que gran cantidad de chicas conoce por lo menos un caso.

Debería ser normal, dada a las nuevas circunstancias y normas sociales, que las jóvenes entre 17 y 19 años se controlen por lo menos una vez al año. Es por esto que llama la atención el elevado número de chicas que no lo hace. El control anual puede ser clave. Hablando con algunas de la encuestadas se puede observar que tanto la religión y como la crianza influye sobre la decisión del control ginecológico.

Es difícil entender cómo aún existen tantas jóvenes que no saben cómo realizarse el autoexamen mamario. Se puede pensar en ciertos factores que contribuyen a la desinformación. Algunos de los mismos pueden ser: pudor, educación en general, no realizarse chequeos ginecológicos, miedo a descubrir alguna alteración.

Gracias a las campañas publicitarias que últimamente el estado adopto para dar a conocer las consecuencias de fumar cigarrillos, gran cantidad de chicas sospechó que el factor que más incidía era el cigarrillo. A pesar de que todas las opciones son correctas, la más popular (por el momento) es el fumar cigarrillo.

Es de destacar que, a pesar de que existen estudios que lo comprueban, se despreció mucho la “terapia de la risa”, a pesar de sus probados beneficios tanto en la salud mental como en la fisiológica, ya que aún no se acepta la idea del organismo como uno, que los problemas que pueden afectar la psiquis puedan repercutir en el resto del cuerpo.

ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

A partir los resultados se puede concluir que la mayoría de las encuestadas no está del todo informada sobre el cáncer de mama. Un gran porcentaje contestó que no tenía toda la información correspondiente y sólo una pequeña cantidad de la muestra afirmó que si poseía información concreta.

Un dato inquietante sobre todas estas encuestas es que el 61% de la muestra dijo haber conocido una mujer afectada por dicha enfermedad crónica, lo cual denota la cantidad de mujeres uruguayas que padecen esta patología y sus casos han sido conocidos. Nuestro trabajo fortalece nuestra hipótesis inicial, ya que parecería válido decir que la población femenina del liceo departamental carece aún de conocimientos suficientes como para detectar el cáncer a tiempo, a pesar de que todas estas mujeres encuestadas tengan un nivel alto de estudios,

En el Sistema Educativo el tema es abordado en el paquete de ECNT (enfermedades crónicas no transmisibles) sobre todo en los cursos de 2do, 3ero y 6to de la asignatura biología, en el eje Promoción de Salud, pero consideramos que el tema quizás amerita un abordaje más profundo y preventivo.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.comisioncancer.org.uy/index1.html> Comision de Lucha contra el Cáncer Uruguay
- http://www2.msp.gub.uy/categoria_59_1_1.html MSP Uruguay
- Consejo de Enseñanza Secundaria Programas de Asignatura Biología
- <http://www.dmedicina.com/enfermedades/cancer/cancer-mama>
- <http://www.who.int/topics/cancer/breastcancer/es/>
- <http://www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/seno/Patient/page1>
- <http://www.cancer.gov/espanol/pdq/tratamiento/seno/HealthProfessional/page2>
- <http://salud.practicopedia.lainformacion.com/enfermedades-y-trastornos/como-reconocer-los-sintomas-del-cancer-de-mama-13826>

ANEXO

El muestreo de nuestra investigación es aleatorio simple, por lo tanto, todos los miembros de nuestra población elegida tiene posibilidad de participar en la encuesta.

Igualmente dividiremos nuestra población en diferentes clases, siendo estas las distintas orientaciones que el liceo dicta, debido a que en liceo los sextos años están divididos en 7 orientaciones distintas (Medicina, Agronomía, Derecho, Economía, Arte, Arquitectura e Ingeniería respectivamente), siendo estas las siete clases a encuestar.

Las preguntas que seleccionamos para nuestra encuesta son las siguientes:

1) ¿Estás informada del cáncer de mama? (qué es y qué tejido afecta)

Si (tengo información) Más o menos (tengo cierta idea) No (No sé que es)

2) ¿Sabes con qué especialista médico tratar esta enfermedad?

SI NO

3)¿Conoces alguna mujer que haya padecido esta enfermedad?

SI NO

4)¿ Te controlas anualmente con tu ginecólogo?

SI NO

5) ¿Sabes cómo palparte las mamas?

SI NO

6) ¿Cuál de estos hábitos a tu entender contribuye o favorece el desarrollo del cáncer de mama?
(Elija una opción)

1-Fumar tabaco

2-Fumar marihuana

3-Tomar alcohol

4-Sedentarismo

5-Estrés

6-Otra

7) Por el contrario, ¿Qué hábitos piensas tú que pueden llegar a reducir el riesgo de desarrollar esta enfermedad? (elija una sola opción)

1-Ejercicio

2-Alimentación balanceada

3-Reírse

En el turno matutino de los sextos años, hay un total de 380 mujeres alumnas.

Dividiéndose por grupo los números son los siguientes:

MEDICINAS: Total (137)

M1: 30

M2: 19

M3: 22

M4: 21

M5: 23

M6: 22

DERECHOS: Total (110)

D1:19

D2:22

D3:13

D4:17

D5:18

D6:21

ECONOMÍAS: total (40)

E1: 19

E2: 21

INGENIERÍAS: total (16)

I1: 6

I2: 10

ARTÍSTICOS: total (42)

A1: 21

A2: 21

ARQUITECTURA: (20)

AGRONOMÍA: (15)

A partir de estos datos tomados, calculamos la muestra. Con un porcentaje de error de un 5% (el porcentaje más común), un nivel de confianza de un 95% , con una distribución de respuestas del 50% y con un tamaño de población de 380 mujeres, la muestra tomada (la recomendada) es de 192 encuestadas.

El número del cociente entre las alumnas de cada orientación sobre el total (380), nos da un número menor a cero, que al multiplicarse con la muestra (192) nos da la cantidad de encuestas por orientación:

ORIENTACION	ENCUESTAS (por orientación)	ENCUESTAS (si corresponde) (por clase de cada orientación)
Medicina	69	11,5
Derecho	56	9,333
Economía	21	10,5
Arte	21	10,5
Arquitectura	9	
Agronomía	8	
Ingeniería	8	4

En caso de los decimales los números serán redondeados, agregando una encuesta mas a una clase, sin cambiar el número total de encuestas.

Para calcular el porcentaje de proporción se divide la cantidad de alumnas por orientación sobre el total, que es 380 y al multiplicarlo por cien, obtenemos el porcentaje de la proporción. Siendo estos sus resultados:

En Economía: 11% Arquitectura: 5% Agronomía: 4% Ingeniería: 4%

Arte: 11% Medicina: 36% Derecho 29%

Luego de realizadas las encuestas, se realizo las tablas respectivas. Al utilizar variables cualitativas, no era necesario calcular el promedio, ni la mediana y la moda es evidente (el dato que más se repite esta evidenciado en la gráfica)

DATOS TOMADOS

¿Estás informada sobre el cáncer de mama? (¿Qué es y qué tejidos afecta?)

SI	Mas o menos	NO
57	112	23

¿Sabes con qué especialista médico tratar esta enfermedad?

SI	NO
117	75

¿Conoces alguna mujer que haya padecido esta enfermedad?

SI	NO
118	74

¿Te controlas anualmente con tu ginecólogo?

SI	NO
94	98

¿Sabes cómo palparte las mamas?

SI	NO
87	105

¿Cuál de estos hábitos a tu entender contribuye o favorece el desarrollo del cáncer de mama?

Fumar tabaco	Fumar marihuana	Tomar alcohol	Sedentarismo	Estrés	Otra
58	7	5	25	47	50

¿Qué hábitos piensas tu que pueden llegar a reducir el riesgo de desarrollar esta enfermedad?

Ejercicio	Alimentación balanceada	Reírse
88	88	16

SORDERA

ESTUDIANTES:

Catherine Correa
catherine030596@hotmail.com
Florencia Piedra Cueva

Prof. Orientadores:

Elena Taboada—Biología
Carla De Bellis—Matemática
Raquel Escudero—Matemática
Natalia Díaz—Est. Ec. y Soc.
Ernesto. Oyhançabal—Filosofía

Liceo No 1 de Maldonado-October 2014

Resumen

La elección del tema se realizó en base a que concurríamos a un liceo en el cual teníamos contacto con chicos sordos. Debido a esto, se generó en nosotros un interés particular hacia ellos y su día a día. Lo que nos interesa particularmente es conocer el punto de vista de las personas oyentes frente a la situación de vida de los no oyentes. Para comprobar o refutar nuestra hipótesis 'Cuanto menor sea la información sobre el tema, será mayor la exclusión hacia las personas sordas' y responder nuestra interrogante, realizamos encuestas en dos centros educativos públicos de Maldonado. Por otro lado también utilizamos como método de investigación las entrevistas, las cuales realizamos a diferentes especialistas en el tema y visitamos un centro educativo público en el cual estuvimos en contacto directo con niños sordos. Una vez finalizada nuestra investigación, concluimos que la sordera es una discapacidad que, en la medida que la sociedad tuviera más información, podría incluso desaparecer la incomunicación, facilitando así la integración.

Introducción

Se entiende por sordera una afección en el órgano auditivo. Ésta afecta al individuo principalmente en el ámbito biológico, pero también repercute en las áreas sociales y psicológicas, limitando así sus relaciones sociales. Si vemos al hombre como un ser bio-psico-social, se debería tener en cuenta que la situación concreta de cualquiera de éstas áreas afecta directamente a las demás. A nosotros nos interesa particularmente en esta investigación su situación social.

Interrogante

¿Cuál es la causa de exclusión de las personas sordas?

Hipótesis

Cuanto menor sea la información sobre la sordera, será mayor la exclusión hacia las personas sordas.

Marco teórico

La sordera es un estado patológico del órgano auditivo; se produce por la mal formación de alguna estructura del oído, es un síndrome no una enfermedad. Es una hipoacusia profunda que no permite el aprendizaje por imitación de sonidos. Puede ser heredado, la persona nace sorda y como consecuencia es muda al no oír nunca la voz, no aprende a hablar. En muchos casos, la causa de la pérdida auditiva de niños sordos con padres oyentes es genética. Sólo el 10% de las personas sordas tienen padres sordos. El adquirido se es mudo por olvidar el lenguaje al no ejercitarlo. La sordera adquirida prenatal, es la producida por la acción de un factor infectivo, tóxico o traumático sobre ambos oídos en la fecundación

o durante el desarrollo prenatal. La sordera adquirida postnatal, es la producida por una lesión infectiva, tóxica o traumática bilateral (ambos oídos) sobre el órgano del oído después del nacimiento.

El diagnóstico precoz de la sordera infantil es fundamental para una buena rehabilitación. Una de las mayores problemáticas de esta patología es que afecta a la comunicación de las personas que la padecen, como consecuencia genera un problema educativo y mayor aun en el aspecto laboral, por consiguiente afecta a sus ingresos económicos y por lo tanto su calidad de vida.

La sordera es una patología invisible, ya que cuando vemos una persona, no sabemos si es sordomuda solo al verla, estas personas a menudo tienen que luchar por sus derechos; quieren el mismo tipo de acceso que las personas que oyen, como por ejemplo tener un sistema visual de alarma de incendios en un hotel y tener un intérprete cuando lo necesitan. La persona sorda siempre depende de éste para comunicarse con las personas que no lo son y no conocen el lenguaje de señas. Esto no les permite tener absoluta libertad ni ser independientes.¹⁶

En Uruguay en 1892 se funda la Asociación de Sordos del Uruguay y es la primera en toda América en Asociarse a la Federación de Sordos Mundial. En el año 2001 se sanciona la Ley 17378 que es la que reconoce la lengua de Señas como la lengua oficial de las personas sordas en el Uruguay.¹⁷ Aceptar ésta lengua, es en definitiva, aceptar a la persona sorda, no como un enfermo al cual se debe sanar, sino como un ser completo, íntegro y capaz, con una sola diferencia: no escucha. La lengua de señas uruguaya, se define como icónica, oral y tridimensional. Es su idioma propio que no es igual al español y no tiene una versión escrita. Las personas sordas aprenden castellano como segunda lengua. En el país hay 30.000 personas sordas, de las cuales 15.000 no saben leer ni escribir.¹⁸

Antecedentes

Elegimos este tema para el proyecto, porque creemos que esta patología es ignorada por la sociedad, en muchos aspectos, para otras patologías, discapacidades, etc. hay más solidaridad y concientización social. Por ejemplo una vez al año se realiza por TV una jornada para recaudar fondos para el centro Teletón, también durante el transcurso del año vemos distintos festivales y eventos para recaudar fondos para ONG'S de personas discapacitadas. De este tema, mucho no se dice, parece que fuera un tabú en la sociedad, cuando en realidad 30.000 personas uruguayas son sordas. Algunos de nosotros hemos visto adolescentes sordos en el Liceo N°4 de Maldonado, al cual concurrimos desde 1° a 4° año. Quizás gracias a ello, nos dimos cuenta de la importancia de la integración de estos adolescentes. De no ser por eso, seguiríamos en la misma situación que se encuentra gran parte de la sociedad; situación en la que no se conoce que tan difícil es para ellos integrarse. Recordamos como los chicos sordos tenían una relación de compañerismo o amistad con otros chicos oyentes, pero se comunicaban mayormente con los demás sordos o las intérpretes. Creemos que es importante generar conciencia sobre el tema en la sociedad. No encontramos investigaciones anteriores sobre el mismo tema en nuestro país.

Metodología

Para realizar esta investigación llevamos a cabo la aplicación de entrevistas y encuestas. En primer lugar realizamos una entrevista a un intérprete, otra a un docente con experiencia en el trabajo con alumnos con esta patología y una última entrevista a un médico otorrinolaringólogo. Para las encuestas tomamos como universo a estudiar dos centros educativos públicos, uno de primaria y otro de secundaria. La

16 La.sordomudez.gloriatd.files.wordpress.com/2010/05/la-sordomudez1.doc

17 <http://noticias.universia.edu.uy/vida-universitaria/noticia/2007/02/21/125621/estudiantes-sordos-acceden-universidad.html>

18 <http://www.lr21.com.uy/comunidad/223902-en-uruguay-mas-de-15000-sordos-no-saben-leer-ni-escribir>

población estudiada se compone por 363 alumnos, de la cual 101 corresponden a 5^{tos} y 6^{tos} años de la escuela N°5 de Maldonado, donde las encuestas fueron aplicadas a 82 alumnos. Los restantes 262 alumnos corresponden a 6^{tos} años de las orientaciones de ingeniería, agronomía, artístico, arquitectura y economía: aplicando las encuestas a 157 alumnos. En ambos centros educativos se realizó un muestreo aleatorio simple, con un porcentaje de error del 5%, un 95% de fiabilidad, y una distribución de la población de un 50%. Es una encuesta cerrada, ya que nosotros les brindamos respuestas de múltiple opción. Después de recolectar los datos, para poder analizar mejor los mismos, utilizamos graficas con los porcentajes de las respuestas obtenidas.

Modelos:

Encuestas Escuela 5

Edad:

1-¿Saben lo que es la sordera?

Sí No

2-¿Sabes el lenguaje de señas?

Sí No

3-¿Te gustaría que lo enseñen en escuela/liceo?

Sí No

4-¿Te sentirías cómodo con compañeros de clase sordomudos? ¿Por qué?

Sí No

Encuestas Liceo N°1

Edad:

1-¿Saben lo que es la sordera?

Sí No

2-¿Notas la discriminación hacia personas sordas?

Sí No

3-¿Sabes el lenguaje de señas?

Sí No

4-¿Apoyaría la enseñanza de la lengua de señas en escuelas y liceos?

Sí No

5-¿Crees que estaría bien que los niños sordos asistan a las mismas escuelas que los niños oyentes?

Sí No

6-¿Has visto a alguna persona sorda en algún ámbito laboral?

Sí No

7-¿Le mostraría que en los canales de TV haya un intérprete “traduciendo”?

Sí No

Entrevistas: Van a variar según las personas entrevistadas.

*En un principio pautamos las siguientes preguntas para llevar a cabo en las entrevistas; pero durante el transcurso de estas, cambiamos el formato de las mismas, ya que en el diálogo, se respondían más de una pregunta en una misma respuesta, al mismo tiempo que fueron surgiendo nuevas interrogantes sobre el tema.

Médico:

- ¿Atiendes personas sordas?
- ¿Cómo es la consulta?
- ¿Está al tanto del método on-line de las consultas para personas con esta patología?
- ¿Cree que el método mejoraría y ayudaría la situación de la consulta? ¿Lo utilizaría?
- ¿Hay algún doctor especializado para atender a los sordos?

Intérprete:

- ¿Qué tuvo que estudiar para recibirse de intérprete? ¿Dónde?
- ¿Por qué eligió esa carrera, sabiendo que no tenía campo laboral en el exterior?
- ¿Disfrutas tu trabajo?
- ¿En qué ámbito trabajas? ¿Con quiénes?
- ¿Consideras necesario que en todos los canales haya un intérprete “traduciendo”?
- ¿Por qué crees que no hay tantos intérpretes, como son necesarios?
- ¿Qué métodos sugieres de integración?

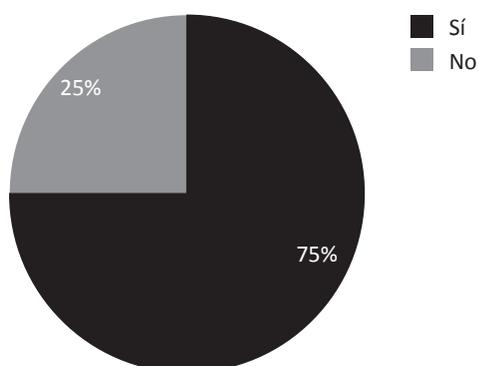
* En la visita a la Escuela N° 84, dialogamos con varias docentes y la directora de la misma. En primera instancia mantuvimos una charla con la directora quien nos contó el manejo de la escuela; nos comentó las diferentes situaciones de los alumnos, y luego mediante el recorrido nos explicaron las diversas técnicas de enseñanza, así como también mantuvimos un contacto directo con los niños sordos.

Resultados

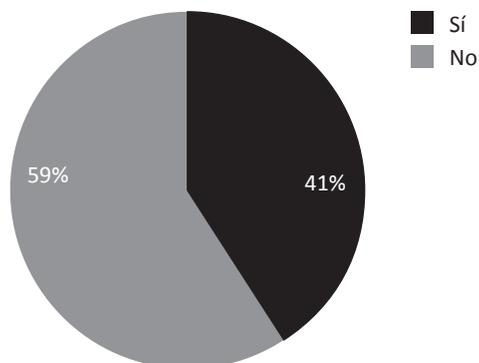
Realizamos los gráficos de cada grupo de estrato, tanto en la escuela como en el liceo.

Gráficos obtenidos en el Liceo N° 1:

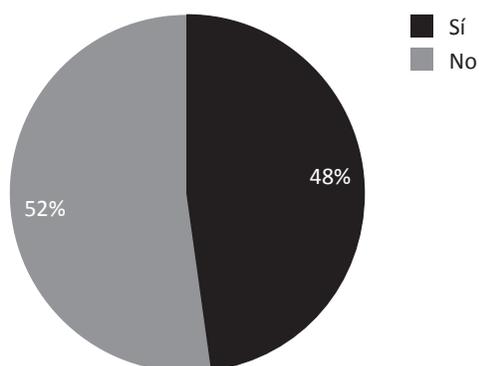
¿Saben lo que es la sordera?



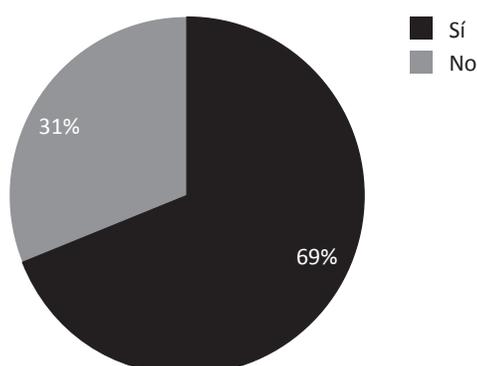
¿Notas la discriminación hacia personas sordas?



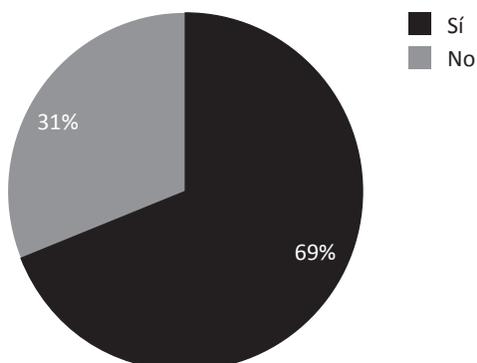
¿Apoyaría la enseñanza de la lengua de señas en escuelas y liceos?



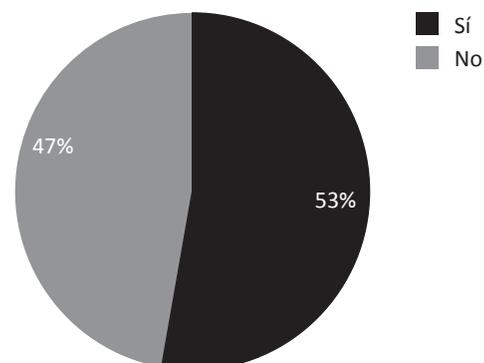
¿Crees que estaría bien que los niños sordos asistan a las mismas escuelas que los niños oyentes?



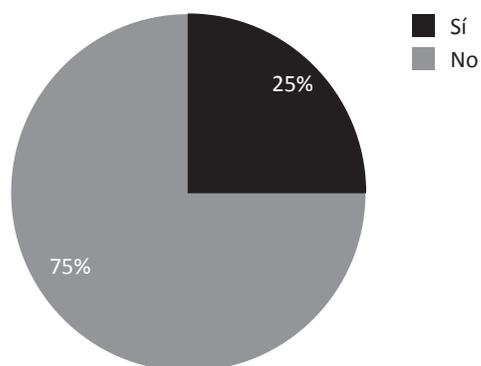
¿Crees que estaría bien que los niños sordos asistan a las mismas escuelas que los niños oyentes?



¿Has visto a alguna persona sorda en algún ámbito laboral?

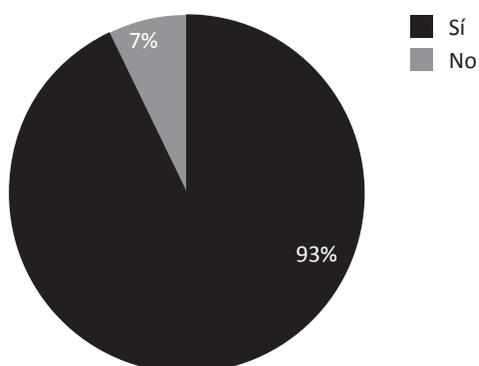


¿Le mostraría que en los canales de TV haya un interprete “traduciendo”?

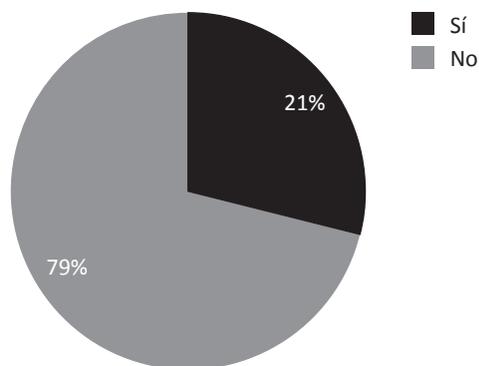


Gráficos obtenidos en base a las encuestas a niños de la Escuela N° 5:

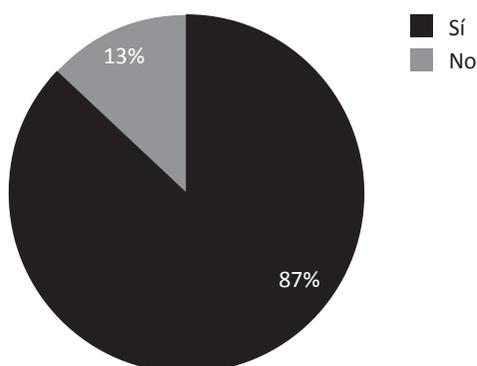
¿Saben lo que es la sordera?



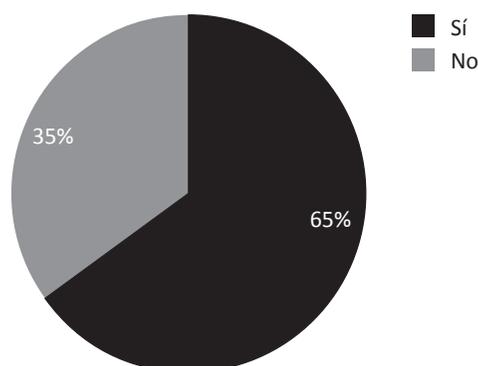
¿Sabes el lenguaje de señas?



¿Te gustaría que lo enseñen en escuela/liceo?



¿Te sentirías cómodo con compañeros de clase sordomudos?



Discusión

En la primera interrogante de ambos centros educativos, ‘¿Sabes lo qué es la sordera?’ obtuvimos datos inesperados, ya que, en la escuela la mayoría de los niños respondió afirmativamente. Sin embargo, a pesar de la cantidad de las respuestas afirmativas obtenidas en el liceo, nos sorprende la falta de información,

dado el nivel educativo de los encuestados, ya que esperábamos obtener un 100% de respuestas afirmativas debido al nivel de formación que tienen. Quizás estos resultados se dan debido a que los encuestados tomaron la pregunta desde otro punto de vista más complejo del que nosotros pretendíamos.

Los resultados obtenidos ante la segunda interrogante en la escuela y la tercera del liceo '¿Sabes el lenguaje de señas?', están dentro de nuestros parámetros esperados, pero aun así nos sorprenden. En ambas instituciones aproximadamente el 30% maneja en parte el lenguaje de señas. Cabe aclarar que estos no manejan fluidamente ni en su totalidad dicho lenguaje, sino que tienen cierta noción del mismo.

Si comparamos la tercer interrogante realizada en la escuela '¿Te gustaría que lo enseñen [lenguaje de señas] en tu escuela?' con la cuarta interrogante del liceo '¿Apoyarías la enseñanza de lengua de señas en escuelas y liceos?' notamos que hay una diferencia de 30% entre los encuestados que apoyarían la enseñanza de este lenguaje, a favor de la escuela. Pensamos que esta diferencia se da porque en general los niños son más abiertos a experimentar cosas nuevas, por otro lado, los adolescentes por lo general tienen más conciencia de las dificultades de aprender algo nuevo y ello desestimula en cierta medida el interés.

En la última interrogante realizada en la escuela '¿te sentirías cómodo con compañeros de clase sordos?' observamos un alto porcentaje de respuestas negativas (35%). Posiblemente esto se deba a un hecho que explicaba la entrevistada Intérprete Alejandra Volpe, que el desconocimiento de una lengua produce evidentemente incomunicación y dicha incomunicación produce incomodidad. Esto lo hemos confirmado en la justificación que daban los niños a la respuesta, las justificaciones más reiteradas apuntaban a la incapacidad de comunicarse.

Si comparamos la segunda interrogante '¿Notas la discriminación hacia las personas sordas?' con la sexta interrogante '¿Has visto alguna persona sorda en el ámbito laboral?' ambas realizadas en el liceo; encontramos que más del 40% de los individuos notan discriminación hacia las personas sordas y más del 40% no han visto personas sordas en el ámbito laboral. El mismo porcentaje que notan la discriminación, coincide con el porcentaje de quienes no han visto sordos en el ámbito laboral. Así mismo se observa que en las respuestas obtenidas en la última interrogante realizada en el liceo; '¿Les molestaría que en canales de TV haya siempre un intérprete?' notamos que se obtuvo un 25% de respuestas afirmativas, lo que nos da la pauta que hay una cuarta parte de los encuestados que discrimina.

En la quinta interrogante '¿crees que estaría bien que los niños sordos asistan a las mismas escuelas que los oyentes?' un 31% respondió negativamente. No podemos afirmar que sea por discriminación ya que no indagamos las razones. Es posible que las respuestas se deban a que consideran más conveniente que los niños sordos reciban otro tipo de atención. Según dice la directora de la escuela N° 84 los niños sordos no pueden ir a las mismas escuelas que los niños oyentes porque necesitan una educación especial, ya que la primaria les lleva dos años más que al resto de las personas. En secundaria podrían compartir un aula con oyentes según nos manifestó.

Conclusiones

Luego de realizada nuestra investigación, hemos llegado a la conclusión de que, tal y como pensábamos, la falta de información y solidaridad de la sociedad lleva a que las personas sordas no puedan integrarse a ella en forma completa. El no poder comunicarse fluidamente condiciona su socialización saludable.

Para concluir podemos decir que concordamos con lo que afirma la intérprete Alejandra Volpe: 'si todos manejáramos la lengua de señas, la discapacidad desaparece'

Consideraciones

Este proyecto nos ayudó a crecer como personas, como individuos dentro de la sociedad, maduramos en el sentido de que nos dimos cuenta de que no hay que tener lastima por la situación del otro, cuando en realidad ese otro individuo valora las cosas más simples por ver la vida desde otro punto de vista.

Tenemos que aceptar que el transcurso de este proyecto nos costó mucho trabajo y esfuerzo, pero también cabe reconocer que lo disfrutamos a cada paso, a medida que nos informábamos más sobre el tema, nos interesábamos más. Una de las experiencias que más nos gusto fue la visita a la escuela N° 84, donde pudimos conocer más de cerca el día a día de estos niños y compartir con ellos, dándonos cuenta de sus realidades tanto la que viven en el transcurso de su educación, como en su vida familiar. Cuando terminamos la visita a esta escuela, nos sorprendimos de la mezcla de sentimientos que tuvimos, por un lado sentimos la alegría de que los chicos sordos puedan recibir educación, y por otro lado nos indignó el hecho de lo solos que están, ya que sus familias no hacen ningún esfuerzo por aprender lengua de señas para así poder comunicarse con ellos.

Nos encantaría que se dicten cursos de lengua de señas en todas las instituciones educativas del país, que se contraten intérpretes en los liceos para que los sordos puedan acceder a la educación secundaria, lograr ver en todos los canales de televisión abierta subtítulos e intérpretes. Pero no podemos pretender que el resto de la sociedad aprenda la lengua de señas, cuando ni siquiera los propios padres de los chicos sordos quieren aprenderla. Sus padres no quieren aceptar la condición de sus hijos, no quieren siquiera comunicarse con ellos. Yendo a esta escuela nos dimos cuenta de que estos chicos tienen allí, más que maestras, una familia, ya que ellas son sus confidentes, las que los ayudan en cada problema cotidiano, son sus consejeras y cómplices en el día a día, cuando en realidad ese debería ser el rol de un padre.

Bibliografía

- Enciclopedia General Básica
- Blog de internet atendiendonecesidades.blogspot.com - Chávez (2012)
- <http://www.lr21.com.uy/comunidad/223902-en-uruguay-mas-de-15000-sordos-no-saben-leer-ni-escribir> Rotulo (2006)
- <http://historico.elpais.com.uy/suplemento/ds/sordera-un-obstaculo-menos> - Notargiovanni (2010)
- <http://www.apasu.org.uy/Asociación de Padres y Amigos de Sordos del Uruguay>
- <http://noticias.universia.edu.uy/vida-universitaria/noticia/2007/02/21/125621/estudiantes-sordos-acceden-universidad.html>(2007)
- La sordomudez. gloriatd.files.wordpress.com/2010/05/la-sordomudez1.doc

Anexos

Entrevista a Alejandra Volpe, intérprete, 4 de setiembre.

N: Nosotras

A: Alejandra Volpe

A-Tengo 37 años y hace 19 que trabajo como intérprete de lengua de señas.

N-¿Y qué tuvo que estudiar para ser intérprete?

A-La carrera de intérprete en ese momento, en la época que yo estudie, se hacía en CINDE que funciona dentro de la Asociación de sordos, que es un centro de investigación y desarrollo para la persona sorda, y es una carrera de 5 años. Hoy además está la Tecnicatura en la facultad de humanidades también en Montevideo, que bueno es una tecnicatura de 2 años, en si la carrera lleva 5.

N-¿Entonces estudio en Montevideo?

A-En Montevideo.

N-¿Por qué eligió la carrera?

A-Mira, en realidad el destino fue curiosidad, no? Esto de ver gente sorda hablando con las manos y mirar y pensar, pa' como dicen lo mismo que estamos diciendo nosotras, con el cuerpo no? Con las manos, con las expresiones, como que me llamaba pila la atención. Y en realidad fue eso, bueno fue arrancar a ver qué pasaba, si me gustaba o no, y bueno seguí y hasta hoy estoy trabajando.

N-¿Entonces se podría decir que disfrutas de tu trabajo?

A-Muchísimo, sí. Si quieres les cuento un poquito en qué consiste...

N-Bueno.

A-Trabajo en Montevideo, trabajo en Maldonado, la intendencia acá en el nivel de Políticas Diferenciales, lo que se hace es un acompañamiento a todas las personas sordas del departamento que requieran del servicio. El servicio que quiere decir, o sea, situaciones comunes que vivimos nosotros los oyentes, como ir a un médico, sacar un préstamo.

N-Justamente eso, por ejemplo entonces las personas sordomudas necesitan un intérprete prácticamente todo el tiempo?

A-Digo, hay situaciones que realmente lo requieren porque es necesario que la información llegue en realidad, y que se reciba, sin duda. Hay situaciones de la vida cotidiana que ellos se manejan, igual es un mundo de silencio, no? O sea, donde el mundo y la vida pasa por las imágenes, no? Por lo que ven, y muchas veces, este, te encontrás que el sordo de repente sí te entiende, pero te entiende algo así como muy sencillo que tenga que ver con algo muy puntual de ese momento. Pero de repente para informarle sobre algo, es algo muy complicado. Pero desde acá se atiende toda la demanda, desde un parto de una chica sorda que vaya a tener su hijo, hasta la cuestión más común que puede ser un préstamo en un banco, y que también requiera saber, recibir la información, ahí también.

Y en Montevideo trabajo en secundaria, que es una experiencia bilingüe en el Liceo N°35 IAVA de estudiantes sordos incluidos en grupos de oyentes. Entonces los estudiantes entran al

salón, da la clase el docente como en cualquier clase en cualquier liceo común, pero hay un intérprete que en forma simultánea va interpretando la clase.

En realidad, ese grupo funciona, eh son grupos de güirises sordos, o sea, grupos de oyentes con güirises sordos incluidos, el intérprete todo el tiempo está haciendo la interpretación.

N—Algo de eso sabíamos porque fuimos al liceo 4 las dos...

A—Perfecto

N—..y en el 4 habían alumnos sordos.

A—Claro, hay alumnos sordos y ahí funcionan con la intérprete, muchos participan de las clases, o sea, el intérprete, la tarea del intérprete es hacer la traducción simultánea y textual de lo que dice el sordo y lo que dice el docente. El intérprete no es docente, no resuelve didácticas no ayuda a los sordos, o sea, es un puente que ayuda la comunicación entre las dos, nada más. O sea, a veces puede pasar eso de confundirse de rol, del intérprete, pero en este caso no.

N—¿cuándo una persona sorda, necesita de un intérprete para hacer algún tipo de trámite, que procedimiento debe seguir?

A—El intérprete trabaja como cualquier profesional, con un costo honorario, la intendencia de Maldonado, que es la única intendencia en Uruguay, que cuenta con el servicio del intérprete sin costo para la comunidad. La intendencia contrata al intérprete, paga el sueldo del intérprete, y brinda el servicio a la comunidad dentro del departamento sin costo. El sordo viene, se agenda, o me manda un mensaje de texto, siempre la comunicación es conmigo; yo lo agendo y hago el acompañamiento sin costo. En otro departamento, en otro lugar, tiene un costo. De todas formas un intérprete profesional le va a cobrar un costo, es ahí cuando muchas veces es difícil el acceso por un tema económico; no todos los sordos tienen plata para pagar. Muchas veces, tienen que pagar al intérprete, y a la misma vez el servicio que vayan a usar, por el cual contrataron al intérprete; por ejemplo en un congreso que me contrataron de forma profesional, el sordo tuvo que pagar a un psicólogo español más mi servicio. Acá en Maldonado, el servicio que se brinda desde políticas diferenciales es, además del acompañamiento de las personas sordas, el intérprete informativo en canal once que sale al mediodía, que también eso a nivel socialha tenido una repercusión importante. Hoy reciben la información en la lengua de señas, hoy los sordos se pueden sentar a mirar el informativo y entender lo que pasa.

N—¿el intérprete informativo, se emite todos los días?

A—No, es lunes, martes y miércoles, y después estoy en Maldonado TV, los días lunes también; y en la mañana tengo fijo en la escuela de sordos. En la escuela también trabajo como intérprete en las salas de las maestras, la lengua de señas que están aprendiendo, yo hago eso al igual que en el liceo.

N—Anteriormente comentaste algo del celular, ¿los sordos utilizan el celular “totalmente normal”?

A—Sí, todo lo que es redes sociales y celular, obviamente, ha sido un cambio imponente, por suerte. Porque hasta que no estaba el celular, venía el sordo con el n° de teléfono de la persona a la cual tenía que decirle algo, que a veces, era otro sordo; entonces yo llamaba a la madre del otro sordo, de parte de éste sordo, para que le avisara al otro sordo que se encontraban a las cinco de la tarde en la plaza. No había manera de comunicarse. Ahí está el tema de la intimidad, por ejemplo, las parejas cuando se querían encontrar, siempre estábamos, el intérprete manejando la información y peor aún, la familia, atendiendo el teléfono para que yo le avise que no se va a encontrar con ella a las cinco de la tarde. Entonces estábamos todos, al tanto de todo lo que hacían. Esto, con el celular, cambio.

N—Pero, ¿cómo hacen? Porque, tenemos entendido que la forma de escritura no es la misma.

A—No, no es la misma porque ellos hablan lengua de señas uruguaya y tienen que escribir en español, la lengua de señas no tiene escritura, es ágrafa, es muy compleja la enseñanza y la escritura, estamos hablando de un texto, en Maldonado estamos veinte años atrás, en Montevideo la educación media en secundaria empiezan en el '96, esos sordos que empezaron en el '96 hoy ya tienen títulos universitarios. Todo este proceso se ha hecho en base a la educación, antes los sordos terminaban 6° año de escuela, no había intérprete en los liceos, hoy hay porque el estado paga; iban a la UTU a aprender algún oficio para trabajar, hoy los sordos pueden elegir que estudiar, tenemos sordos que están estudiando carreras universitarias.

Acá en Maldonado probablemente no puedan elaborar un texto, en Montevideo sí. Es un avance, son personas que tienen derecho como todas, de estudiar. En el caso de los sordos es una discapacidad distinta, el sordo falla en la comunicación, si todos manejáramos la lengua de señas, desaparece la discapacidad. La discapacidad del sordo aparece cuando se quiere comunicar un oyente con un sordo, si vos ves a dos sordos comunicándose, no ves la discapacidad. Los miércoles, en la escuela de sordos, damos un curso de lengua de señas, el niño sordo nace en una familia de oyentes, que intenta normalizar al sordo y hacer que entre en una escuela común; o que hable module entienda o le grite, es muy difícil, es un sufrimiento para el sordo. Ellos cuentan hoy con 40 años lo que sufrieron, lo que perdieron del mundo por no tener una lengua en común. Si ves el sordo parado, no ves que es sordo, lo ves cuando maneja la lengua de señas, los padres antes no querían que los niños usen la lengua de señas, para que no supieran que es sordo. El sordo no va a escuchar, nosotros podemos aprender la lengua para acceder al sordo. Intentamos promover eso, la sensibilización. El tema del informativo en canal once y Maldonado TV es muy importante, más allá de la información que recibe el sordo, y el derecho a la información que tienen, es que, capaz que hay diez sordos viendo canal once a la una de la tarde pero hay quinientos oyentes viendo canal once y que al ver al intérprete, piensas en un sordo. Ellos también reclaman mucho el tema de los subtítulos.

N—Si, nosotras vimos una publicidad, sobre sordos que piden subtítulos

A—Si lo hicieron unos chicos de la ORT, un chico sordo que estudia ahí, quiso hacer algo, pero no como una discapacidad, sino desde su posición de sordo. Tuvo mucha repercusión, andaba por todos lados. Si estás en tu casa, y bajas el volumen del televisor. Es horrible. Uno no entiende, hasta que se pone en el lugar del otro.

N—¿consideras necesario que en todos los canales de televisión, haya un intérprete?

A—Si, o por lo menos subtítulos, porque ya sabemos el tema de costo, logística, etc.

N—¿Por qué crees, que no hay tantos intérpretes como son necesarios?

A—Yo vivo en Montevideo, y viajo todos los días a Maldonado. La carrera del intérprete tiene como veinte años, es una carrera nueva, somos setenta intérpretes egresadas, a nivel nacional, y estamos todas en Montevideo. Por ejemplo en el liceo N° 32 de Montevideo, que es para sordos, son 18 intérpretes, en la UTU son 15, estamos todas distribuidas. Las personas que están acá en Maldonado, vienen de Montevideo. En el interior faltan intérpretes.

N—¿vos sentís que hay una discriminación hacia los sordos? O Quizás, porque no hay comunicación, no, nos podemos “integrar” con ellos

A—Yo como oyente, puedo entender, que a veces no hay discriminación, sino falta de información, ignorancia, etc. Ellos lo sienten como discriminación, ellos entienden que no todas las personas pueden saber lengua de señas, eso sí, pero siente que bueno, quizás en el tema laboral. Ya es más difícil. Muchas veces da un poco de temor acercarse, por esa impotencia de no poder comunicarse, de no hacer sentir mal al otro (al sordo), el tema está cuando eso le pasa a uno, a otro, a otro, y el sordo, sigue solo.

N—¿sugerís algún método de integración?

A—Por ejemplo este año en UTU, hay un chico sordo, se están vinculando bárbaro, la mejor manera es aprender con el sordo, es mucho más sencillo, el contacto con el compañero. En el liceo, en los recreos ellos andan solos, el intérprete si esta para toda la parte curricular en el salón, pero después en los recreos que se generen esos vínculos con el compañero. La psicóloga te UTU me comentaba que creyó que había más sordos en UTU, porque había más gente manejando la lengua de señas, y yo le dije que son todos oyentes, solo hay un chico sordo.

N—En una pregunta de nuestra encuesta, es que si a la gente le parece bien que los chicos sordos asistan a las mismas escuelas que los chicos oyentes, eso en cuanto a la integración ¿es mejor?

A—En nivel primaria, los sordos van a una escuela de sordos, porque aprenden a manejar la lengua de señas, y el tema de los tiempos, son más lentos, también se hace terapia de lenguaje, hay niños que están implantados, que se les hace una cirugía, se les pone un implante coclear; para que puedan recuperar la audición. Acá en Maldonado, en secundaria están integrados desde el inicio, en Montevideo no, allá van a un liceo, que es un liceo de oyentes, pero funcionan grupos de sordos dentro de ese liceo, ahí van el primer ciclo. Después en 4° van al IAVA que es el liceo donde yo trabajo, es igual que en primer ciclo, tienen profesores comunes como todos, con intérpretes, pero los grupos son solo de sordos. 5° y 6° año, se integran, tenemos sordos haciendo medicina, derecho, arquitectura, etc. Entonces un solo sordo, elije cualquier orientación, y ahí se integran. Además, es la etapa previa a la universidad, ese es un poco proceso que hacen ellos. En el IAVA tenemos cincuenta sordos estudiando, y acá en Maldonado tenemos cinco.

N—Una pregunta de nuestra encuesta, es que si las personas estaba de acuerdo que se enseña la lengua de señas en escuelas y liceos, así como una materia más, como inglés. ¿Es viable realmente?

A—Podría ser posible. Los intérpretes estamos formados para hacer la interpretación. Hoy los docentes que dan clases de lengua de señas, son sordos, no son lo intérpretes. Los intérpretes están para interpretar, una conferencia, el presidente de la república, el canal de televisión, etc. Pero para enseñar la lengua, si es un sordo, es mejor; ellos están titulados para dar su clase, porque es su lengua en realidad. Yo capaz que puedo manejar el español, pero la lengua de señas es la lengua de ellos, pero transmitirla lo mejor sí, son ellos, aparte no es solo la lengua, también es cultura. Hoy también es una salida laboral para ellos. Por ejemplo en la escuela N°84, la maestra que recibe a nivel inicial, es una instructor sorda, que se graduó en la escuela, que es la responsable de enseñar lengua de señas a los niños que ingresan a la escuela, enseñarles habito, cultura, sobre la comunidad sorda, contarles su experiencia, es el primer contacto que tienen los niños con un adulto sordo.

Yo que voy y vengo todos los días de Montevideo, hay 125 kilómetros, pero en algunas cosas estamos más lejos.

N—¿La intendencia les da a las personas sordas una pensión o algo para ayudarlos?

A—Si, la intendencia les da una pensión por discapacidad, algunos cobran por BPS.

N—Nuestra hipótesis, es que dependiendo del grado de información que tengan las personas oyentes sobre el tema, va a ser el grado de discriminación hacia la persona sorda, ¿piensas, que es tan así?

A—Bueno, después de tantos años de ver esta situación, creo que hay información pero no hay voluntad, el tema es distinto en cualquier ámbito.

N—entonces la información está, lo que falta es la voluntad

A—Puede ser que no haya información, y bueno, ahí uno puede entender; pero a veces esta la información pero, “es sordo, es una persona con discapacidad”. El tema es sensibilizar, pero no una jornada teletón, que juntamos dinero, hacemos un centro y ya está, esto es distinto, la idea es que se maneje la lengua de señas. Todos tenemos que tener nuestro espacio, hay que respetar.

N-¿Hay cursos de lengua de señas?

A-En la intendencia en una época, que habían cinco funcionarios sordos trabajando, hicimos cursos de sensibilización, para funcionarios que tuvieran compañeros sordos. Hoy los sordos conversan con sus compañeros. Bueno ahí dimos un curso para funcionarios, y ahora hay un curso para operadores turísticos.

N-Pero, la lengua de señas es distinta en cada país, ¿cómo hacen los turistas? ¿Hay una lengua universal?

A-Si, hay una lengua universal, hay que conocerla, igual va a ser mucho más fácil que un sordo argentino entienda la lengua de señas uruguaya, a que yo le diga que la noche en un hotel sale \$200.

N-¿Conoces el proyecto de Antel? Un aparato que va a salir para los consultorios, para las consultas médicas, para que los sordos puedan ir solos.

A-Si, las teleconferencias. Es para hacer tele consultas, eso está pensado que se inicie con esta nueva tecnología en el Pereira Rosell. Imagínate lo necesario que es, que no requiere el acompañamiento del intérprete, porque en realidad el intérprete va a estar en una cabina, en una oficina de Antel, brindando el servicio para salud pública, y el médico a través del intérprete, va a atender esa consulta, la que viene, la que viene y la siguiente. Un sordo que quiera tener su derecho de ir a una consulta médica, sin ir con la madre, sin ir acompañado.

N-Si, los hace mucho más independientes.

Entrevista a directora y maestras de la escuela N°84

Realizamos una visita a la escuela N°84 de Maldonado para niños sordos y con alteraciones del lenguaje, el día 13 de Octubre. Nos recibió su directora Solange, luego de contarnos como es la metodología de enseñanza, el funcionamiento y el trato con los alumnos, nos dio una recorrida por la institución donde tuvimos el agrado de dialogar con maestras y compartir con alumnos.

La escuela comenzó a funcionar el 5 de setiembre de 1973. Funciona desde las 8hs a 16hs, es un horario completo, los alumnos desayunan, almuerzan y meriendan. Tienen actividades como danzas, deportes, actividades plásticas.

Comenzó contándonos que asisten 22 niños sordos de diferentes lugares del departamento, y atienden a 40 niños semanalmente con dificultades en el lenguaje, en dos turnos. La metodología es bilingüe, se trabaja el español escrito y oral, y el lenguaje de señas. Los alumnos, para comunicarse usan diferentes estrategias, articulan, gesticulan, el cuerpo habla; se reconoce la lengua de señas como una lengua natural.

Hay niños que son sordos profundos, no tienen ninguna ganancia auditiva, dependen totalmente del intérprete, son la mayoría. Los niños sordos con pérdida auditiva, se les llama niños equipados, utilizan audífonos, el cual les permite escuchar algo, pueden captar algún sonido, son un poco más independientes del intérprete; y los niños implantados, son niños que tienen un dispositivo coclear, el cual estimula la audición, ellos adquieren lengua oral y se pueden incluir perfectamente en la sociedad. El audífono se coloca a nivel exterior. El dispositivo se coloca a nivel interior, en la cóclea. Es todo un proceso, para que el dispositivo funcione se necesita apoyo familiar pre y post implantación. Luego de ser intervenido, el niño tiene que visitar a la fono bióloga. Aquí tenemos 4 niños implantados, de dichos implantes 2 tuvieron éxito y el resto no, en estos dos últimos, en un caso el niño es epiléptico, el implante no fue una buena experiencia; en el otro caso, no hubo un apoyo familiar, lo más importante es él después de la implantación, no dejan de ser sordos.

En la escuela hay tres niveles educativos; nivel inicial que es para niños de 3 a 5 años, primaria que ocupa los niveles de 1° a 4° año, y primaria superior, 5° y 6° año, cada año se divide en dos etapas, la primaria

superior se completa en 4 años.

Al finalizar la educación primaria, pueden ingresar al liceo N°4 o a la UTU. Es importante, porque esto no pasaba antes, ahora tienen la posibilidad de seguir estudiando.

Los contenidos del programa de primaria, es muy importante, muy numeroso, por eso se hace más largo, ellos aprenden en otros tiempos. Desde chicos deben incorporar la lengua de señas. El trabajo sobre conceptos (casa, colores, cosas) se hace a través de la lengua de señas.

Todos los alumnos son hijos de padres oyentes, los padres no manejan la lengua de señas, únicamente una madre la maneja. Esto se debe a que los padres no aceptan la patología de sus hijos, no aceptan que son sordos; lo cual perjudica mucho a sus hijos, porque cuando antes estimulen la lengua de señas, mejor. En la escuela, una vez a la semana, se les brinda a los padres un curso de la lengua de señas, pero muchos no vienen, y los que sí, cuando aprenden los colores y los días, abandonan el curso. Uno de los objetivos de la escuela, es el trabajo con las familias, sensibilizar a los padres sobre la importancia del lenguaje. Se discrimina por desconocimiento. Los padres, las familias desarrollan un lenguaje propio entre ellos, pero no es la propia lengua sorda, lo cual dificulta el aprendizaje de la lengua de señas para los niños.

Puede pasar que cada departamento tenga su propia lengua de señas, o por lo menos algunos signos distintos. La lengua de señas no se escribe, es una lengua visible, la estructura es diferente. Les cuesta el aprendizaje de la lecto-escritura; se van de la escuela con una escritura aproximada pero no igual al oyente. Se potencia la percepción visual, la estructuración de la lengua escrita es dificultosa, la clave Fitzgerald es la que se usa para que aprendan el orden que se establece en una oración.

Sobre la comunicación con los sordos, lo importante es tener la intención y las ganas de comunicar algo, no es necesario conocer la lengua de señas. Algunos leen los labios, pero no todos adquieren lectura labial.

Los grupos son pequeños, de 6 niños, solo una es de 9 niños, necesitan una educación especial, específica, así la maestra trabaja de forma individual.

La integración académica es difícil; en el liceo ya adquirieron la lecto-escritura.

Sí hacemos instancias de integración social, en los recreos comparten el patio con niños oyentes del jardín N°82, los niños se buscan para jugar, se integran ellos mismos. Las clases solo son de niños sordos o con alteraciones del lenguaje, porque si estuvieran con niños oyentes “se perderían”, es muy difícil. También nos fuimos de campamento a Paysandú con la escuela N°2.

Para la comunidad hay dos cursos de la lengua de señas, uno en el paseo san Fernando, el otro es destinado a operadores turísticos. Creemos que es viable, que sea enseñado en escuelas. Una vez que aprendo la lengua de señas, trato de usarla, porque sino la olvido.

El 12 de octubre, ASOMA, que es la Asociación de Sordos de Maldonado, cumplió 25 años. En el festejo había 104 sordos de diferentes lugares del departamento. En la comunidad sorda, entre ellos, son totalmente independientes. En la escuela tenemos a una intérprete que es egresada de acá. Cuando comencé a trabajar, no se manejaba la lengua de señas. En el año 1996 empezamos a considerar la lengua de ellos.

En cada grupo hay una clase especial, porque algunos de los niños sordos puede tener algún otro componente, por ejemplo un problema psiquiátrico.

Gimena, es una maestra que trabaja con niños con audífonos o con el implante, estimula el habla; trabajan mediante alguna lectura, un tema que les interese para hablar. Los estimulan para que incrementen su vocabulario, toda la información les llega por la vista. El uso del audífono es muy importante.

La escuela cuenta con pisos de madera, porque los niños deben percibir las vibraciones.

Bettina es una maestra de 5° y 6° años, trabaja con sordos profundos. Cada persona de la escuela, tiene

una seña propia para identificarse, sería como su nombre. En la lengua de señas, se acorta el lenguaje. Los niños, también tienen taller de cocina, es una buena forma de trabajar matemática.

En el 2003 empecé a estudiar lengua de señas, primero hice magisterio.

Estos chicos (sus alumnos) tienen celular, los más grandes viajan solos, van y vienen de San Carlos, van al shopping, van a bailar. Usan mucho las redes sociales, se han llegado a contactar con sordos de otros países.

La mayoría de los padres no saben la lengua de señas, se niegan a aprender, se niegan a aceptar que sus hijos son sordos.

Los chicos sordos, tienen educación sexual, forma parte del programa. Somos una familia. Los temas íntimos, los trabajan con nosotros. Ellos no tienen filtro, no tienen sensibilidad, temas que a cualquier adolescente le pudiera dar vergüenza, ellos no la tienen, no la manejan, van al tema en concreto y lo hablamos. Lo que piensan lo dicen y punto.

En Montevideo, está la salud para personas sordas, es una institución pública. Todos los profesionales manejan la lengua de señas.

Valeria es una maestra que se encarga de los roles familiares, trabaja con nivel inicial, es una maestra sorda. Pierina también es una maestra de nivel inicial, con la cual también tuvimos el gusto de conversar. Cuando los niños empiezan a concurrir a la escuela, traen con ellos señas de la casa, de la familia, son señas básicas, que muchas veces no ayudan a que el niño aprenda la lengua de señas. Al correr el tiempo, “sus manitos empiezan a volar”.

Entrevista al doctor Ricardo D’Albora (otorrinolaringólogo), 19 de setiembre.

N: Nosotras

R: Ricardo D’Albora

N—¿Atiende chicos sordomudos? ¿Cómo es la consulta?

R—Sí, claro, yo atiendo chicos sordomudos para certificar su condición. En realidad los chicos sordomudos actuales tienen entre 15 a 20 años. A partir de ahora ya no va a ver más chicos sordomudos ya que se pueden tratar. Los existentes hoy en día son chicos o adultos que no tuvieron la suerte de haber nacido en la época en la que podía implantar. Hoy por hoy se les coloca un implante dentro de la cóclea, la parte del oído interno que escucha es el micrófono biológico que tenemos, ese electrodo permite escuchar, se realiza en Uruguay. Los sordomudos que yo atiendo son más que adolescentes y adultos mayores. Lo único que yo hago es certificar una o dos veces por año su condición ya que muchos de ellos reciben beneficios sociales.

N—¿La operación de la que usted habla es gratuita para todas las personas que nacen sordos?

R—Si el bebé nace con una pérdida auditiva se le hace el diagnóstico y de una forma precoz y rápida se lo puede implantar. La confía el estado.

N—¿El implante del que usted habla cuanta fiabilidad tiene? ¿Funciona siempre?

R—Si claro, podrá alguno fallar por alguna razón pero más del 90% quedan escuchando.

N—¿Está al tanto del método online de consulta para personas sordomudas? ¿Cuándo un chico sordomudo viene a la consulta viene con un intérprete?

R—No, ellos hacen labio lectura. Sordomudos pequeños no vamos a ver más. Los sordomudos

de hoy hacen todos labio lectura, ya no debe haber más sordomudos en Uruguay, salvo que tenga una sordera que es muy frecuente que estén afectados los núcleos a nivel del tronco encefálicos, en realidad la mayoría de los sordos, lo que está mal, es un problema en la cóclea, entonces le ponen un implante y quedan escuchando. Si tuviese una enfermedad más adentro de la coquea estos chicos no se van a poder implantar, entonces se utiliza un implante especial llamado, implante de tronco, que no hay pero es muy frecuente. La gran mayoría, el 99% de la enfermedad está en la coquea y se implanta. Lo que si nosotros tenemos que hacer hoy por hoy es detectar la pérdida auditiva en forma precoz, que ya hay programas, dentro del país y obligatorios.

N–Teníamos otra pregunta, ¿cree que el método on-line sirve, o ayudaría?

R–ese método online no sé qué es, no existe método online.

N–Es un proyecto de Antel, en el cual en los consultorios debería haber una computadora, en el cual un intérprete que esté trabajando en Montevideo, podría hacer como una video llamada y “estar” en la consulta con la persona sordo, y ayudar en la comunicación.

R–Acá a los sordomudos vos les hablas y no necesitan intérprete.

N–cuando le hicimos la entrevista a una intérprete que trabaja en la intendencia, nos dijo que una de las labores de ella era acompañar a los sordos a ese tipo de consultas, entre otros trámites.

R–Hay diferentes niveles intelectuales de la gente, vos vez gente que habla un nivel intelectual bueno, y vez gente que habla, que los tenés que acompañar igual porque no tienen ni idea. Los sordomudos, intelectualmente son normales, se manejan solos no hay necesidad de acompañarlos.

N–¿existe algún doctor especializado para personas sordomudas?

R–los sordomudos no es que vos los vallas a atender, el sordomudo es sordomudo. No haces un tratamiento para los sordomudos. El que hoy es adulto y nació con pérdida auditiva fue a las escuelas donde se aprende a hacer labio lectura y se aprende a hablar con lenguaje de símbolos. Eso no es un tratamiento es parte de su educación ya que hay escuelas para sordomudos. No se lo trata como una persona enferma, solo es un individuo que no escucha. Desarrollan una vida casi normal no existe un médico para ellos.

N–Nos referíamos por ejemplo, a un médico de medicina general. En el momento de la comunicación de la consulta, así como va cualquier persona una vez al año a realizarse un chequeo médico; o por ejemplo, cuando te duele una parte del cuerpo, vos le explicas al doctor que es lo que sentís, pero ¿un sordo, como hace? Esa es nuestra duda.

R–No, no se necesita un intérprete.

N–¿Pero cómo hacen?

R–Lo que se tiene que hacer es hablarle derecho a la cara ya que ellos te leen los labios. No piensen que hay un sordo, que va a ver un médico especial, y después otro médico que lo va a entender, no, no es así. Yo traigo un sordomudo acá, y habla con vos, así como vos hablas conmigo. El termino sordomudo está mal utilizado en realidad ellos son sordos ya que vos para hablar español tuviste que escuchar español, ellos no escucharon el idioma no aprendieron a hablar normal. Ellos sienten las vibraciones en el cuerpo pero al no escucharse hablan con consonantes.

N–Nosotras fuimos al liceo N°4, teníamos compañeros sordos, y ellos siempre tenían un intérprete; para hablar con ellos solo usábamos el lengua de señas.

R–A los niños sordomudos hay que enseñarles a hablar como nosotros, el lenguaje de señas a mi juicio es una alternativa, pero no la mejor opción. Porque vos no hablas lenguaje de seas, y yo no hablo lengua de señas, entre ellos sí. Algún día éste desaparecerá, ya que cada vez hay menos

sordomudos por que se los implanta. Dentro de sesenta, setenta, ochenta años cuando muera el ultimo sordomudo, no van a haber más sordomudos; porque hoy en día viene el niño se les hace el diagnóstico y se lo trata.

N–Nuestro objetivo de la investigación, es que al ellos manejar otro lenguaje, ahí se nota la discriminación cuando vas a comunicarte con ellos, porque manejan la lengua de señas, y nosotros no.

R–No, estas equivocada. Ellos hablan igual que vos y yo. Se acabo el sordomudo, entre ellos utilizan lenguaje de señas o directamente hablan y se leen los labios, yo no hablo lenguaje de señas y me comunico con ellos perfectamente.

N–Cuando fuimos a hacer encuestas para el liceo, cuando decíamos el titulo de nuestro proyecto que es “sordomudez”, varias personas nos decían que estaba mal; entonces no son sordomudos, ¿son sordos?

R–No, no son sordomudos, son sordos, si vamos al caso los mudos no existen. Se les llama sordomudos por hábitos y costumbres no por una realidad, y esto pasa por falta de información, la gente discrimina por ignorancia. Ellos aprenden con otros códigos, por eso tienen que ir a otra escuela, para que les enseñen otra decodificación diferente.

N–Entones nosotras, según lo que usted nos está contando ahora, deberíamos cambiar nuestra hipótesis. Nuestra hipótesis en el proyecto, es que hay cierta discriminación a las personas sordomudas, la discriminación se basaba en la falta de información sobre la patología.

R–Si discriminación hay, así como la hay al ciego, al Down, etc. La discriminación es inherente al ser humano. El ser humano por naturaleza es discriminador .La discriminación siempre es por falta de información en todos los aspectos de la vida.

N–Entonces la hipótesis está bien, porque en el transcurso de la investigación teníamos esa duda.

R–La gente discrimina por ignorancia. Ellos aprenden el lenguaje viendo, nosotros escuchando.

ASESINO “ÁCIDO”

ESTUDIANTES:

Agustín Acosta
Rocío Martínez
Ezequiel Melero
Camila Romero.

Prof. Orientadores:

Karolina Acevedo—Biología
Manuela Durán—Química
nanu380@hotmail.com
Nazarena Ferrari—Ay. Preparador

3ro Ciclo Básico
Liceo Cardal-2014-Dpto. Florida



Resumen

A partir de la serie televisiva *Bones*, realizamos una conexión entre lo sucedido en el capítulo 7 de la temporada 7 con lo explicado en clases de Química sobre reacciones químicas, en especial la reacción entre CaCO_3 que se encuentra en los huesos y el ácido acético del vinagre.

Si el hueso se somete a la acción de soluciones de ácidos, sus sales de cal se disuelven y la sustancia orgánica queda conformando la forma del hueso, volviéndose blando y elástico. La elasticidad del hueso depende de la oseína y su solidez, de las sales minerales. Esto le sirvió al asesino para esconder el cuerpo de su víctima. Frente al vinagre y jugo de limón, los huesos se volvieron flexibles y disminuyeron su tamaño. El hueso expuesto a la Coca-Cola se volvió esponjoso.

Palabras Claves: carbonato de calcio, ácido acético, descalcificación, oseína.



Interrogante

¿Qué reacciones se llevan a cabo entre el ácido acético en solución (vinagre) y el carbonato de calcio presente en los huesos?, ¿Podemos ser un anexo del Instituto Jeffersonian?, ¿Qué tan alejado es la ficción con lo que podemos ver en la realidad?

Hipótesis

Los huesos en las sustancias ácidas utilizadas sufrirán cambios.

Antecedentes:

Nuestro proyecto utiliza como disparador el capítulo 7 de la Temporada 7 de la serie BONES. En este capítulo los restos de un fugitivo aparecen en una alcantarilla de un barrio residencial, pero el examen y las investigaciones realizadas a las tuberías del alcantarillado indican que el asesinato ocurrió dentro de la cárcel. La interrogante tiene un fundamento científico, ¿qué reacciones se llevan a cabo entre el ácido acético en solución (vinagre) y el carbonato de calcio presente en los huesos? Además quisimos investigar qué efecto se produce con otras sustancias: Coca - Cola, soda cáustica (hidróxido de sodio), leche, jugo de limón, acetona y agua.

Metodología:

Materiales: 7 Bollones, regla, 8 huesos de pollo, máquina de fotos, guantes descartables, tapa boca, Microscopio óptico, cubre objeto, porta objeto, cuchillo, natural en algunas frutas) y aromas naturales entre los que se encuentra la cafeína y la vainilla.

(pH de la Coca - Cola: 3,4).

Jugo de limón: compuesto por ácido cítrico, ácido ascórbico (vitamina C), agua, pectina.

La reacción química se da entre: ácido cítrico y carbonato de calcio produce citrato de calcio, dióxido de carbono y agua



(pH del jugo de limón: 2,4).

Sustancias: Agua, ácido acético 4 %, solución de hidróxido de sodio 1 mol/L, jugo de limón, leche entera, bebida gaseosa negra (Coca Cola), acetona.

Parte 1: Preparación del hueso.

1. Limpiar un hueso de pollo.
2. Medirlo.

Parte 2:

1. En un bollón de vidrio colocar un hueso de pollo.
2. Completar el bollón con agua hasta tapar el hueso.
3. Etiquetar el bollón con la sustancia que contiene, fecha y hora.
4. Marcar en el bollón la altura de la sustancia.
5. Realizar los pasos del 1 al 4 pero con cada uno de las sustancias por separado.

Parte 3: Observación al microscopio óptico.

1. Tomar un porta objeto, limpiarlo y con cuidado de no volver a ensuciar el porta se coloca la muestra en el centro.
2. Cubrir la muestra con un cubre objeto limpio.
3. Observar al microscopio.
4. Realizar los pasos del 1 al 3 para cada hueso.
5. En otro porta objeto, limpiarlo, colocar la muestra y una gota de Tintura de Iodo sobre la muestra.
6. Cubrir con un cubre objeto limpio.
7. Realizar los pasos del 1 al 3 para cada hueso.

Resultados

	Antes	Después
Coca-Cola	129 x 33 mm	125 x 20 mm
Agua	98 x 25 mm	98 x 25 mm
Acetona	130 x 28 mm	120 x 25 mm
Vinagre	88 x 12 mm	73 x 10 mm
Hidróxido de sodio	86 x 23 mm	84 x 20 mm
Leche	92 x 28 mm	92 x 28 mm
Jugo de limón	95 x 25 mm	82 x 18 mm

Tabla 1: Diferencia entre los huesos a un mes de diferencia de colocado en la solución

Observaciones

Sustancia	Macro	Micro
Coca – Cola	El hueso quedó de color negro. En los extremos se volvió esponjoso.	Hueso esponjoso, falta minerales.
Agua	No se ven cambios.	Hueso compacto.
Acetona	El hueso no tuvo cambios.	Hueso compacto.
Vinagre	El hueso se volvió flexible.	Hueso esponjoso, pérdida de minerales.
Hidróxido de sodio	El hueso quedó muy limpio y le salieron puntitos de color azul.	Hueso esponjoso.
Leche	El hueso no tuvo cambios.	Hueso compacto.
Jugo de limón	El hueso se volvió flexible.	Hueso esponjoso, pérdida de minerales.

Tabla 2: Observaciones a simple vista y al MO, luego de colocar durante 30 días en diferentes soluciones.

Discusión

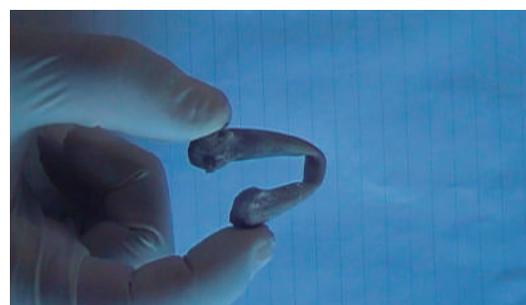


La descalcificación dada en los huesos con vinagre, con Coca Cola y con jugo de limón pudieron observarse a simple vista y confirmándose a través del microscopio.

En el caso de los huesos con vinagre, el carbonato de calcio que se encuentra en los huesos en presencia de ácido acético reacciona transformándose en acetato de calcio disolviéndose este luego en el agua. El hueso sin el calcio pierde la rigidez característica del hueso adquiriendo una consistencia gomosa.

Con el jugo de limón, al contener ácido cítrico y al reaccionar con el carbonato de calcio, reaccionarán de la misma manera que con el vinagre, según el marco teórico, formando acetato de calcio y disolviéndose en el agua. El limón es utilizado para prevenir la descalcificación ósea, porque el ácido ascórbico o vitamina C favorece la absorción del calcio y el hierro. Interviene en la formación de tejido y previene así la osteoporosis.

El fósforo del ácido fosfórico que posee la Coca Cola hará que éste esté en exceso en el organismo. El fósforo y el calcio deben mantenerse en equilibrio homeostático en el organismo, de forma que la abundancia o la deficiencia de uno afecta la capacidad de absorción y aprovechamiento del otro. Este exceso de fósforo causa una menor asimilación de calcio y, por tanto, puede suponer una mayor pérdida de éste en los huesos. Este efecto resulta contraproducente en la infancia, sobre todo, puesto que en esta etapa los huesos están en pleno proceso de crecimiento, desarrollo y consolidación.



Conclusiones

Se ha podido observar un proceso de descalcificación ósea, al colocar huesos en diferentes sustancias.

Sería bueno tener en cuenta el rol de la alimentación en la descalcificación ósea. Se podría considerar que el consumo de algunas bebidas gaseosas negras por su alto contenido de ácido fosfórico, aumenta el riesgo de sufrir osteoporosis así como otras enfermedades óseas.

Bibliografía

Anzalone, (2008), *Ciencias Biológicas 2do año*. El hombre, Montevideo. Editorial Cs. Biológicas, Edición 22º.

<http://www.ecured.cu/index.php/Osteolog%C3%ADa>

http://www.infocarne.com/documentos/composicion_leche_vaca_oveja_cabra_elaboracion_quesos.htm

http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/infancia_y_adolescencia/2006/01/16/148593.php

A BRILLAR MI AMOR, FLUORESCÉINA

ESTUDIANTES:

Martín Bonhomme Carrión
Lía Lloveras Toja
Marcos Mazini Álvarez
Martina Rebellato Chico Espinosa
Tania Rodríguez Gandini.

Prof. Orientadores:

Alberto Baubeta
Martín Torino
martíntorino13@gmail.com

Liceo N°1 Tomás Berreta-Canelones

Resumen

Este proyecto expone de manera breve y sencilla un estudio e investigación sobre la fluoresceína, un compuesto que atrae la atención por su brillo y color característico. No es una sustancia conocida de manera habitual y de uso cotidiano, es por eso que decidimos enfocarnos en su caracterización y mostrar de manera sencilla algunas de sus aplicaciones y dar a conocimiento otras.

El objetivo principal fue realizar la síntesis de dicho compuesto y en base al producto obtenido realizar distintos ensayos de manera de poder demostrar las distintas cualidades del mismo.

Las experiencias realizadas, a grandes rasgos, fueron:

- Determinación del pH óptimo de emisión de fluorescencia y así verificar su utilidad como reactivo indicador.
- Análisis del espectro de absorción de la misma y corroboración de éste con datos teóricos.
- Elucidación básica de grupos funcionales en su estructura basándonos en ensayos cualitativos como son Xantoproteica y Fehling para determinar presencia de anillos aromáticos y grupos con capacidad reductora respectivamente.
- Cristalización del compuesto a partir de una solución del mismo, observación y comparación con el aspecto comercial que presenta.

Por último, cabe destacar el hecho de las limitaciones de instrumental y de reactivos con las cuales nos encontramos a medida que se avanzaba en el conocimiento teórico del compuesto. He aquí el hecho de la escasa posibilidad de profundización en la experimentación del compuesto.

Sin embargo, pudimos acceder a ciertos reactivos necesarios para la ejecución de las experiencias gracias al aporte de las Cátedras de Química Analítica y Química Orgánica de la Facultad de Química.

Hipótesis

“La fluoresceína es un compuesto con aromaticidad, fluorescencia, poder reductor y de utilidad como reactivo indicador.”

Objetivos

- Realizar la síntesis de la fluoresceína.
- Obtener el porcentaje de rendimiento y determinar el reactivo limitante de la síntesis.
- Identificar el producto final mediante: propiedades ácido-básicas, reacciones de reconocimiento y espectroscopia.
- Analizar la coloración de la eosina como tinción biológica sobre un pH simulado de citoplasma y núcleo celular.

Marco teórico

“Fue descubierta por el químico profesor y premio Nobel de Química (1905) Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer” (1835-1917)¹⁹.

Es una sustancia colorante orgánica hidrosoluble de color rojiza perteneciente al grupo de las xantinas (es una sal de sodio de resorcina ftaleína) que produce un color fluorescente verde intenso a partir de pH mayores a 5.

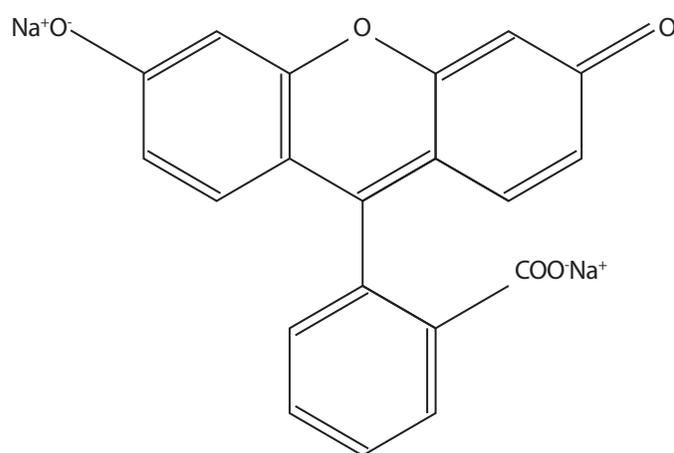


Figura 1: Estructura química de la fluoresceína sódica

Es un compuesto cuyo esqueleto principal se conforma de 3 anillos aromáticos consecutivos (Parte Xanténica) y su color se torna verde y altamente fluorescente en soluciones alcalinas (con pH mayor a 7). En disoluciones básicas, los más leves indicios de fluoresceína producen una fluoresceína verde-amarillenta extraordinariamente intensa.

La molécula de fluoresceína consta de dos partes bien diferenciadas, el grupo xantónico, que es el que se excita directamente con luz correspondiente a la zona del espectro visible, y el grupo benzoico, que resulta excitado por luz ultravioleta. Ambas mitades son ortogonales entre sí y no existe ninguna interacción entre ellas. El grupo carboxilo no juega un papel predominante en las propiedades fluorescentes de la molécula de fluoresceína, exceptuando el hecho de que mantiene ortogonales a las mitades bencénica y xanténica. En otras palabras, el grupo carboxilo puede reemplazarse por otro grupo funcional.²⁰

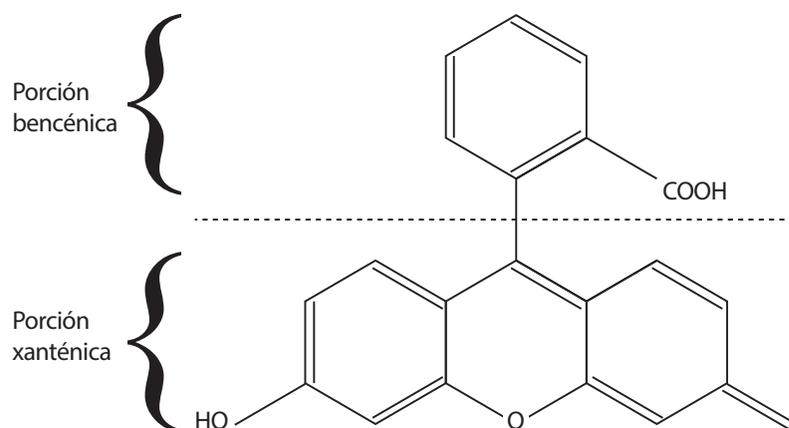


Figura 2

19 http://katnishzscience.blogspot.com/2010_10_01_archive.html

20 <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/5624/1/18839381.pdf>

Desde el punto de vista químico las ftaleínas son materias colorantes trifenilmetánicas que se derivan del ácido o-carboxílico del trifenilcarbinol. Se originan calentando el anhídrido ftálico con los fenoles y el ácido sulfúrico:

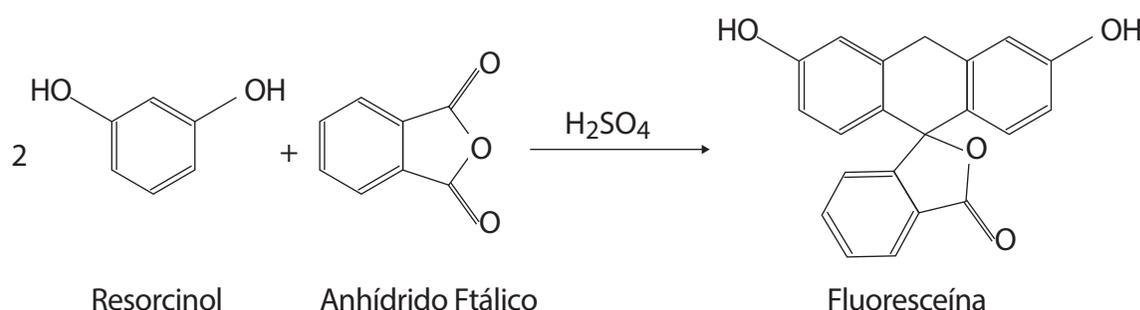


Figura 3. Reacción de formación de una ftaleína (fluoresceína en medio ácido)

A modo general, el mecanismo puede describirse como una reacción en donde el grupo carbonilo del anhídrido reacciona con los compuestos aromáticos que poseen un átomo de hidrógeno reactivo en orto y para las reacciones se produce cuando se calienta una mezcla de anhídrido, el compuesto aromático y un catalizador. Se elimina agua y se forma una ftaleína.

El grupo carbonilo del anhídrido ftálico reacciona con los compuestos aromáticos que poseen un átomo de hidrógeno reactivo en orto y para las reacciones se produce cuando se calienta una mezcla de anhídrido, el compuesto aromático y un catalizador. Se elimina agua y se forma ftaleínas²¹

Fluoresceína y Fluorescencia

La estructura de nuestro compuesto de estudio cumple con presentar en su estructura anillos aromáticos, (dobles enlaces conjugados) por lo que es de esperar que presente transiciones electrónicas características a longitudes de onda que se corresponden con las del espectro UV. (Las que se extienden por encima de los 200 nm).

Cuando una molécula absorbe luz UV o visible, se promueve un electrón del estado basal a un estado excitado en el cual los electrones están apareados (llamado singulete). Inmediatamente después de la promoción electrónica (tiempo de 10^{-11} segundos), el electrón desciende al estado excitado singulete de menor energía. A partir de este, la molécula puede retronar al electrón al estado basal por pérdida de su energía adquirida en forma de luz, proceso rápido (10^{-7} segundos).

“Gracias a sus dobles enlaces conjugados, es capaz de captar un fotón de alta energía y devolverlo como fotón de baja energía”²². La diferencia de energía emitida en forma de luz es ligeramente menor que la que absorbe inicialmente y la se traduce en un aumento de los movimientos moleculares y por consiguiente la longitud de onda a la que absorbe es mayor a la que el compuesto emite. (Recordar que a mayor longitud de onda, menor energía asociada).

La fluorescencia es una propiedad de que presentan ciertos compuestos de absorber radiación electromagnética a cierta longitud de onda y liberarle a longitudes de onda mayores.

“La fluoresceína al ser excitada por una luz de longitud de onda de aproximadamente 495 nm (azul)

21 http://www.geocities.ws/todolotrabajossalto/orgaII_8.pdf

22 Fluoresceína | La Guía de Química <http://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/fluoresceina#ixzz3N1fO3aDT>

emite una luz de color verde cuya longitud de onda esta alrededor de 519 nm²³.

El fenómeno de la fluorescencia depende del pH del medio en el cual se encuentra la sustancia, la concentración de dicha sustancia y la longitud de onda de luz que actúa como excitante.

En el caso de la sustancia de interés, la fluoresceína en disolución acuosa y baja iluminación se presenta roja (absorbe en el verde del visible). En pH básicos se presenta con una intensa fluorescencia verde amarillenta que aumenta la intensidad en pH básicos alcanzando su máxima intensidad en un pH = 8 (pH óptimo) y radiación UV.

Aplicaciones del compuesto Bajo forma ácida, la fluoresceína presenta una coloración amarilla-anaranjada. A medida que el pH aumenta por agregado de base y en el rango 5-6 la fluoresceína se vuelve de color verde intenso fluorescente. He aquí su funcionalidad como reactivo indicador en hidrovolumetrías.

“La eosina ya era de uso común a finales del S. XIX, siendo el resultado de la acción del bromo sobre la fluoresceína. Actualmente existen dos compuestos conocidos como eosina y que están íntimamente relacionados”.²⁴ La Eosina es un colorante basófilo, es decir posee afinidad por lo básico, porque es acida. Tiene forma de polvo rojo cristalino, de uso ampliamente extendido en el ámbito industrial, desde la industria textil hasta el estudio biológico e histológico. De acuerdo a lo dicho anteriormente podemos decir que se unirá a los componentes básicos de una célula, ya que determinadas regiones del citoplasma tienen un pH básico, por lo tanto el mismo será teñido por la eosina.

“Veterinaria y Medicina: La fluoresceína tiene varias aplicaciones, en veterinaria y en medicina, se usa para el estudio de los vasos sanguíneos en el ojo, y para detectar lesiones en la córnea. También es utilizada para detectar alteraciones en el lacrimal”²⁵.

En odontología, se ha limitado su uso, “el uso de la luz ultra-violeta y la espectroscopia fluorescente en el diagnóstico, en localización de pulpa y localización de conductos radiculares, así como el uso de espectroscopia fluorescente para medir el sellado relativo de los cementos de endodoncia en tratamientos de conductos”²⁶.

Geología: Se usa para el examen de los mares, para su contaminación, como marcador de conexiones acuíferas, como marcador de detección de cajas negras en accidentes aéreos, y para los tratamientos de aguas.

Otras: En pocería se utiliza para descubrir fugas en tuberías, así como en su uso industrial (este es el caso de la Termoeléctrica). También como reactivo analítico para análisis de diversos fármacos y cosméticos.²⁷

23 http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/capitulo6_5.htm

24 <http://es.scribd.com/doc/230520538/Colorantes-Acidos-y-Basicos#scribd>

25 <http://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/fluoresceina>

26 http://katnishzescience.blogspot.com/2010_10_01_archive.html

27 <http://es.scribd.com/doc/165015478/Fenolftaleina-y-Fluoresceina#scribd>

Metodología

1. Síntesis de fluoresceína

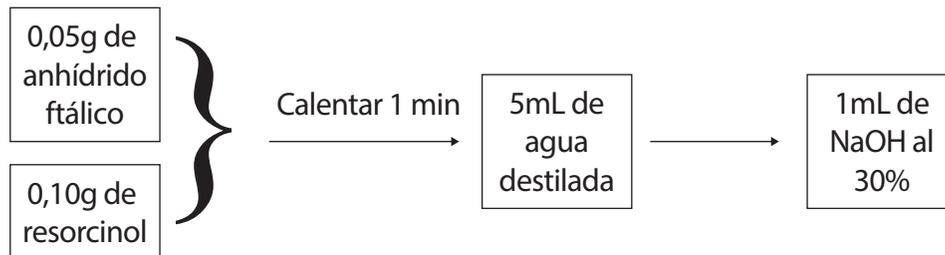


Figura 4. Síntesis

2. Cristalización de la fluoresceína (determinación de masa experimental)

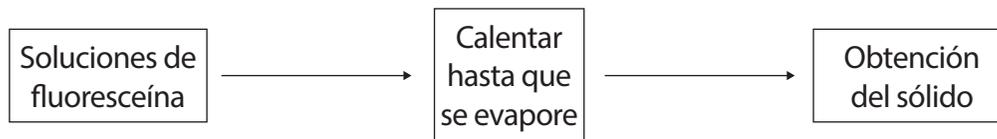


Figura 5.

3. Análisis espectroscópico

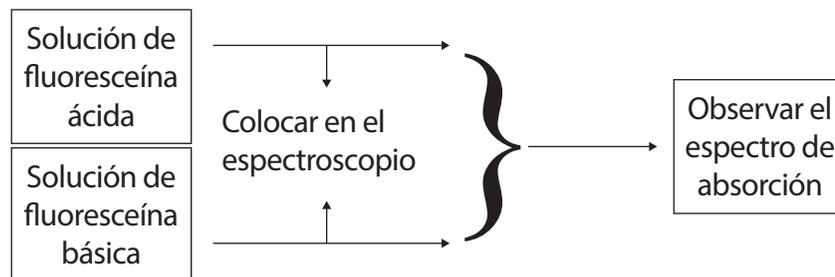


Figura 6

4. Determinación de pH de viraje

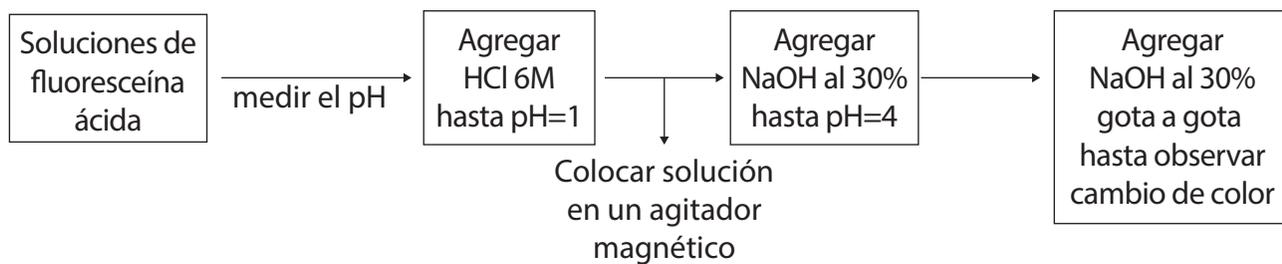


Figura 7

5. Reacciones de reconocimiento

a) Reconocimiento de anillos aromáticos (reacción Xantoproteica):



Figura 8

b) Reconocimiento de poder reductor (reacción de Fehling):

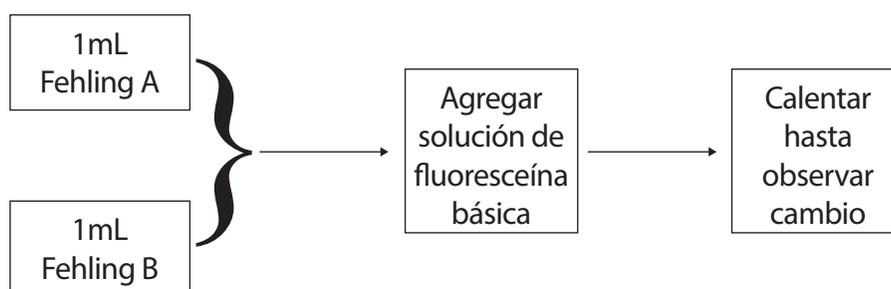


Figura 9

Resultados

1. Síntesis de fluoresceína

Se realizó la síntesis de la fluoresceína a partir de la reacción entre los reactivos anhídrido ftálico (0,05 g) y resorcina (0,10 g) en ácido sulfúrico 6 M y suministrando calor. Posteriormente, una vez que se adquiere el color rojo ladrillo, se retira del fuego y se continúa al agregado de agua destilada (5,0 mL) e hidróxido de sodio al 30 % (1,0 mL).

2. Determinación del reactivo limitante y porcentaje de rendimiento

Reactivo limitante

Resorcina $C_6H_6O_2$

Anhídrido ftálico $C_8H_4O_3$

Fluoresceína $C_{20}H_{12}O_5$

$$n = \frac{m}{PF}$$

$$m_{\text{resorcina}} = 0,11 \text{ g}$$

$$m_{\text{ftálico}} = 0,05 \text{ g}$$

$$PF_{C_6H_6O_2} = 148,1 \text{ g/mol}$$

$$PF_{C_8H_4O_3} = 110,1 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{resorcina}} = \frac{0,11\text{g}}{148,1\text{g/mol}} = 0,00074 \text{ mol}$$

$$n_{\text{oftálico}} = \frac{0,05\text{g}}{110,1\text{g/mol}} = 0,0005 \text{ mol}$$

2 mol resorcina _____ 1 mol ftálico

0,00074 mol resorcina _____ x mol ftálico x = 0,00037 mol

Como la cantidad requerida de anhídrido ftálico es menor a la disponible a reaccionar, podemos afirmar que el reactivo limitante es la resorcina.

Porcentaje de rendimiento

$$\% \text{ rend} = \frac{\text{cant. teórica}}{\text{cant. experimental}} \times 100$$

$$\% \text{ rend} = \frac{0,06 \text{ g}}{0,12 \text{ g}} \times 100$$

$$\% \text{ rend} = 50\%$$

En base a la cantidad de fluoresceína obtenida en el laboratorio luego de someter a la la solución obtenida en el punto anterior a una cristalización (0,06 g), el valor teórico calculado en base a la cantidad agregada de reactivo limitante y estequiometria de reacción (0,12 g), se determinó que para la técnica empleada el porcentaje de rendimiento fue de 50 %.

3. Reacciones de reconocimiento de aromaticidad y poder reductor

Para reconocer la presencia de anillos aromáticos en la estructura de la fluoresceína se realizó la reacción de Xantoproteica (agregado de ácido nítrico a la solución), la cual se puede afirmar que dio positivo por el color amarillo que adquirió la solución (debido a la nitración del anillo aromático).

El ensayo de Fehling permite determinar la presencia del poder reductor en un compuesto mediante la formación de un precipitado color rojo ladrillo, lo cual se observó en el caso de la fluoresceína.

4. Observación espectral de soluciones de fluoresceína

Se observaron en el espectroscopio los espectros de la solución de fluoresceína en medio ácido y básico.

Si bien la fluoresceína en medio básico, a la vista, se presenta con una coloración verde intensa, esta coloración se debe a un fenómeno de fluorescencia.

Que la sustancia presente un espectro de absorción que absorba en las longitudes de onda de, aproximadamente, 495 nm a 570 nm (verde), nos indica que el color de la sustancia dentro del tubo es su complementario (rojo). El hecho de que nuestra vista no sea posible de observar esto, se debe al fenómeno de fluorescencia que presenta la sustancia a tal pH.

En el caso de la fluoresceína en medio ácido, el espectro de absorción absorbe en longitudes de onda de, aproximadamente, 380 nm a 450 nm (violeta), nos indica que el color de la sustancia dentro del tubo es su complementaria (amarillenta).

5. Dependencia del color con el pH (fluoresceína como reactivo indicador de pH)

Posterior a la calibración del pHmetro, con la luz ultravioleta se pudo determinar que el punto de viraje fue 4,34, debido a la emisión de fluorescencia por parte de la solución.

6. Análisis de la eosina como un reactivo indicador

Se prepararon dos soluciones de eosina, una ácida y una básica, y se observó la diferencia de color en cada una de ellas, por lo tanto se puede afirmar su capacidad como reactivo indicador.

Discusión

Fue posible la síntesis de fluoresceína con la técnica empleada, lográndose un porcentaje de rendimiento menor al esperado, consecuencia del método empleado para alcanzar un producto cuantizable (cristalización).

Si bien en las bibliografías se habla de un pH de viraje el cual ronda el valor 5. El valor experimental obtenido para la fluoresceína fue de 4,34. Asumimos la diferencia con el valor esperado a la técnica de determinación del punto de viraje.

Se realizó mediante la visualización y entendemos el error asociado a ello, debido a lo subjetivo que puede llegar a ser y la inexperiencia de nuestra parte en la determinación del mismo.

Se pudo verificar que la fluoresceína presenta anillos aromáticos en su estructura mediante el ensayo positivo a Xantoproteica. Mediante el ensayo de Fehling se corroboró ante un ensayo positivo, el poder como agente reductor del compuesto.

Conclusiones

- La fluoresceína se obtiene a partir de resorcina y anhídrido ftálico.
- De acuerdo a las concentraciones y técnica empleadas en la síntesis de la fluoresceína, la resorcina es el reactivo limitante y el porcentaje de rendimiento es 50 %.
- La fluoresceína presenta en su estructura anillos aromáticos y grupos con capacidad reductora.
- La fluoresceína es un reactivo indicador, cuyo valor de viraje es a un pH de 4,34.
- La eosina es un reactivo indicador que diferencia pH ácidos de básicos.

Bibliografía

- Dulce, M. A., Barrio, J., Antón, J. L. & Cabrerizo, M. A. (2008). *Física y Química*. Madrid: Editex.
- Seese, W. S. & Daub, G. W. (2004). *Química (7a Ed.)*. Guadalajara: Pearson Educación.
- Hopinks, A. A. & Hiscox, G. D. (1934). *Recetario Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Geneser, F. (2000). *Histología*. San Juan: Panamericana.
- Gillespie, R. J. (1988) *Química*. Barcelona: Reverte.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S. (1983). *Química orgánica*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamerica.
- McMurry, John. (2012) *Química Orgánica*. México, D. F: Cengage Learning.
- http://katnishzescience.blogspot.com/2010_10_01_archive.html
- <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/5624/1/18839381.pdf>
- Fluoresceína | La Guía de Química <http://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/fluoresceina#ixzz3N1fO3aDT>
- http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/capitulo6_5.htm
- <http://es.scribd.com/doc/230520538/Colorantes-Acidos-y-Basicos#scribd>
- <http://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/fluoresceina>
- http://katnishzescience.blogspot.com/2010_10_01_archive.html
- <http://es.scribd.com/doc/165015478/Fenolftaleina-y-Fluoresceina#scribd>

INSECTICIDAS CASEROS

QUITAR HORMIGAS DE FORMA NATURAL

ESTUDIANTES:

Franco Cabana
Camila Luengo
Florencia Pereyra
Macarena Souza

Prof. Orientadora:

Sandra Cabrera Maureles

3° año 7 -Liceo N° 2 “Andrés Martínez Trueba”. Florida.

Resumen

Los avances científicos y tecnológicos le han permitido al hombre conseguir logros impensados a lo largo de la historia, pero a la vez el consumismo y la contaminación comprometen el equilibrio del ecosistema. Entre tantas sustancias contaminantes los insecticidas usados en la agricultura y en la vida doméstica contaminan el agua que tomamos, el suelo, el aire, los recursos naturales de los cuales nosotros obtenemos beneficios que nos permiten vivir. La modificación del ambiente y la sobreexplotación de los recursos amenazan la vida de todos los seres vivos que estamos en el planeta tierra. A causa del mal uso de los recursos, la tierra se está destruyendo. Es por eso que es importante buscar soluciones que no contaminen y ayuden de alguna manera a mejorar la conservación de los recursos naturales. Existen muchos insectos que son considerados plagas, pero muchas de las formas de acabar con ellos, terminan contaminando el ambiente, si se sigue de esta manera terminaremos por destruirlo.

Introducción

Día a día vemos en Florida como la población no cuida el ambiente, lo ensucia con basura, que arroja en cualquier lado, tira desechos al Río Santa Lucía, derrocha mucha agua y energía eléctrica, contamina el ambiente con sustancias químicas. Existen muchos tipos de insecticidas los que usamos en casa para matar los mosquitos en aerosol, los que usan para matar cucarachas y los que usa mi vecina para matar insectos en su jardín, como las hormigas que son en forma líquida.

Nuestro objetivo es tratar de elaborar insecticidas que sean de bajo costo e incluso con componentes que podemos encontrar habitualmente en nuestras casas que sean efectivos, que no contaminen el ambiente o que tengan poco impacto en el mismo.

Situación Problema

¿Qué posibilidades hay de realizar en nuestro domicilio insecticidas de fácil elaboración, efectivos que no contaminen el ambiente?

Hipótesis

1. Los insecticidas que elaboramos no matan los insectos
2. Las sustancias utilizadas, no son las adecuadas, matan algunos tipos de insectos, pero no a todos.
3. Los insecticidas utilizados son peligrosos para el contacto con humano y además contaminan
4. Los insecticidas son efectivos en determinadas condiciones, por ejemplo en contacto directo

Metodología

1. Luego de reunirnos los integrantes del grupo, realizamos en el Laboratorio la elaboración de los insecticidas

Preparación de insecticidas:

Insecticida contra polillas:

Mezclar ½ L de agua con 10 hojas de laurel en una licuadora. Licuar y colocar en un rociador.

Ácido Bórico (Insecticida A)

Disolver 1 cucharadita (5mL) de polvo de ácido bórico y 10 cucharaditas de azúcar en 2 tazas de agua (500mL); mojar un algodón y colocarlo en el lugar donde hallan insectos.

Mezclar polvo de ácido bórico con leche hasta formar una consistencia semi-sólida.

El ácido bórico deshidrata a los insectos sin que estos se den cuenta.

Insecticida de jabón (Insecticida B)

Usar alrededor de 1 1/2 cucharadas de detergente por 1 cuarto (1 litro) de agua.

Este insecticida elimina y previene a los insectos, preferentemente en el jardín.

Alcohol isopropílico

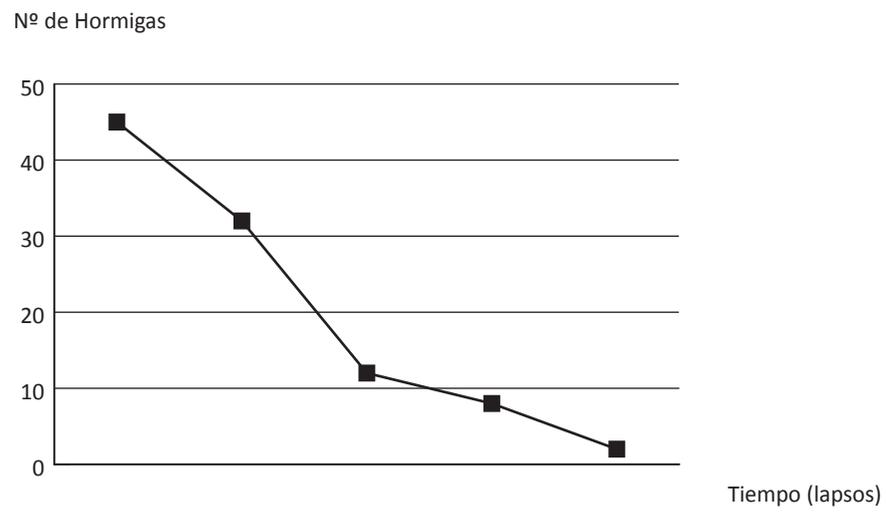
El alcohol isopropílico genérico mezclado en la solución de detergente líquido y agua ataca y mata a las cochinillas. La mezcla de alcohol penetra en la piel de las cochinillas adultas y las mata inmediatamente después del contacto.

- Seleccionamos y realizamos la recolección en nuestras casas de diferentes insectos como por ejemplo cucarachas, hormigas, moscas, arañas.
- Probamos los diferentes insecticidas en los distintos insectos.

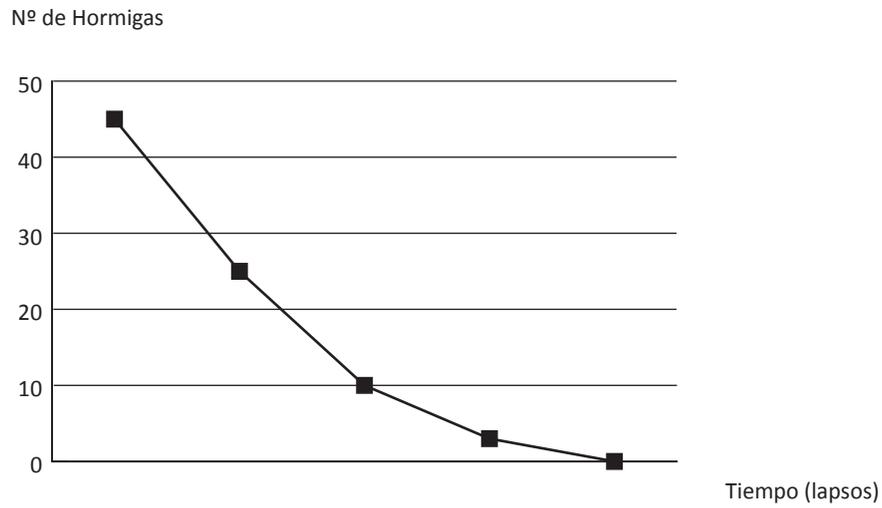
Resultados



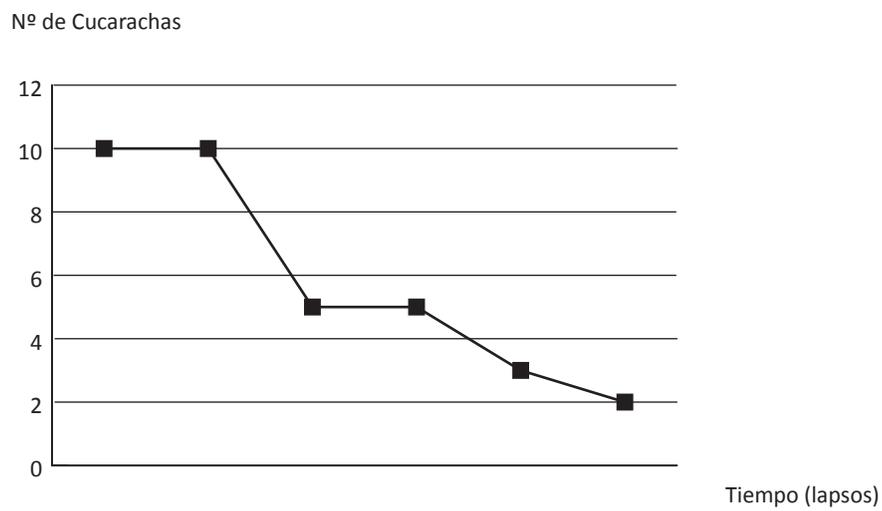
Efectos del Insecticida A



Efectos del Insecticida B



Efectos del Insecticidas A y B



Discusión

Luego de probar los insecticidas elaborado por nosotros en las hormigas y realizar los gráficos , podemos analizar cómo van muriendo las hormigas y las cucarachas en un tiempo de 60 min. Si analizamos los gráficos, las hormigas mueren más rápido que las cucarachas y en menor tiempo. El efecto en la araña fue distinto, se tambaleaba, pero no murió.

Conclusión

Después de haber realizado las actividades prácticas en el laboratorio llegamos a la conclusión de que los insecticidas caseros, elaborados por nosotros en este caso, no son tan efectivos como los que se venden en los comercios de nuestra ciudad, ya que matan a las hormigas y a las cucarachas, pero tiene un efecto que no es instantáneo, sin embargo no mato a la araña. Queremos agregar que aún nos queda mucho por investigar, lo que nos deja las siguientes interrogantes:

- ¿Se podrá elaborar algún insecticida que se pueda realizar en el hogar y tenga una acción instantánea sobre los insectos?
- ¿Existirá algún insecticida comercial, que no contamine o tenga bajo efecto en el ambiente?

Los insecticidas que elaboramos son de costo barato, de fácil preparación, utilización y nos resultó en algunos casos efectivo con las hormigas y las cucarachas, pero no con las arañas. Esto nos hizo buscar más información y verificar que las arañas son Artrópodos, pero no insectos, ya que los insectos tiene otras características que las arañas no, por ejemplo 6 patas, tiene el cuerpo dividido en 3 segmentos, cabeza, tórax y abdomen, además de tener antenas y ojos compuestos.

3. ¿Un mismo insecticida podrá eliminar varias especies de insectos comunes en nuestras casas?

4. ¿Qué sustancias serán efectivas para eliminar a las arañas? ¿Tendrá alguna consecuencia negativa matar a los insectos?

Nuestra investigación no finaliza, por lo contrario, siguen surgiendo nuevas situaciones que nos motivan a seguir buscando respuesta, porque nos da mucha curiosidad poder encontrar respuestas a estas preguntas.

Bibliografía consultada

Camarotte R. Barattini F. Ciencias Biológicas. 3° año. Editorial ANEP. MES y FOD. Montevideo. Uruguay. 2005

Audersik T.- Audersik G. Biología. La vida en la tierra. 6° edición. Editorial Prentice Hall, México, 2003.

Cuniglio F. Barderi G. y otros. Biología y Ciencias de la tierra. Editorial Santillana, Buenos Aires, República Argentina, 1998.

Recursos multimedia (sitios de Internet)

www.monografias.com › Agricultura y Ganadería

www.youtube.com/watch?v=KM3ujRmzv3A

¿POR QUÉ LAS PALOMAS DE SER SÍMBOLO DE LA PAZ, PASARON A SER UN PROBLEMA AMBIENTAL?

ESTUDIANTES:

Evangelina Salmini
Noemí Barreiro
Yenis Norando

Prof. Orientadora:

Cecilia Canziani-Biología

**6to año Medicina Nocturno-Liceo Faustino Harrison.
Sarandí Grande, Florida, Uruguay: 2014**

Agradecimientos

- A Andrea Filippini por el apoyo brindado durante la investigación
- A Nazarena Ferrari, por colaborar en la preparación de los medios de cultivo.
- A Joaquín Vidart por colaborar en la preparación de los medios de cultivo.
- A Freddy Salmini por colaborar con la sangre ovina para preparar los medios.
- Al Director del Centro de Salud Pública Dr. Javier De León, a la directora de la sucursal del Círculo Católico, Dra. Nancy Mosca, por brindarnos su apoyo.
- A La Dra. Araceli Pérez por colaborar brindándonos información como médica.
- A Nibia Garmendia que es una de las personas pioneras en exponer su preocupación por el problema ambiental que provocan las palomas en Sarandí Grande.
- A la escuela Artigas de la ciudad de Florida que brindo una copia de la investigación realizada en dicha institución en el año 2013.
- Al cuerpo docente y alumnos de los 6to año de la escuela n°38 de Sarandí Grande Maestras: Cecilia Moreira, Laura Torres y a la maestra de informática Evangelina Costa.
- A las muchísimas personas de la ciudad de Sarandí que en forma verbal colaboraron aportando cada una desde su punto datos sobre este problema ambiental.
- Por último, pero no menos importante a la Docente Cecilia Canziani por darnos la oportunidad de poder trabajar en un tema que es importante para toda la comunidad de Sarandí Grande.

Resumen

El presente trabajo buscó conocer si las altas poblaciones de palomas presentes en diferentes veredas de Sarandí Grande; incidían en la presencia de microorganismos de dichos lugares. *Columba livia* o paloma común, que es vista como un icono de la paz, paradójicamente puede ser elemento de transmisión de muchas enfermedades para el ser humano, algunas de las cuales pueden llegar a ser de consideración. Debido a que en las ciudades, esta especie, encontró abundancia de alimentos, refugios, falta de enemigos naturales y a lo que se agrega que presenta hábitos gregarios, es decir, que viven y se alimentan en bandadas, sus poblaciones han crecido de forma exponencial pasando a ser consideradas un problema ambiental. Por lo antes citado y sumado a que las palomas participan en numerosas zoonosis, sus excrementos constituyen un medio donde se pueden desarrollar: hongos, bacterias, y protozoarios.

En Sarandí Grande se pueden ubicar varias zonas afectadas por excremento de palomas; donde se destacan las veredas de la escuela pública N°38, a la que concurren 225 niños, viéndose el ingreso de la misma severamente afectado.

Fue por eso que se eligió dicha vereda como muestra de “vereda sucia”, por otro lado para elegir una vereda como referente de “vereda limpia” se tuvo en cuenta que: el tipo de baldosas fuera del mismo material y la ausencia aparente de palomas. Se colectaran las muestras al azar en cada vereda y se cultivaron en agar/sangre a 37°C. Se corroboró la hipótesis de que la alta presencia de palomas incidía directamente en la presencia de microorganismo.

Para la divulgación de los resultados a la comunidad; se coordinó la elaboración de una presentación digital, con docentes y alumnos de la escuela N°38 de Sarandí Grande, que se utilizó como apoyo de exposiciones orales y para foros en plataformas virtuales.

Introducción:

Desde el marco de la propuesta de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de Atención Primaria Ambiental (APA) (Cerdeira, R. y C. Cúnea 1998), se trabajó el potencial problema Ambiental que causa la súper- población de *Columba livia*, en el ámbito urbano (Sarandí Grande).

¿Por qué de ser animales vistos con admiración, pasan a convertirse en un problema ambiental?

En Uruguay la paloma urbana (*Columba livia domestica*), fue introducida desde Europa habiendo también otras especies autóctonas, encontrándose diseminadas en todo el territorio, La paloma urbana se puede observar en parques , plazas, utilizando los puentes, estatuas y edificios como áreas de perchado, descanso y nidificación, siendo sus favoritos los lugares altos y protegidos.

Estos animales son gregarios, es decir, que se asocian entre ellas; viviendo y alimentándose en bandadas.

Debido, a la abundancia de alimentos y refugios que encontraron en las ciudades, sumados a la falta de enemigos naturales, estos animales domésticos han crecido en número de forma exponencial pasando a ser consideradas un problema ambiental.²⁸ Considerando lo antes mencionado y sumado a que las palomas participan en numerosas zoonosis, sus excrementos constituyen un medio donde se pueden desarrollar hongos, bacterias, y protozoarios.

La transmisión de enfermedades de aves al ser humano es baja, pero los niños y ancianos presentan la mayor incidencia. Muchos patógenos son transmitidos por ingestión o por contaminación de materia fecal. Las infecciones en las palomas se presentan usualmente de manera gastrointestinal y al defecar expulsan grandes cantidades de gérmenes que al secarse se convierten en focos de infección al ser barridos o transportado por el viento, la lluvia, etc.²⁹

Teniendo en cuenta los antecedentes aquí señalados se buscó lugares donde la presencia de excremento de palomas en las veredas fuera significativa. En la ciudad de Sarandí Grande se pueden ubicar varias zonas afectadas por excremento de palomas por ejemplo las veredas de la escuela pública N° 38 a la cual concurre 225 niños viéndose el ingreso de la misma severamente afectado.

El terreno donde está el edificio escolar tiene altas palmeras lugar elegido por las palomas para pernoctar, anidar y protegerse, ubicándose también allí una plaza poblada de árboles grandes y varias palmeras (ver anexo 1). Por lo antes mencionado es que se eligió dicha vereda como muestra de “vereda sucia”, por otro lado para elegir una vereda como referente de “vereda limpia” se tuvo en cuenta que: estuviera ubicada en otra manzana, que el tipo de baldosas fuera del mismo material; la ausencia aparente de palomas y que por lo tanto la vereda no presentara excremento.

28 http://www.mgap.gub.uy/dgssaa/divanalisisdiagnostico/dayd_vert_plaga_.htm

29 <http://medicinaintercultural.org/contenido/2012-03-13-enfermedades-transmitidaspor-los-excrementos-de-las-palomas>

Objetivos

- Comparar la presencia de microorganismos de dos veredas, que se diferencian en que una de ellas está más afectada por excremento de paloma que la otra, debido a que una de ellas presenta una población más numerosa de estas aves habitando en sus alrededores.
- Identificar en las muestras algunos de los posibles patógenos que transmiten *Columbia lobia*.
- Desarrollar estrategias de divulgación a la comunidad de los resultados de la presente investigación.

Hipótesis

Se espera encontrar mayor cantidad de microorganismos en una vereda contaminada con heces de palomas, que en otra que no lo está.

Metodología

Trabajo de campo:

Se eligieron dos veredas para comparar: una limpia a simple vista y otra sucia, las cuales se georreferenciaron. Se tomaron 3 muestras de cada una, en el horario de las 13 horas.

La manipulación de las muestras, para evitar contaminarlas y por protección personal, se realizaron con guantes y mascarilla.

El área para la extracción se eligió al azar tirando un círculo de alambre de un diámetro de 15 cm, cada muestra se recogió con un hisopo de algodón estéril (el cual estaba dentro de un tubo de plástico esterilizado conteniendo suero fisiológico), dentro del área delimitada y se rotuló.

El tubo se mantuvo cerrado para no contaminar la muestra.

Trabajo de Laboratorio:

Para la búsqueda de microorganismos, las muestras se sembraron en placas de Petri en el medio de cultivo agar/ sangre; se pusieron a crecer en estufa a 37°C durante 20 días, cada muestra se cultivó en una placa diferente rotulada.

A los efectos de identificar algunos de los microorganismos, que cita la bibliografía, se recurrió a la orientación de la química Andrea Filippini; bajo su orientación, la tercera muestra de cada vereda, se sembró en un medio para la identificación de *E.coli*.

Divulgación:

Como estrategia de divulgación se coordina con las maestras de 6to año de la Escuela N°38 Maestras Cecilia Moreira, Laura Torres, y con la Maestra de informática Evangelina Costa, la realización de un trabajo con las “Ceibalitas” para publicar en la plataforma CREA utilizando el programa Escribir y el conversor a formato libro Calameo. Para ello previamente los investigadores involucrados ponen a los niños en conocimiento de la investigación realizada.

Resultados:

Al analizar la presencia de microorganismos en los cultivos de agar/sangre se obtuvo una mayor presencia en la vereda sucia.

En el gráfico 1 se compara el crecimiento de micelios en las dos placas de cultivo, donde se aprecia que en la muestra de vereda sucia el 100% de la superficie de la placa quedó cubierta por micelios mientras que en la vereda limpia fue de un 5% (Ver figura 1)

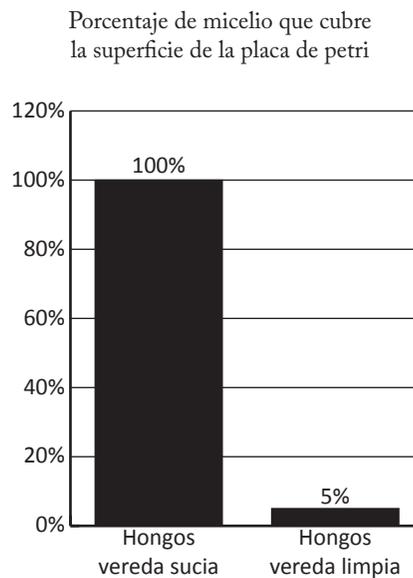


Figura 1: En el gráfico se representa el crecimiento de micelios fúngicos.

En el gráfico 2, se compara el crecimiento de Unidades formadoras de colonias bacterianas en las dos placas de cultivo donde apreciamos que en la vereda sucia crecieron un 75% más de UFC que en la vereda limpia. (Ver figura 2)

Porcentaje unidades formadoras de colonias bacterianas en cada placa de petri.

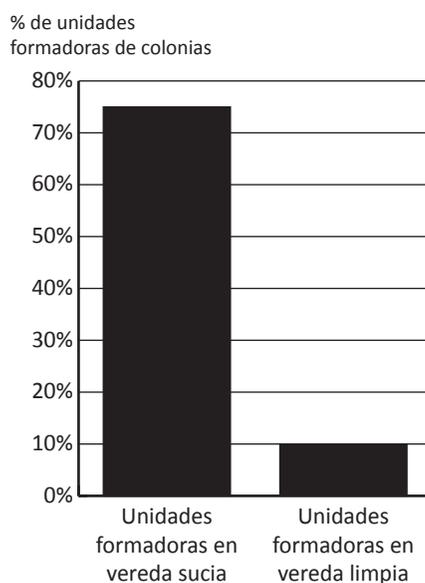


Figura 2: En el gráfico se representa el porcentaje de crecimiento de unidades formadoras de colonias.

En las muestras realizadas bajo la supervisión de la Química Andrea Filippini, para identificar *E. coli* se evidenció la presencia de *Escherichia coli* para todos los preparados. La intensidad y lo rápido de la coloración en la muestra de vereda sucia, nos dió la pauta de una mayor presencia de dicho microorganismo, no siendo tan intenso para las muestras de vereda limpia. Ver más información (figura 3)

Muestra	201401	201402	201403	201404	Valor Máximo Permisible Norma UNIT 833.2008 Agua potable
Coliformes Totales en 100 ml. de muestra	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia	Ausencia en 100 ml.
Escherichia coli en 100 ml. de muestra	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia	Ausencia en 100 ml.
Pseudomonas en 10 ml. de muestra	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia	Ausencia en 10 ml.

Figura 3 resultados de examen de *E. coli*

La producción, realizada con los docentes y alumnos de 6to año de la escuela N° 38 se utilizó para dar a conocer a la comunidad la presente investigación. (Ver figura 18)

Discusión/Conclusiones

En la investigación se corroboró la hipótesis de que en una vereda con mayor exposición a poblaciones o bandadas de palomas, se encontraría mayor cantidad de microorganismos en comparación a una vereda sin ellas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, también se confirma la presencia de patógenos como *E. coli*, acentuándose en la muestra de la vereda sucia, así como también un crecimiento abundante de hongos, dando las pautas a un mayor riesgo de contraer histoplasmosis, y un crecimiento considerado de bacterias de crecimiento extra celular.

Es de significar que no se pudo identificar patógenos tales como clamidia, debido a que no se contaban con los recursos necesarios, ya que esta bacteria necesita seres vivos para reproducirse, ejemplo ratones de laboratorio.

Es importante considerar la importancia de la información sobre el perjuicio de estos animales para la salud humana, considerando que en esta ciudad la mayor problemática involucra a población infantil y que no se cuentan con las suficientes medidas de higiene, así como tampoco información referente a los métodos para prevenir el hacinamiento de palomas, ya que conociendo más sobre ellas se podrían tomar medidas para separarlas de los lugares que podrían llegar a causar perjuicios para la salud humana.

Como recomendación final, entendemos que cuando se presentan síntomas de enfermedades respiratorias que no evolucionan adecuadamente con la medicación común y se frecuentan lugares con altas poblaciones de palomas, es aconsejable informar al médico tratante de dicha situación ya que ello puede contribuir a un correcto diagnóstico.

Bibliografía

- Alonso, R., Galán, J. C. Gutiérrez J., Rodríguez-Domínguez, M., Salinas, J., Sanbonmatsu Gámez, S. (2012) Diagnóstico microbiológico de las infecciones por *Chlamydia* spp. y especies relacionadas. 2012 bibliotecadigital.umsa.bo:8080\rddu\bitstream\123456789\519\1TN953.Pdf.
- Cerda, R. y C. Cúnea (1998), Atención Primaria Ambiental (APA), Organización Panamericana de la Salud, Div. de Salud y Ambiente Programa de Calidad Ambiental, Washington, D.C. <http://es.wikipedia.org/wiki/ornitosis>.
- <http://medicinaintercultural.org/contenido/2012-03-13-enfermedades-transmitidas-porlos-excrementos-de-las-palomas>
- <http://www.elobservador.com.uy/noticia/222807/gavilanes-entrenados-ahuyentan-80-de-palomas-en-tres-plazas>
- http://www.mgap.gub.uy/dgssaa/divanalisisdiagnostico/dayd_vert_plaga_.htm
- www.nlm.nih.gov/ency//001082.htm

INVASIÓN DORADA

Llegada, asentamiento y naturalización del mejillón dorado en la Laguna del Sauce y el impacto generado en las poblaciones nativas de dicha laguna.

pauladelfinocolegiomaldonado@gmail.com
ppolizones.blogspot.com

ESTUDIANTES:

Florencia Ferres
Catalina Giordano
Leandro Diego
(Representantes ECA Ciencias). 3er. año

Prof. Orientadores:

Prof. Paula Delfino (Biología)
Prof. Ivonne Souto (Biología)
Prof. Margarita Baez (Ciencias Físicas)
Prof. Carla Corte (Matemática)
Prof. Analía Lanzieri (Geografía)
Prof. Eduardo Hernández (Informática)
Colaborador y asesor: MSc Juan Clemente – CURE sede Maldonado

Colegio Maldonado

Resumen

La Laguna del Sauce es un curso de agua de gran importancia para el departamento de Maldonado, ya que abastece de agua potable a más del 95% de la población.

En el mismo se encuentra presente el mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) especie de bivalvo dulceacuícola exótica e invasora, proveniente del sudeste asiático.

Nos preguntamos si la presencia del mejillón dorado impacta en las poblaciones nativas de dicha laguna. Para trabajar con nuestra pregunta de investigación realizamos: actividades de muestreo, observación de ejemplares en condiciones naturales y diseño de dispositivos experimentales en el laboratorio.

Primeras aproximaciones al tema nos permiten afirmar que *Limnoperna fortunei* puede adoptar como sustrato al mejillón nativo *Diplodon parallelopedon*, comprometiendo su desplazamiento y alimentación.

- También podemos afirmar que la presencia de *Limnoperna fortunei* reduce la riqueza de macroinvertebrados bentónicos asociados a los sustratos rocosos
- Constatamos además que *Limnoperna fortunei* ha sido incorporado a la dieta de peces nativos, modificando los roles históricos presa-depredador.

Palabras clave: bioinvasiones - mejillón dorado - poblaciones nativas

Introducción

La diversidad biológica enfrenta numerosas amenazas alrededor del mundo, hoy se reconoce a la invasión de especies exóticas como una de las principales causas de pérdida de especies y degradación de ecosistemas (Mack *et al.*, 2000; Lodge, 2001).

La Laguna del Sauce conforma un sistema de tres laguna conectadas: Del Sauce (4045 ha), De los Cisnes (205ha) y Del Potrero (411ha).

Los dos principales afluentes que aportan agua a la laguna son: El Arroyo Pan de Azúcar y El Arroyo del Sauce, siendo El Arroyo del Potrero su desagüe natural hacia el Río de la Plata.

La Laguna del Sauce abastece de agua potable a más del 95% de la población fija (140.000 personas) y flotante (puede superar las 400.000 personas en temporada estival) del departamento de Maldonado (Maldonado, Punta del Este, San Carlos, Piriápolis y zonas periféricas) desde 1970.

Laguna del Sauce es un reservorio cuyo principal servicio ecosistémico es el suministro de agua potable, el mismo presenta problemas de eutrofización que generan importantes interferencias en el suministro de agua potable.

El mejillón dorado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) es un molusco bivalvo el cual tiene dos valvas iguales con dos músculos aductores desiguales.

La especie *Limnoperna fortunei* es originaria de los ríos del sudeste asiático.

En la región de la Cuenca del Plata debido a su origen y características biológicas se le considera una especie exótica e invasora.

Habita en ecosistemas de agua dulce aunque tolera salinidades bajas, según Darrigran (2002).

Limnoperna fortunei es la tercera especie de bivalvo de agua dulce introducida en la Cuenca del Plata por el Río de la Plata (Darrigran y Pastorino, 1993)

La presencia de esta especie exótica e invasora tendría la capacidad de causar efectos en el crecimiento, inclusive la eliminación de bivalvos nativos como el *Diplodon parallelopipedon*.

Características químicas, físicas y biológicas de la superficie de los sustratos pueden influir en el asentamiento, pero los mecanismos exactos aún son desconocidos.

Experimentos con el mejillón de agua dulce *Dreissena polymorpha* (1971) sugieren que en las etapas de vida juveniles usan señales químicas en la búsqueda de sus congéneres para el asentamiento.

Los mecanismos de detección química y física de sus congéneres sugieren que el gregarismo en *Dreissena polymorphaes* una estrategia evolucionada más que la consecuencia de la hiper producción de larvas que se asientan en escasos sustratos.

La estrategia implica los costos de una competencia intraespecífica, tales como la reducción de las tasas de crecimiento y reproducción o la aceleración de la mortalidad.

Por otro lado, los cambios estructurales que *Limnoperna fortunei* provoca por ser una especie gregaria podrían estar impactando sobre diferentes poblaciones, ya sea como hábitat, refugio y fuente de alimento.

Otros efectos potenciales incluirían a *Limnoperna fortunei* como posible ítem alimentario para algunos peces nativos.

Cambios en la alimentación podrían causar alteraciones en los niveles tróficos como los roles históricos depredador-presa, de modo que podrían modificar la densidad poblacional comportamiento y crecimiento.



En la Laguna del Sauce el mejillón dorado ocasiona grandes perjuicios al adherirse a los ductos de toma de agua ocasionando un proceso llamado "macrofouling" así mismo su presencia provoca alteraciones en las cadenas tróficas del ambiente siendo un gran filtrador de plancton (DarrigranDamboranea - 2006) disminuye la disponibilidad de alimento para el resto de la fauna.

Pregunta de investigación

¿Puede una especie exótica como *Limnoperna fortunei* modificar la riqueza de especies nativas?

Objetivo general

Verificar y documentar la presencia de *Limnoperna fortunei* en la Laguna del Sauce y el impacto que esto genera en poblaciones nativas de dicha laguna.

Hipótesis de trabajo

1. *Limnoperna fortunei* impacta negativamente en la población del molusco nativo *Diplodon parallelipipedo*
2. *Limnoperna fortunei* provoca la creación de nuevos hábitats los cuales pueden ser colonizados por diferentes macroinvertebrados bentónicos
3. *Limnoperna fortunei* ha sido incorporado en la dieta de peces nativos.

Plan de actividades

- Búsqueda de material bibliográfico sobre el tema, así como otras investigaciones al respecto.
- Trabajo con MSc. Juan Clemente (CURE Maldonado) para el planeamiento y ejecución de las distintas fases del proyecto.
- Consulta vía mail y telefónica con MSc. Ernesto Brugnoli (Facultad de Ciencias Montevideo).
- Actividad dirigida de buceo a cargo del buzo profesional e instructor de buceo Rubén Moreira y personal de la empresa Marina Sub, que nos permitió la visualización de las instalaciones subacuáticas de la planta, la presencia y tendencia al gregarismo del *Limnoperna fortunei*.
- Observación de filmaciones de las cámaras subacuáticas de la empresa Marina Sub.
- Actividad de muestreo realizada en la Laguna del Sauce para coleccionar diferentes sustratos rocosos, dirigida por Lic. Juan Clemente (asesor y orientador de nuestro proyecto).
- Procesamiento de dichas muestras en el laboratorio del CURE.
- Creación del blog.
- Replanificación del juego “Los Cazamejillones” realizado en el año 2013. Se agregan

nuevas pantallas y mayor nivel de complejidad.

Trabajamos con la hipótesis 1:

Limnoperna fortunei impacta negativamente en la población del molusco nativo *Diplodon parallelopedon*.

Actividades realizadas para trabajar con ésta hipótesis

- Consulta con Lic. Juan Clemente (CURE Maldonado)
- Actividades de observación, buceo y muestreo en la Laguna del Sauce. Coordinada y dirigida por empresa MarinaSub.

A partir de la actividad programada de buceo el día 13 de mayo pudimos observar distintos sustratos a los cuales se fija *Limnoperna*, constatamos la presencia de un ejemplar de otro molusco bivalvo de mayores dimensiones, sobre cuya superficie se fijaban tres ejemplares de *Limnoperna fortunei*, se remite la muestra al CURE y es identificado como *Diplodon parallelopedon*, especie nativa de la Laguna(1).

En la próxima salida a la Laguna el día 20 de junio en una roca ubicada en la orilla que quedó fuera de la transecta y puntos de colecta pudimos observar otro ejemplar de *Diplodon parallelopedon* con un total de 8 ejemplares de *Limnoperna fortunei* sobre sus valvas(2).

El Lic. Juan Clemente nos explica que *Limnoperna* al fijarse sobre las valvas de otro molusco interfiere con su alimentación y desplazamiento. Además ambas especies son filtradoras de plancton, por lo cual compiten por el alimento.



Hipótesis verificada

A destacar que además pudimos reconocer a partir del desarrollo de estas actividades la presencia en la Laguna del Sauce de otra especie de molusco bivalvo exótico *Corvicula fluminae*, la cual también es una especie de origen asiático.

Trabajamos con la hipótesis 2:

Limnoperna fortunei provoca la creación de nuevos hábitats los cuales pueden ser colonizados por diferentes macroinvertebrados bentónicos.

Actividades realizadas para trabajar con esta hipótesis:

- Actividades de muestreo realizadas en la Laguna del Sauce.
- Procesamiento de datos. Laboratorio CURE. Sede Maldonado.

Diseño de muestreo, colecta y análisis de los resultados

El muestreo se realizó hacia ambos lados del muelle que se encuentra ubicado junto a la Planta Potabilizadora de agua.

Se realizan dos actividades de muestreo una el día viernes 20 de junio y un segundo muestreo el martes 12 de agosto. En el primero de los casos las muestras fueron procesadas en el CURE y en el segundo caso en el laboratorio del liceo 4 de Maldonado.

Se define una transecta de 20 metros de largo paralela a la línea de la costa, ubicada a 2,5 metros de la orilla donde la profundidad del agua es de 40 centímetros. Sobre dicha transecta se determinan 10 puntos y de cada uno de ellos se colecta un sustrato rocoso.

Las muestras debidamente rotuladas se colocan en el interior de bolsas herméticas en alcohol al 10% y cada una de estas bolsas se ubica en el interior de recipientes plásticos (botellas de 5 litros cortadas). Dichas muestras son trasladadas al laboratorio para su posterior procesamiento.

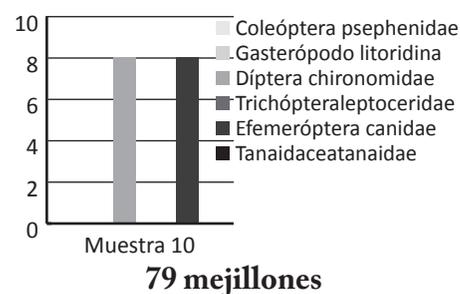
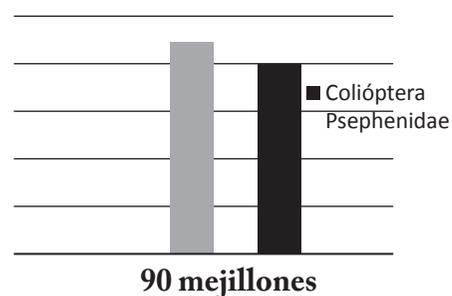
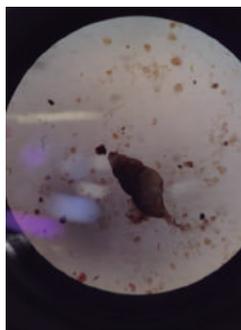
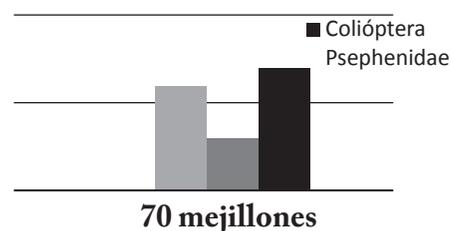
En el laboratorio las muestras son lavadas con alcohol, se pasan por un tamiz de 500 μm y posteriormente son fijadas en alcohol al 70% y colocadas en cajas de petri.

Cada muestra es observada detenidamente con lupa binocular y se identifican los MCIA (macroinvertebrados acuáticos) con la ayuda de claves taxonómicas.

Resultados:

Los macroinvertebrados bentónicos que se reconocieron asociadas a los sustratos rocosos colectados fueron:

- *Coleóptera psephenidae* (****)
- Gasterópodo litoridina (*)
- Díptera chironomidae
- *Trichóptera leptoceridae* (**)
- Efemeróptera canidae
- *Tanaiida ceatanaidae* (****)



En las muestras con mayor concentración de mejillones, pudimos observar una reducción en la riqueza de macroinvertebrados bentónicos, con predominio de dos grupos, *Diptera chironomidae* y *Efemeróptera canidae*.

La bibliografía plantea que *Diptera chironomidae* es un detritívoro que se alimenta de los sedimentos y las heces de *Limnoperna fortunei* y Efemeróptera se alimenta del biofilm que se desarrolla sobre las valvas de los mejillones.

Sobre los sustratos encontramos sedimento y espacio instestinal. Si hay mucha cantidad de mejillones, se reduce el espacio instestinal por lo que es lógico que encontremos los grupos de MCIA de menor tamaño.

Por lo tanto, los factores que influyen en los MCIA bentónicos que encontramos asociados a los sustratos son: la alimentación y el tamaño.

Concluimos así que la presencia del mejillón dorado produce una reducción en la riqueza de macroinvertebrados bentónicos asociados a los sustratos, con un incremento en la abundancia de *Díptera (Chironomidae)* y *Efemeróptera (Canidae)*.

Trabajamos con la hipótesis 3

Limnoperna fortunei ha sido incorporado en la dieta de peces nativos.

Actividades realizadas para trabajar con esta hipótesis:

- Visualización de filmaciones obtenidas de las cámaras subacuáticas de la empresa Marina Sub, informe y fotos suministrados por dicha empresa.
- Diseño experimental en el laboratorio. Procedimos a colocar en una pecera: ejemplares de castañetas, plantas acuáticas, agua de la laguna, aireador y ejemplares de *Limnoperna fortunei*. Procedimos a la observación de la conducta alimentaria de dichos ejemplares.

Personal de la empresa Marina Sub que tiene a su cargo el tratamiento de esta problemática en la Laguna del Sauce manifiestan haber visualizado en las filmaciones de las cámaras subacuáticas, la presencia de un pez que recurrentemente acude a las instalaciones y se alimenta de *Limnoperna fortunei*.

Procedemos a visualizar las filmaciones para verificar la conducta alimentaria de dichos peces y efectivamente comprobamos lo dicho por el personal de Marina Sub.

La empresa también nos envía un informe con fotos de ejemplares y la disección de uno de ellos.

Consultamos en el CURE (Centro Universitario Regional Este) y los ejemplares son reconocidos como Dientudo jorobado.

Para el dientudo jorobado podemos afirmar que ha incorporado a *Limnoperna fortunei* en su dieta.

Luego de una meticulosa observación de la conducta alimentaria de las castañetas (hecho constatado a partir del montaje de diseño experimental en el laboratorio) verificamos que las mismas también se alimentan del mejillón dorado (al menos en las condiciones impuestas en el diseño experimental)

Hipótesis verificada

Considerar que esto implica modificaciones en las tramas tróficas y en los roles históricos presa-depredador.



Conclusiones

Es importante considerar el término de ingenieros ecosistémicos, como aquellos organismos que crean, modifican o mantienen los hábitats (microhábitats) modulando directa o indirectamente la disponibilidad de los recursos para otras especies (Jones C., Lawton J., & Shachak M (1997).

A partir de los resultados de nuestro trabajo podemos considerar a *Limnoperna fortunei* como un ingeniero ecosistémico importante en la Laguna del Sauce, su característica de disponerse en agregados de individuos determina modificaciones en la naturaleza y complejidad del sustrato.

Al invadir la Laguna del Sauce el mejillón dorado tuvo impacto en las diferentes comunidades alterando la composición de la fauna bentónica y la dieta de depredadores modificando los roles históricos de depredador-presa.

- Pudimos comprobar el impacto que *Limnoperna fortunei* provoca en la población del molusco nativo *Diplodón parallelopipedon*, comprometiendo su desplazamiento y alimentación. *Diplodón parallelopipedon* (especie nativa del Uruguay) es un estratega de vida tipo K, con una baja tasa de crecimiento y largo tiempo generacional. (Marroni 2012)
- Constatamos que *Limnoperna fortunei* provoca una reducción de la riqueza de los macroinvertebrados bentónicos asociados a los sustratos rocosos, generando una disminución en la riqueza de macroinvertebrados bentónicos.
- También pudimos comprobar que el Dientudo jorobado y la castañeta peces nativos presentes en la Laguna del Sauce han incorporado a *Limnoperna fortunei* en su dieta, lo que puede generar modificaciones en las cadenas tróficas.

Agradecimientos:

MSc. Juan Clemente – CURE. Sede Maldonado.

MSc. Ernesto Brugnoli . Facultad de Ciencias - Montevideo

BIBLIOGRAFÍA

- Menafra, R., Rodríguez – Gallego, L., Scarabino F., Conde, D. 2006. *Bases para la conservación y manejo de la Costa Uruguaya*. VIDA SILVESTRE URUGUAYA. Montevideo.
- Brugnoli, E., Clemente, J., Riestra, G., Boccardi, L., Borthagaray, A. *Especies acuáticas exóticas en Uruguay: situación problemática y manejo*.
- Brugnoli, E y Clemente, J. 2002. “Los moluscos invasores en le Cuenca del Plata: su potencial impacto ambiental y económico”. *Revista AMBIOS*. Uruguay.
- Brugnoli, E, Lanfranconi, A y Muniz, P. 2009. *El Mejillón dorado, 15 años de invasión en Uruguay*. Sección de Oceanografía. Facultad de Ciencias.
- UNESCO 2012. Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras. Identificación de prioridades para la gestión nacional de las especies exóticas invasoras.
- UNESCO. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biósfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biósfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas.
- Brugnoli, E., Dabezies, M., Clemente, J., Muníz, P. 2012. *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) en el sistema de embalses del Río Negro. Uruguay. Identificación de prioridades para la gestión nacional de las especies exóticas invasoras. Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras. UNESCO.
- Bases técnicas para el manejo integrado de la Laguna del Sauce y cuenca asociada. Universidad de la República y South American Institute for Resilience and Sustentabilidad Studies (SARAS). 2010.

PROYECTO INTERDISCIPLINARIO

DESCUBRIENDO LA REGIÓN

PARTICIPANTES:

Carlos ESTIGARRIBIA
Cynthia BORGES
Ivanna DI GIOVANNI
Cristina GÓMEZ
Cristina IMKEN
Lucía MARGNI
Joanna MAZZILLI
Dayana TRAVERS

LICEO N°3 – FRAY BENTOS – RÍO NEGRO

ideasnuevas2011@gmail.com



Resumen

Esta investigación busca consolidar prácticas de preservación, conservación y valoración de nuestros sistemas ecológicos en pro de sensibilizar aspectos y dimensiones de una educación activa, colectiva e integradora que atienda las necesidades de los alumnos y permita mejorar el trabajo docente.

El proyecto desarrollado propone aplicar una metodología sustentada en el aprendizaje directo, aplicado en la práctica, bajo la consigna “una escuela en el sitio”. La concreción del proyecto estuvo respaldada por el uso de **tecnología** brindada por el *plan ceibal* como son multi sensores y computadoras, así como también insumos propios de la institución al decir equipamiento de laboratorio, máquinas fotográficas, aparatos de video, sumado a los aportes propios de expresión visual como metodología que permite el desarrollo y la aplicación de diferentes competencias y habilidades en el alumnado.

Se resalta el **trabajo cooperativo** de todo el grupo de trabajo en la recolección de datos, registro de observaciones, el estudio de los datos obtenidos y el análisis posterior a nivel de laboratorio desde las diferentes asignaturas. El **trabajo interdisciplinario** realizado, posibilita que los participantes “*aprendan diferentes cosas de diferentes maneras*”, integrando de forma práctica la “*multiplicación de conocimientos por aprendizajes colectivos*” al ser el grupo en su totalidad el que participa en forma integral de las actividades propuestas.

Palabras clave: tecnología, trabajo cooperativo, trabajo interdisciplinario y aprendizaje significativo.

Introducción

El trabajo en proyecto permite solidificar la propuesta educativa del liceo desde cuatro aspectos básicos: multidisciplinariedad, participación, cooperación y aplicación de nuevas metodologías en la enseñanza de las ciencias.

Nuestra investigación específica encuadrada como proyecto permitió promover entre los implicados una cultura de colaboración, la integración de contenidos desde diversas dimensiones, el uso de las tecnologías científicas y el trabajo mancomunado de educadores y educandos en la obtención de aprendizajes reales y significativos. Se resalta la manera de obtener el conocimiento a través del *“aprender haciendo”* desde lo teórico pero a su vez desde lo empírico y vivencial, permitiendo al alumno cuestionarse de aquello que desconoce, desarrollar herramientas para encontrar respuestas al planteo y construir por sí mismo el contenido conceptual, convirtiéndose en co-participante y actor fundamental de la construcción colectiva. Con este tipo de accionar aumenta su motivación y se eleva su predisposición al trabajo; a la vez que se promueven valores de forma transversal, pregonando una cultura de colaboración con el compañero sea de su clase o no, ampliando así, los límites del aula.

La inmensa diversidad de actividades, la integración las ciencias y la variabilidad de las técnicas a utilizar hacen posible desarrollar la aplicación de los diversos *“estilos de aprendizaje”* en los participantes, permitiéndole a cada uno potenciar las características *“dominantes”* por la cual aprende y ejercitar actividades que les permitan *“entrenar sus estilos menos utilizados”*. El cúmulo de actividades logra a su vez, que los alumnos obtengan un aprendizaje integrado, no aislado, ni fragmentado sobre un tema en común promoviendo así la asociación de conceptos y la ejecución de actividades integradoras.

Este proyecto apuntó a consolidar la orientación de nuestra propuesta educativa: profesor *“como mentor colaborativo, orientador del aprendizaje y facilitador del proceso de adquisición de conocimientos y competencias”*. Además, permitió optimizar la aplicación de las Inteligencias Múltiples aprovechando al máximo aspectos como *“la curiosidad”* proceso mental de relevancia para *“querer aprender algo nuevo”*. El desempeño de los participantes en el intercambio de información y conocimientos significativos implica la necesidad en cada uno de *“demostrar lo aprendido, en el mismo hacer del proceso de adquisición del aprendizaje”* Gutiérrez (2013).

El consenso docente creyó pertinente desarrollar este proyecto de investigación basándose en las salidas de campo ya que esta permite trabajar en el propio lugar donde ocurren los eventos y se establecen las interrelaciones.

Problema

Incidencia de los factores atmosféricos y la contaminación en los recursos naturales de los sistemas ecológicos estudiados.

Objetivos

- Estudiar la calidad del agua y suelo y su efecto en la conservación de la naturaleza.
- Utilizar recursos tecnológicos aportados por el plan Ceibal en proyectos institucionales.

- Promover el uso de los kits de sensores por parte de los alumnos y el equipo docentes.
- Valorar el desarrollo de las inteligencias múltiples en el alumnado por medio del trabajo teórico-práctico
- Potenciar el trabajo cooperativo e interdisciplinario a través de la planificación y ejecución de actividades conjuntas.

Metodología

El proyecto integra varios aspectos:

1. “Salir al campo”, estudio de sitios ubicados en un radio de 100 kilómetros de la ciudad de Fray Bentos como punto referencial en una zona de una alta diversidad en cuanto a: conformación geográfica, explotación forestal-agrícola-ganadera y una riquísima biodiversidad natural (ver anexo 1). Se realiza en cada zona análisis de la situación, integrando formas de aprendizaje-investigación-comprobación-solidificación de conocimientos previos, con la posibilidad de incorporar una infinidad de nuevos conocimientos en cada una de las salidas.
2. “Investigar en el laboratorio”. Una vez recogida las muestras de suelo, agua y otros elementos de interés, se realizan actividades en el laboratorio que comprenden: organización y clasificación de elementos recogidos y aplicación de análisis físico-químico-biológico-tendientes a ampliar el conocimiento de las muestras recogidas. Se utiliza además como complemento a las actividades de Laboratorio, la clasificación de materiales gráficos recogidos en cada sitio visitado: fotografías, videos, dibujos, croquis, mapas, gráficas de cada sitio.
3. Concluir en el aula: se realiza el análisis documental y se construyen conclusiones a partir de actividades grupales, donde son los alumnos los protagonistas principales en cuanto al planteo de temas y el desarrollo de discusiones de los estudios realizados en las salidas de campo; análisis de laboratorio y actividades complementarias.

Actividades

Inicialmente se realizaron talleres de integración grupal para reafirmar conocimientos teóricos en los alumnos que conforman este proyecto. Se estudió además las zonas a visitar en aspectos de su geografía, posible diversidad biológica y diferentes formas de utilización y explotación de recursos naturales.

- Conocimientos previos en las técnicas que permitan recoger muestras de suelo, agua y documentar en planillas y medios digitales los sitios investigados. Utilización de los kits de sensores y las computadoras del Plan Ceibal.
- Integrar conocimientos que apoyen la observación al comprender aspectos que puedan registrarse (mediante completado de planillas manuales, dibujos, construcción de croquis, mapeos y la utilización de recursos digitales) comprobando la diversidad geográfica, biológica, química, física y las formas de utilización de los recursos naturales en los sitios a visitar.

- Recolección de muestras de suelo y agua en los sitios visitados: zonas de suelo cultivado en extensiones abiertas, suelo virgen, suelo en monte riverseño y suelo en extensiones forestales. En las mismas zonas se integró la recolección de muestras de aguas superficiales, ríos, arroyos, tajamares, lagunas y aguas subterráneas en pozos ubicados en los sitios a visitar.
- Observación, documentación, registros digitales fotográficos, auditivos y visuales de las zonas investigadas. Para esta observación se confeccionó una ficha de observación (ver anexo 2) en la que constarán los aspectos captados en la observación realizada. Esta ficha comprenderá también la correspondiente relación con la documentación digital, la que se integrará a la misma como insumo base de la investigación.
- Análisis en laboratorio del liceo de las muestras recolectadas utilizando los recursos de laboratorio existentes.

La planificación de las actividades a realizar en la zona de estudio, se efectuó entre los profesores de asignatura y sus alumnos, los cuales al momento de realizar la actividad debían tener un panorama cierto respecto a: los temas a trabajar; las acciones a llevar a cabo; las técnicas y procedimientos a utilizar; los materiales necesarios para cada actividad y las acciones a realizar.

Nuestra primer salida de campo se desarrolló en la Villa de Nuevo Berlín y el Arroyo Yaguareté grande de Fray Bentos (ver anexo 3) con el propósito de estudiar suelo, agua, fauna y vegetación de la zona pre seleccionada. Se inicia el recorrido en el sitio arqueológico “La Yeguada”, el cual se encuentra localizado al sur de la Villa de Nuevo Berlín, en la desembocadura del Arroyo La Yeguada, sobre la margen derecha del río Uruguay, con un largo de 400 metros aproximadamente y un ancho máximo de 40 metros.

Al arribo el primer paso a realizar fue organizar los materiales necesarios para el trabajo (ver anexo 4). Cada docente y su grupo de trabajo delimitaron la zona de estudio, seleccionaron los materiales a utilizar y asignaron tareas en post de llevar a cabo sus objetivos los cuales fueron planteados al momento de la planificación de la salida.

Desde biología

La BIODIVERSIDAD encierra un sin fin de posibilidades para la aplicación de la observación, registro y muestreo que nos invita a la investigación científica y a la sensibilización con el entorno paisajístico y patrimonial donde conviven los seres vivos entre sí, a partir de interrelaciones y relaciones con su entorno.

Se desarrolló un relevamiento de los elementos bióticos, flora y fauna de cada lugar, partiendo de muestras que fueron clasificadas en el laboratorio liceal.

Los alumnos realizaron el trabajo de registro (fig.1), utilizando para ello, la tecnología celular e informática, cámara fotográfica y filmadora. Otros materiales utilizados fueron: bolsitas para colecta, frascos con tapa, pinzas, guantes, lupas de mano, cajas de cartón, etiquetas, marcadores, lápices, ficha de observación y calderines (fig.2).

LUGAR	FECHA	IDENTIFICACION	INDICACIONES	OTROS DATOS
Al lado del río	10 de octubre	Hongrejo	En un tronco caído había hongos muy pequeños. No sé qué son.	Una foto tomada
Al lado del río	10 de octubre	Plor	Hay un árbol que parece estar muerto, también son muy pequeños.	
El río	10 de octubre	Carrizales	Estaba flotando en el agua	

Fig. 1 Registro de información

Desde Dibujo

El “*dibujo*”, metodología tan antigua utilizada por Darwin pero tan vigente en el siglo XXI adquiere significado al percibir su calidez y calidad expresiva y artística.

Mediante la integración de “adolescentes dibujantes” al grupo de “estudiantes científicos” incorporamos y motivamos desde el “disfrute artístico” el gusto y conocimiento de la Ciencia (fig.3). Además esta asignatura permitió enriquecer los materiales de registro integrando dibujos de alumnos (fig4), a los registros logrados mediante la utilización de medios técnicos y tecnológicos (ver anexo 5).



Fig.2 La profesora orientando a los alumnos/as en el registro de la observación del lugar.



Fig.3 Dibujando el lugar y las acciones

Desde Ciencias Físicas

Desde el punto de vista de Ciencias Físicas se plantearon diferentes actividades a realizar:

Delimitación del área de trabajo.

1) Descripción de las características del área y orientación. Ubicación. Utilización de GPS de los sensores.

3) Registro de las condiciones ambientales: Temperatura, presión atmosférica, humedad, sonido, vientos, nubosidad, hora de las observaciones.

2) Observación de la zona: registro del hábitat y sus características, descripción, dibujo, fotografía.

3) Medición de la temperatura, pH de suelo y agua en cada zona.

4) Colecta muestra de suelo y agua, acondicionamiento para su transporte en recipientes etiquetados.



Se indicaron los materiales a utilizar los cual se dividieron en dos: de “observación y medición” (sensores, cámara de fotos, termómetro, libreta de notas, papel pH, una brújula, lupas de mano, reloj) y de “recolección” (bolsas, etiquetas de identificación, elásticos, frascos de vidrio, papel de diario, palas, colador o tamiz, trampas, algunas soluciones conservadoras). Las observaciones realizadas y los datos obtenidos se registraron en fichas de trabajo (ver anexo 2).

En primera instancia se trabajó en tres zonas las cuales que se distinguieron en Zona 1, (playa rocosa y línea de resaca) Zona 2 (playa arenosa), Zona 3 (zona infra litoral, fangoso).

Actividad 1) Ubicación y orientación. Descripción del área (fig5).

Se describe las características del área indicando los diferentes espacios que se pueden observar, la vegetación, fauna y características que se resaltan en cada zona. Se registra la hora en que se realizan las observaciones, la ubicación utilizando el GPS presente en los sensores. Se considera importante el registro de la toma de datos utilizando cámara fotográfica y video.

Actividad 2) Registro de variables ambientales (fig6)

Se completa la ficha con los datos que se obtienen de temperatura, presión atmosférica, sonido y humedad del ambiente, así como la temperatura y pH del agua y suelo en cada zona. Se extrae una muestra de suelo y agua en un frasco para llevar al laboratorio para medir densidad, conductividad y turbidez.

Las muestras obtenidas se estudiaron en el laboratorio liceal empleando balanza, sensor de pH, probetas y agua destilada, con el fin de comparar los valores obtenidos en cada zona y extraer conclusiones. Se obtiene a su vez, la gráfica de las diferentes variables estudiadas en cada zona.



Fig.4 Descripción del área de trabajo



Fig. 5 Registro de datos

Desde Química

Se plantea analizar la calidad de agua de los Arroyos, pozos subterráneos, tajamares, en cuanto a la concentración de Fosfatos, Nitratos y Nitritos, y Amonio (fig7). La calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de uno o más parámetros químicos, biológicos etc. Habitualmente se hace referencia al conjunto de normas con las cuales se evalúa su cumplimiento.

¿Por qué estudiar estos parámetros?

Fosfato (PO_4^{-3}): las especies que contienen fosfatos contienen el elemento Fósforo (P), el cual es un nutriente limitante para el crecimiento de algas etc. En caso que este se presente en altas concentraciones (por diferentes motivos, ej. contaminación por escurrimiento de fertilizantes aplicados al suelo, efluentes domiciliarios, industriales, etc.) podría ocasionar un fenómeno conocido como “eutrofización” del cuerpo de agua, lo cual podría llevar a la muerte de peces entre otros inconvenientes.

Nitratos (NO_3^-) y Nitritos (NO_2^-): ambos radicales contienen el elemento N, el cual al igual que el P es un nutriente limitante para el crecimiento de algas. Si el mismo está presente en altas concentraciones

podría ocasionar el fenómeno de eutrofización del Arroyo en este caso, perdiendo la capacidad de autodepuración del mismo.

Amonio (NH_4^+): al igual que nitritos y nitratos contiene N en su molécula lo cual puede ocasionar eutrofización si esta en alta concentración. Pero además el Amonio puede llegar al agua por varias vías, por ejemplo por el excremento de animales o seres humanos. Es por eso que su presencia podría estar indicando contaminación “fecal”. En caso de dar positivo serían necesarios análisis adicionales para descartar que se trate de contaminación de origen fecal (ej. análisis microbiológicos etc.) Otra vía posible podría ser a través de filtración/escurrimiento de fertilizantes (al igual que nitritos y nitratos). El amonio y el amoniaco en solución acuosa están en equilibrio y el mismo depende del pH. El amoniaco es tóxico para los peces y es estable a pH alcalino.

Durante la salida de campo se tomaron muestras de diferentes zonas de manera de investigar ciertos aspectos tanto químicos, biológicos, físicos, etc. los cuales serán estudiados en el laboratorio.

Los materiales utilizados son: guantes, lentes de seguridad, vaso aforado, tubo de ensayo, reactivos de kits específicos (NaOH, ácido nítrico, tiras reactivas, etc.). El procedimiento de análisis a nivel de laboratorio se desarrolló de la siguiente manera: Luego de verificar los materiales necesarios y los elementos de protección personal (guantes y lentes de seguridad) se trabajó con los materiales requeridos para analizar la calidad de agua de las muestras recolectadas en cuanto a la concentración de fosfatos, nitratos, nitritos y amonio (ver anexo 6).

Desde Geografía

En lo que respecta a la Geografía Física, se profundizó en la investigación de aspectos contextualizados con el paisaje: relieve, hidrografía, biogeografía, aspectos medioambientales y por descontado el propio paisaje como espacio de integración de las más diversas variables.

Se forman 4 equipos de 5 alumnos con el fin de que todos sean partícipes y el mismo sea más organizado y dinámico (fig8); cada integrante del grupo desarrolló una actividad específica para aprovechar el tiempo al máximo (fig9). Una vez formados los equipos se remarcó nuevamente la consigna forma general:

1. Observar y localizar en el plano de Río Negro.
2. Delimitar la zona a trabajar.
3. Asignar a cada equipo la realización del croquis del mismo.
4. Delimitar el terreno, cavar un pozo, marcar su profundidad, fotografiar, retirar muestra de perfil de suelo, reproducirla en un frasco de vidrio.

A su vez también se estableció una consigna específica a cada integrante del equipo:

1. medir la temperatura y la humedad a través de los sensores
2. estudiar del suelo, para ello los alumnos tienen que sacar con una pala una muestra del perfil y reubicarla en un frasco respetando su estructura.
3. orientarse en el espacio geográfico utilizando la brújula.
4. medir la presión atmosférica, observar y registrar el estado del tiempo; además de delimitar el lugar donde trabajarán sus compañeros.
5. sacar fotografías a las tareas que realizan los demás grupos para llevar un registro del mismo.

Resultados

Los resultados presentados en este informe corresponden a solo algunos los datos obtenidos in situ y a los resultados de laboratorio procesados hasta el momento del informe.

N° de muestra	PO ₄ ⁻³ (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)
40	3	10	1	0
44	10	25	5	0

Tabla 1 Resultados de muestras obtenidas en el laboratorio

La muestra de agua en el arroyo La Yeguada (muestra N°40) presentó mayor concentración de nutrientes comparado con la muestra obtenida en el arroyo Yaguararé (muestra N°44) lo cual podría indicar que la misma está afectada por una fuente de nutrientes más potente o de mayor cercanía. Al observar las muestras (Tabla 1) podemos decir que ninguna de las dos se encuentra contaminada con Amonio lo cual es muy favorable.

Si observamos los límites planteados, por la Legislación Uruguaya en el Decreto 253/79, para indicar la calidad del agua, veremos que los mismos son diferentes según se trate de la clase 1 (aguas destinadas al abastecimiento de agua potable con tratamiento convencional), clase 2 (aguas destinadas a riego de cultivos para consumo humano o a recreación), clase 3 (aguas destinadas a la preservación de peces y otros), clase 4 (cursos que atraviesan zonas urbanas o suburbanas) veremos que los niveles permitidos para los parámetros analizados son:

Amonio libre	Max. 0,02mg/L
Nitratos	Max.10mg/L en N
Fósforo total	Max 0,025mg/L en P

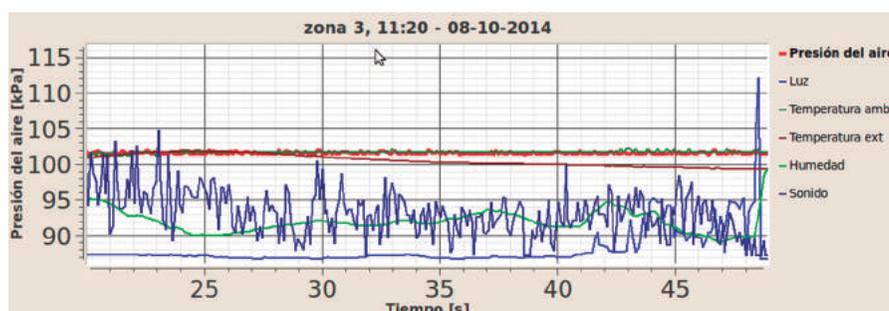
Al observar los resultados que se obtuvieron para las muestras se podría decir que en cuanto a la concentración de Nitratos estarían excedidos ambos puntos, por lo cual podrían no ser aptas para ninguno de los fines planteados en las clases 1, 2 y 3. En cuanto al Amonio cualquiera de las dos muestras son aptas porque la concentración es menor al límite permitido, pero si Nitrito está por encima, no se podrían considerar dentro de la "calidad" permitida para las clases 1, 2 y 3. El límite de PO₄⁻³ no está planteada por el decreto, lo que está limitado es la concentración de P total, por lo que deberíamos analizar dicho parámetro más específicamente. La clase 4 no está limitada para estos parámetros. Para corroborar la calidad de los Arroyos en forma adecuada es necesario analizar todos los parámetros que la ley requiere.

Para llegar a concluir algo sobre los arroyos mencionados deberíamos tomar muestras representativas de todo el curso de agua, y realizar estudios estadísticos y de correlación, necesitamos para ello mayor número de muestras de agua, y de diferentes puntos para no concluir apresuradamente, y evitar efectos de "enmascaramiento" de situaciones debido a la falta de representatividad de los puntos de muestreo.

Las gráficas obtenidas a partir de las computadoras del plan ceibal y del disco Globilab permitieron reunir información de forma rápida y precisa.

La gráfica muestra las variables y magnitudes físicas estudiadas en una de las zonas. Se resalta que el sonido fue una de las variables con mayor alteración, demostrando de esta manera que el ambiente y el entorno en estudio presentan características muy diferentes. (Ver anexo 7).

Con respecto a las variables temperatura, humedad, presión atmosférica dependen de la hora que se obtuvo la muestra, no observándose valores fuera de lo esperado.



Los sistemas ecológicos estudiados en las salidas de campo nos permitieron reconocer ejemplares de seres vivos de diferentes reinos los cuales fueron sistematizados por los alumnos en el laboratorio siguiendo un protocolo de taxonomía y sistemática (Tabla 2).

REINO PLANTAE

Herbáceas	Epífitas	Arbustivas	Arbóreas	Acuáticas
Glandularia peruviana	Tillandsiaaeranthos (clavel del aire)	Mimosa sp.	M O R E R A (Rubuschamaemorus)	(Eichhorniacrassipes)- CAMALOTE
Hebertialahue (tres puntas)	Rhipsalislumbricoides		Pasiflora coerulea (Mburucuyá)	
Modiolastrumlateritium			Ceibo (Erythrina crista-galli)	

REINO ANIMALIA

Moluscos	Anélidos	Artrópodos	Anfibios	Peces	Mamíferos
Caracoles	Lombrices	Insectos	Anuros (sapo)	Osteictios (mojarras, madrecitas y tarariras)	Nutria, venado de campo, vacunos, equinos)
		Arácnidos			

REINO FUNGI

Hongos silvestres

Tabla 2: Sistematización y clasificación de los materiales colectados en la salida de campo.

En base a los hallazgos y observaciones encontrados por los grupos de trabajo podemos concluir que las zonas estudiadas poseen una riqueza alta de biodiversidad al poseer variedad de ejemplares de los distintos reinos por lo cual creemos pertinente su conservación y cuidado no solo de agentes contaminantes sino también del accionar humano promoviendo una cultura de conservación basada en la educación ambiental que sugerimos promover. (Ver anexo 8)

Logros del proyecto

El desarrollo de este proyecto nos permitió como cuerpo docente ampliar los vínculos con nuestros alumnos, donde tanto ellos como nosotros fuimos enseñantes y aprendices.

Nos marcó un camino muy provechoso de trabajo con el otro, del compartir y del empoderamiento a distintos actores lo cual afirma o predispone la cultura colaborativa del centro.

Se lograron aprendizajes en los alumnos a partir de la experiencia, se involucraron en las actividades propuestas, demostrando en cada instancia su anhelo por aprender cada vez más. Se comprendió la importancia del trabajo en equipo y la integración de las diferentes asignaturas, lo que permitió que los alumnos asociaran conceptos y desarrollen múltiples acciones.

La sensibilización y el uso de los sensores desarrollado a través de los talleres pre-proyecto nos brindaron el marco justo y necesario para volcar estos saberes de uso en el proyecto planteado y permitir que todos los actores implicados puedan desarrollar sus habilidades de manera teórica y práctica.

Desde el punto de vista de científico propiamente, se logró analizar el fosfato, nitrato, nitrito, amonio, conductividad, pH, densidad en diferentes muestras de agua. Se aclara, sin embargo que no se puede concluir de forma contundente sobre los datos obtenidos ya que sería necesario continuar realizando otros análisis de diferentes puntos y brindarle mayor rigor científico a la investigación para poder definirse en este aspecto.

Bibliografía.

Gairín, J. En Varios 2007. *“Las comunidades formativas de aprendizaje. Una experiencia en los institutos normales superiores de Bolivia”*. La Paz: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

Gutiérrez, Mariano (2013) Máster Class, Congreso Mundial de Aprendizajes, Perú.

<http://www.C5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>

López, J., Sánchez, M^a.; Nicastro, S. 2002. Análisis de organizaciones educativas a través de casos. Madrid: Síntesis Educación.

Martín – Moreno Q. 2007. *Organización y Dirección de Centros Educativos Innovadores. El Centro Educativo Versátil*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.

Martínez, P. 2006. *“El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica”*. Barranquilla: Universidad del Norte, 165-193. En: <http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf>. Consultada el 12 de Setiembre de 2014.

Vázquez, M, I. 2011. *Procesos de cambio y autoevaluación en los centros educativos. ¿Dos caras de una misma moneda?* Barcelona: Davinci Continental, S.L.

Vélez, Adriana M. (s/f). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos en la educación superior.

Vigotsky, L. S 1988. *Pensamiento y lenguaje*. México: Ediciones Quinto sol.

ANEXOS

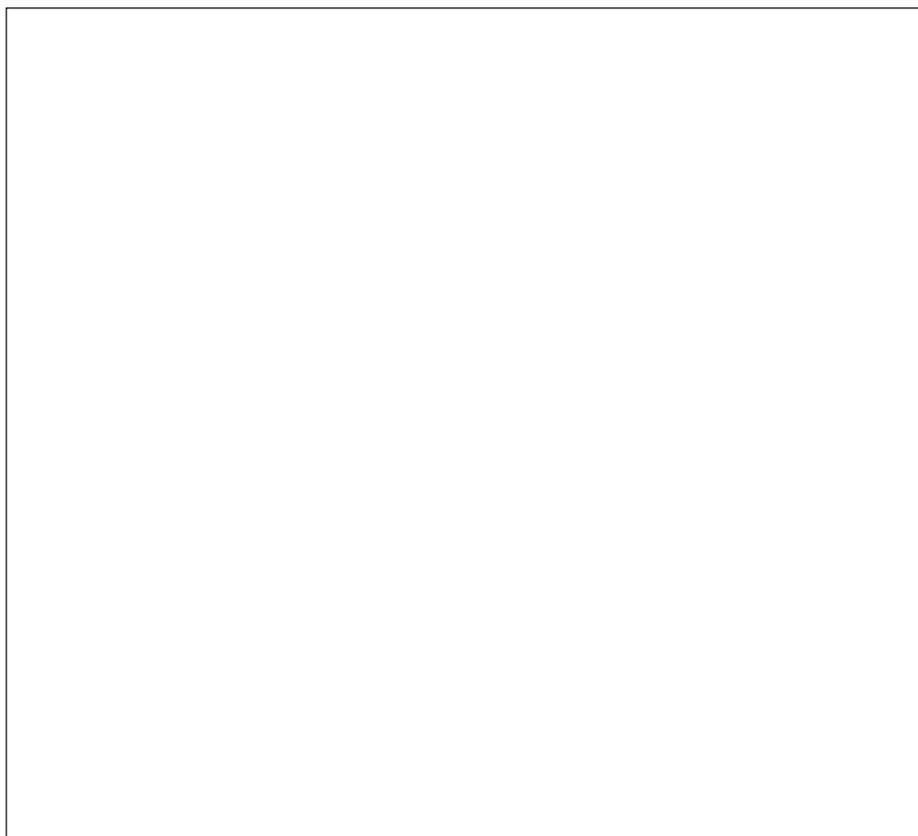
Anexo 1

Ficha de trabajo

SALIDA DE CAMPO N°.....

- Ubicación:
- Hora:
- Breve descripción de la zona:
.....
.....
- Fotografía -Dibujo-

Dibuja las características que más se resalta de la zona.



- Registro de mediciones:

Presión atmosférica	
Sonido	
Humedad	
Temperatura	

TIPOS DE SUELO	Temperatura	pH	
Cultivado			
Virgen			
En extensiones forestales			
Otro			
Observaciones			

MUESTRA DE AGUA	Temperatura	pH	Conductividad	Turbidez	Densidad
Río					
Arroyo					
Tajamar					
Laguna					
Pozo subterráneo					
Otro					
Observaciones:					

Anexo 2



Nuevo Berlín



Arroyo Yagareté.

Anexo 3



Organizando los materiales y el trabajo Etiquetado y preparación de bolsitas, frascos ,pinzas, lupas, guantes, marcadores, ficha de observación

Anexo 4



Utilización de recursos tecnológicos.

Anexo 5

Procedimiento para la medición de fosfato, amonio, nitrito y nitrato en el agua.

Luego de verificar que se tenían todos los materiales necesarios se comenzó a realizar el experimento con la muestra de agua, antes de realizar el estudio se colocan los elementos de protección personal (guantes y lentes de seguridad). Se lavaron los vasos y tubos que se utilizarían con la muestra problema de manera de eliminar cualquier tipo de contaminación del material.

Fosfato: Se colocaron 5 ml de la muestra en el vaso aforado (luego de utilizar la muestra la misma se tapa inmediatamente). Luego se agregaron 5 gotas del reactivo " PO_4^{-1} " en la muestra, y se agito cuidadosamente

hasta lograr homogeneizar.

Por otra parte se preparó un tubo de ensayo al cual se le agregaron 6 gotas del reactivo “ PO_4^{-2} ”. Luego se sumergió la tira reactiva de PO_4^{-3} en el vaso con la muestra (tomando la tira de la parte que no posee almohadilla reactiva para no contaminarla). Se dejó sumergida 15 seg. Y luego se retiró y se secó sacudiéndola vigorosamente de manera de eliminar el líquido. Se colocó la tira reactiva en el tubo de ensayo con las gotas de reactivo y se dejó 15 seg. Se retiró la tira reactiva y se agitó para eliminar el exceso de líquido. Se dejó al aire 60 seg. Para que termine de ocurrir la reacción de color. Posteriormente se comparó el color generado en la tira reactiva con la escala de colores del tubo del kit. De esa manera se lee la concentración de PO_4^{-3} en la muestra. En presencia de iones Fosfato se espera que la tira adquiriera una coloración azul-verde

Luego de finalizar se eliminaron todos los residuos para continuar con el análisis de la siguiente muestra. Se realizó el mismo procedimiento para la muestra n° 44.



Amonio: se comenzó a analizar la muestra n° 40 . Se lavó el vaso aforado con la solución problema (muestra n° 40) y se llenó hasta el aforo de 5 ml con la misma.

Se añadieron 10 gotas del reactivo “ $\text{NH}_4\text{-1}$ ” y se agitó cuidadosamente.

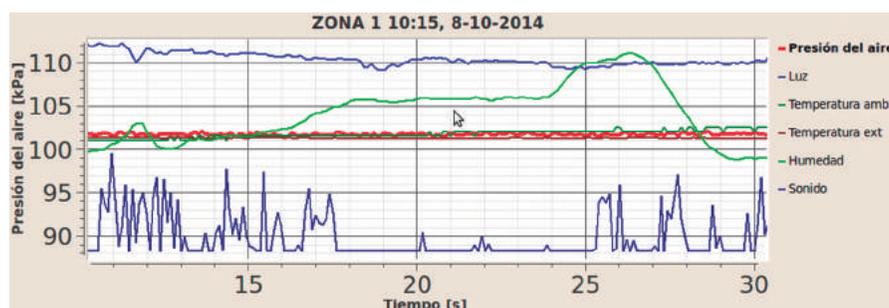
Se sumergió la tira reactiva en la muestra durante 5 seg. y se quitó eliminando el exceso de líquido. Se comparó el color generado en la almohadilla reactiva con la escala de colores. En presencia de amonio se espera que se adquiriera una coloración naranja. Luego de eliminar todos los residuos se continuo con la muestra n° 44

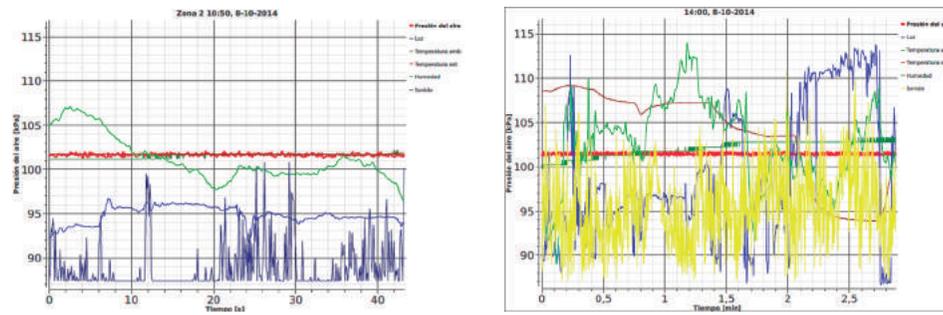
Nitrito & Nitrato: el procedimiento para el análisis de la muestra n° 40.

Se sumergió la tira reactiva con ambas almohadillas (NO_2^- y NO_3^-) durante un segundo en la muestra. Se retiró la tira reactiva y se agitó para eliminar el exceso de líquido. Se esperó 60 seg. para que ocurra la reacción completa. Se compararon las almohadillas reactivas con la escala de colores. En presencia de nitrito y nitrato las almohadillas presentarían color rojizo/violeta. La muestra n° 44 fue analizada realizando el mismo procedimiento.

Anexo 6

Datos y gráficas obtenidas:





Anexo 7



Fauna

Datos	Ubicación	Temperatura	pH	Conductividad	Oxígeno Disuelto	Densidad
Muestra de agua	Latitud 33°21'55" S Longitud 58°21'06" W	21°C	7,3	65 µS/cm	8,9 mgO ₂ /l	1,07 g/cm ³



Flora

DESCARGA ELÉCTRICA VERSUS HOMEOSTASIS



ESTUDIANTES:

Matías Duarte Cabrera.
Joaquín Acosta Rodríguez.
Yessica Elizabeth Maciel Rodríguez.
Juan Andrés de Mattos Formoso.

Prof. Orientadores:

Nelson Esquibel Rafael.
Ofelia Giorello Tealde.
Mirtha Raquel Gaite Dalera.
mgaite56g@mail.com

Liceo N°1 Idelfonso P. Esteves. Tacuarembó.

Resumen

La interrogante planteada es ¿cuáles son los efectos fisiológicos provocados por la caída de un rayo?

Hipótesis: una descarga eléctrica como el rayo es capaz de causar la muerte; la interacción con un rayo provoca quemaduras; el riesgo de muerte aumenta si el individuo se encuentra mojado y lo más seguro en caso de tormentas es buscar protección debajo de un árbol.

Objetivos: responder la pregunta planteada; integrar la información en un Informe y difundir las medidas preventivas.

La metodología utilizada fue encuestas en el Balneario Iporá, por tratarse del lugar más alto de la ciudad, y una entrevista a un meteorólogo.

Se elabora una conclusión y es que si se dan determinadas condiciones externas, como el cuerpo mojado contribuye al pasaje de corriente eléctrica.

Toda corriente eléctrica cuando circula por un circuito con resistencia eléctrica transforma la energía eléctrica en energía térmica. El riesgo aumenta al estar cercanos a objetos más altos, árboles y a los objetos metálicos.

El determinante de la severidad del accidente y causante de la muerte se debe a la intensidad de la corriente, y no la diferencia de potencial.

El accidente puede ser evitado si se tiene en cuenta las medidas preventivas necesarias en estos casos.-

Palabras Clave: descarga, eléctrica, homeostasis.

Introducción

Los rayos son señales eléctricas de alta frecuencia, gran potencial y alta corriente, por ello, son causas de interferencias en sistemas eléctricos.

Para dirigir a la tierra la descarga atmosférica se requiere de las técnicas para señales en altas frecuencias. El rayo es una descarga eléctrica que se produce entre nubes de lluvia, o entre una de estas nubes y la tierra. La descarga es visible con trayectorias sinuosas y de ramificaciones irregulares, a veces de muchos kilómetros de distancia, fenómeno conocido con el nombre de relámpago. Se produce también una onda sonora llamada trueno. Cuando el potencial eléctrico entre dos nubes o entre una nube y la tierra alcanza una magnitud suficiente (unos 10.000 V por cm), el aire se ioniza a lo largo de una trayectoria estrecha y se produce el destello de un relámpago.

Casi todas las descargas naturales se inician en el interior de las nubes, y progresan en forma de árbol de diferentes ramas, unas se compensan con cargas negativas y las otras con cargas positivas³⁰; en su trayectoria transportan corrientes eléctricas que pueden llegar como término medio a 30.000 Amperios, y a valores máximos superiores a los 300.000 Amperios durante millonésimas de segundo; con potenciales que se han llegado a estimar en valores cercanos a los 1.000 millones de voltios desprendiendo una energía térmica superior a los 8.000 grados. Como referencia atípica en España el 7 de agosto de 1992 en un solo día cayeron 32.000 rayos, según el Servicio de teledetección de rayos del Instituto Nacional

30 www.revistacfiasetiembre.com/articulo-tecnico-2.html

de meteorología.³¹

Otros estudios con cámaras de alta velocidad han mostrado que, la mayoría de los destellos de rayos son sucesos múltiples compuestos de hasta 42 “rayos” principales³², cada uno de los cuales está precedido por un rayo guía. Todos siguen una trayectoria ionizada inicial que puede ramificarse junto al flujo de corriente. El intervalo medio entre rayos sucesivos es de 0.02s, y 0.25 s en el intervalo medio entre destellos. Puesto que la duración de un rayo no supera los 0,0002 s

Cuando un rayo circula por el aire, las moléculas se ionizan, generando la luz que distinguimos como el rayo, la temperatura circundante hace que el aire se dilate, generando el sonido que conocemos como “trueno”.

En suma, el destello no corresponde a la corriente eléctrica, sino a la ionización que esta efectúa sobre las moléculas del aire en su recorrido.

La interacción de una gran descarga eléctrica como un rayo sobre el cuerpo humano puede causar múltiples desequilibrios homeostáticos y según su gravedad manifestarse como diferentes lesiones y causar la muerte.

Las múltiples manifestaciones pueden ir desde quemaduras en la piel, hasta la asfixia y la fibrilación ventricular, pasando por manifestaciones renales, gastrointestinales, e incluso bucales y auditivas.

Metodología

Con la finalidad de llegar a una conclusión tuvimos que establecer en nuestro estudio, los criterios y los procedimientos que utilizaríamos para acceder a la información.

En función de los objetivos de investigación pretendimos saber el conocimiento de la población tacuarembense sobre la temática que se investiga.

Las técnicas utilizadas para el relevamiento de datos fueron, encuestas y entrevistas. Las primeras fueron realizadas a una muestra de 44 personas, siendo esta de diversas franjas etarias en un total de 250 personas, teniendo en cuenta el lugar donde viven (Balneario Iporá) el cual según nuestros estudios es uno de los más propensos a ser atacados por un rayo, procedimos a encuestar.

La encuesta consistió en 7 preguntas cerradas, las cuales se detallan a continuación

Mientras que la entrevista fue realizada a una persona idónea en el tema, el meteorólogo y profesor, René Rodríguez, en la cual se destaca lo siguiente.

1. ¿Conoce usted el porcentaje o maneja alguna cifra con respecto a la cantidad de rayos que “caen” en nuestro país? ¿Y en nuestro departamento?

En Uruguay no existe un registro anual del número de rayos que “caen”, la incidencia de los mismos se conoce debido a las consecuencias que se generan con la caída de estos. Uruguay no cuenta con tecnología propia para la detección de rayos, de todas formas existen estos aparatos en diferentes zonas del país, que están vinculadas a la generación de energía eléctrica, procedente de represas hidroeléctricas, por ejemplo, como lo son Salto y Tacuarembó. Estos aparatos pertenecen a empresas tercerizadas extranjeras asociadas a UTE que registran valores con fines económicos que en la actualidad no son de conocimiento a la población.

31 waste.ideal.es/pararrayos-1.htm

32 http://www.escalofrio.com/n/Catastrofes/Muerte_por_Efectos_de_Rayos/Muerte_por_Efectos_de_Rayos.php

1. ¿Sabe que son los rayos?

Si- No

2. ¿Sabe que si una persona es alcanzada por un rayo puede morir?

Si- No

3. ¿Hay pararrayos en Balneario Iporá?

Si- No- No se

4. ¿Sabía que al estar a esta altura de la ciudad está más expuesto a los rayos?

Si- No

5. ¿Sabe que los árboles atraen los rayos?

Si- No

6. ¿Cuál de los siguientes factores crees que implica más riesgo a la hora de ser alcanzado por un rayo?

- a) Altura
- b) Cargar un objeto metálico
- c) Estar mojado o cerca de un curso de agua
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguna de las anteriores

7. Al no morir ¿qué otras secuelas cree que puede dejar el rayo a la persona que fue alcanzada por el mismo?

- a) Fracturas
- b) Quemaduras
- c) Secuelas auditivas
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguna de las anteriores

2. ¿Cuál crees la zona de mayor influencia de este fenómeno en nuestro departamento? ¿La altura influye en esto?

Por el momento se desconoce la zona de mayor influencia de este fenómeno en Tacuarembó, y en el país, ya que son varios los factores que determinan y condicionan que una zona sea más propensa a experimentar este fenómeno.

La altura con respecto a nivel del mar es un factor que se cree influye pero no hay estudios certeros que lo demuestren, de acuerdo a esto se podría decir que la zona del Balneario Iporá en nuestro departamento es más vulnerable ya que se encuentra a mayor altura con respecto al centro de la ciudad. (Aquí Rene nos sugiere investigar esto como proyección al proyecto)

Un factor que si se sabe influye directamente es la topografía del terreno, es decir, un terreno heterogéneo será más propenso a recibir un impacto de un rayo que uno homogéneo. Un terreno heterogéneo presentará más “antenas” propensas a ser alcanzadas por un rayo que uno homogéneo, veamos un ejemplo: un terreno forestado presentara una topografía más homogénea que uno que no lo este, donde los árboles se encuentren distribuidos aleatoriamente; estos árboles aislados serán como antenas frente a una tormenta.

3. ¿Consideras que el número de pararrayos, con sus respectivos radios de influencia, están ubicados de tal manera estratégica que abarcan la mayor parte de la población?

¿De no ser así, cuál sería la zona más vulnerable?

Desconozco que exista o que hubiese existido algún plan con el fin de determinar de forma estratégica la ubicación de pararrayos en Tacuarembó y veo muy difícil que tampoco exista para otra ciudad. No nos debemos olvidar que el crecimiento de las ciudades es notable año a año lo que hace que esto no sea accesible. Sé que desde hace mucho tiempo debido a la concentración de población, las escuelas han sido un punto de referencia a la hora de la ubicación de pararrayos.

En lo que a mí respecta ni la zona más antigua de la ciudad, ubicada en el centro de la misma se encuentra de forma total bajo la influencia de protección de los pararrayos.

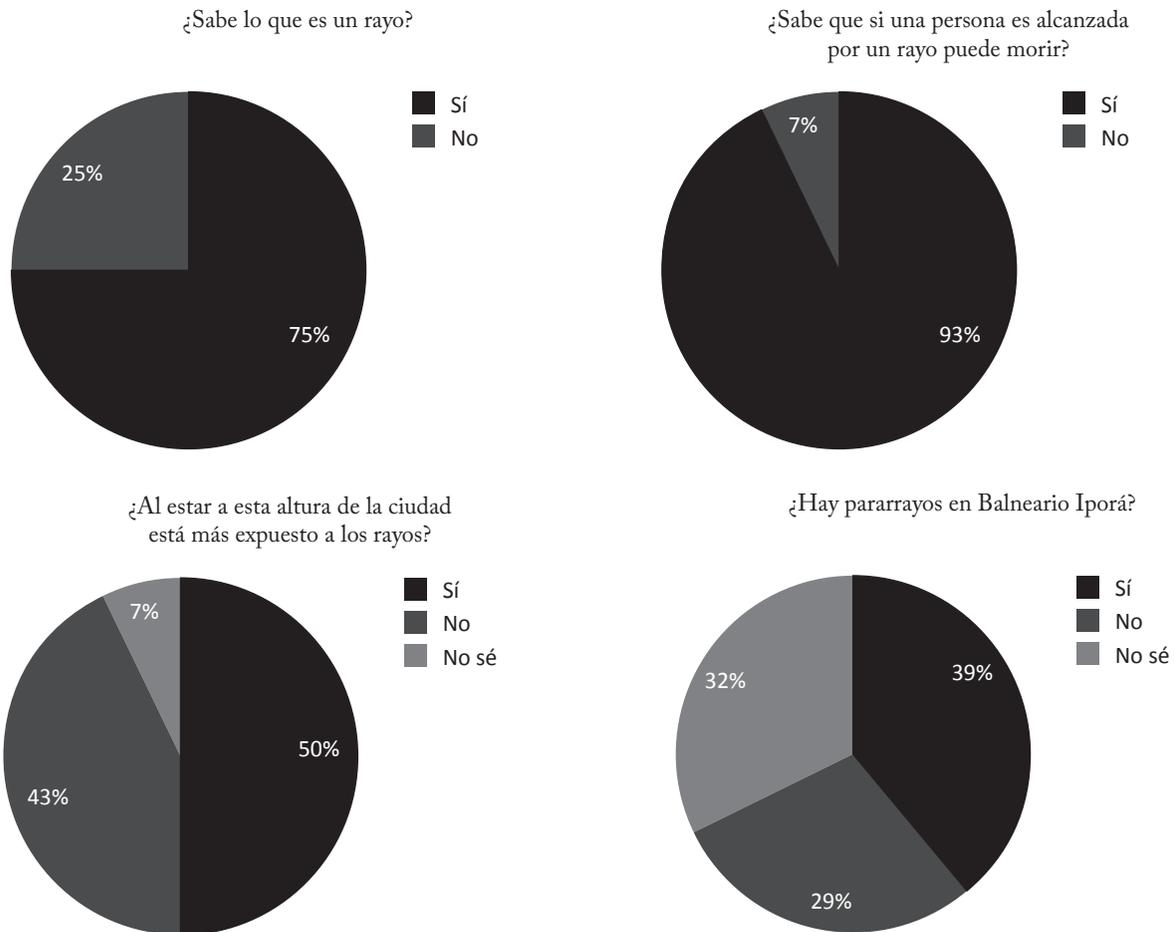
4. ¿Qué recomienda hacer ante una situación de tormenta eléctrica, donde el resguardo sea mínimo? Ejemplo: el campo.

Se recomienda buscar resguardo en la construcción o en el edificio más cercano, estando estos con ventanas y puertas cerradas. Dentro de la construcción evitar estar próximo a estufas ya que sus chimeneas pueden actuar como antena. También vehículos como por ejemplo, un auto son un buen resguardo a la hora de una tormenta eléctrica.

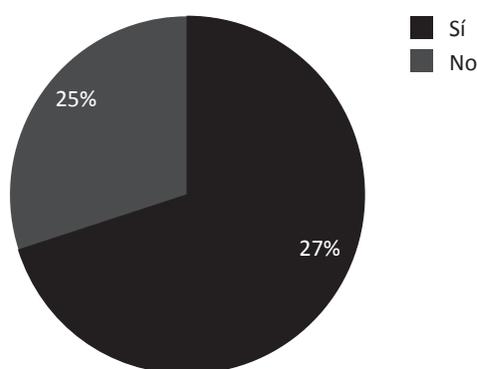
En caso de encontrarse al descampado, como lo puede ser una situación descrita por un peón que sale a recorrer el campo y es amenazado por este fenómeno, se recomienda evitar puntos que actúen como antenas como por ejemplo un caso muy común a esta situación es buscar refugio bajo un árbol, cuando en realidad se está maximizando la posibilidad de ser alcanzado por un rayo. La recomendación ante esta situación sería acostarse en el suelo lo más horizontal posible, lo cual en la práctica y muchas veces por el nivel cultural de estas personas emplear esto como medida de seguridad es poco probable.

Resultados

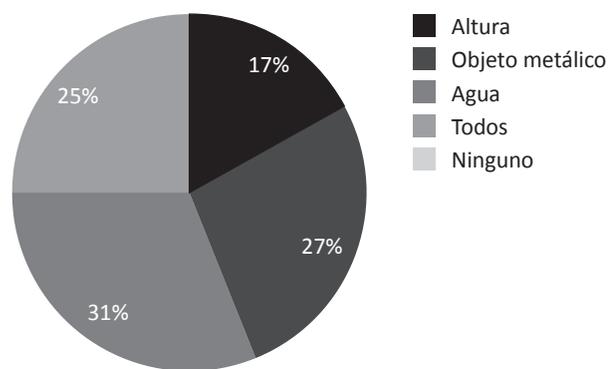
De acuerdo a las encuestas realizadas a 44 personas en el Balneario Iporá y teniendo en cuenta la población total de 250 habitantes, se obtuvieron los siguientes resultados:



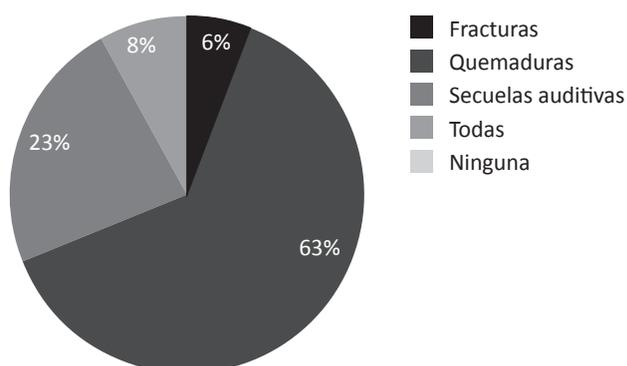
¿Sabe que los árboles atraen los rayos?



¿Qué factor implica mayor riesgo a la hora de ser alcanzado por un rayo?



¿Qué secuelas puede dejar el rayo?



De acuerdo a las encuestas realizadas, pudimos deducir que la mayor parte de la población de Balneario Iporá no tiene conocimiento de la protección, que presentan o no, en su zona residencial, sin saber si existen o no pararrayos en el lugar. Coinciden que lo que los convierte en propensos a una descarga eléctrica de tal intensidad, como lo es la del rayo, es estar rodeados por estos lagos artificiales. Si bien coinciden que la presencia de antenas y mástiles de banderas propios de la zona son también grandes contribuyentes del riesgo, la minoría piensa que la altura también es un factor de peligro a la hora de ser alcanzado por un rayo. Las secuelas más notorias en los casos de interacción con un rayo son según los encuestados las quemaduras, seguidos por las secuelas auditivas, y en menor proporción las fracturas; lo que delata su conocimiento en cuanto a la resistencia de los huesos.

Conclusiones

Concluyendo, la causa de las muertes de las personas en la playa Villa Gesell el día 9 de enero de 2014, fue debido a los anteriores efectos fisiológicos causados por el rayo, siendo el paro cardíaco la mayor causa de muerte por electrocución. El accidente podría haber sido evitado si se hubiesen tomado las medidas preventivas necesarias, como sacar a las personas del predio de la playa, más sabiendo que habían en ese lugar mástiles de las banderas hechos de metal, y por consiguiente que atraen a los rayos. Este hecho hizo que las personas presentes en el lugar formaran parte de un circuito eléctrico, cumpliendo la función de resistencia. Toda corriente eléctrica cuando circula por una resistencia transforma la energía eléctrica en energía térmica. Como el cuerpo humano tiene resistencia eléctrica, cuando circula por él una corriente eléctrica intensa se calienta y es suficiente para provocar quemaduras severas. El determinante

de severidad del accidente y causante de la muerte, fue desde el punto de vista físico, la intensidad de corriente, y no la diferencia de potencial. La resistencia es otro factor a considerar en las lesiones eléctricas y es muy variable dependiendo de los tejidos comprometidos y el estado de la piel, siendo el hueso el tejido más resistente; y la piel mojada o herida, una de las menos resistentes. Se dieron en este momento las condiciones externas, o las que de alguna manera rodeaban las personas que se encontraban en la playa, por ejemplo, el estado en el que se encontraba la arena en ese momento, debido a la humedad que genera el agua la arena estaba húmeda, aumentando el índice de conductividad, permitiendo el pasaje de corriente eléctrica. El riesgo aumentó por la cercanía de las personas a objetos más altos como casa, árboles y los ya mencionados mástiles, los cuales al ser alcanzados por el rayo, permitieron al circuito eléctrico extenderse a ellos.

Bibliografía

- BLATT, Frank J. *Fundamentos de Física, Tercera Edición*. s.f.
- BROWN, LeMAY, BURSTEN Murphy. *Química la ciencia central*. México: Pearson Education, s.f.
- «Family Doctor.» 2014. <http://familydoctor.org/familydoctor/en.html>. 8 de 10 de 2014.
- GUTIÉRREZ RIOS, Enrique. *Química*. 1985.
- HAIGHT, DICKERSON- GRAY-. *Principios de Química*. 1976.
- «Medline Plus .» 10 de 2014. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/>. 8 de 10 de 2014.
- RESNICK, HALLIDAY. *Física, Vol 2*. Cuarta Edición.
- SERWAY, Raymond, JEWET, John. *FISICA, para ciencias e ingeniería con física moderna*. CENAGE, 2009.
- TIPLER, Paul A. *FISICA PRE UNIVERSITARIA*. España: Reverté, 2003.
- TORTORA, Gerard J y DERRICKSON Bryan. *Principios de fisiología y anatomía*. Editorial médica, Panamericana, s.f.
- VILA de LABADIE, Martha y Humberto ROMANO VATTEONE. *Principios de Química General*. Montevideo, Uruguay: Monteverde, 1997.
- WADE, L.G Jr. *Química Orgánica*. España: Pearson Education, 2007.
- www.revistafisasetiembre.com/articulo-tecnico-2.html
- waste.ideal.es/pararrayos-1.htm
- http://www.escalofrio.com/n/Catastrofes/Muerte_por_Efectos_de_Rayos/Muerte_por_Efectos_de_Rayos.php

CAPÍTULO III

En este capítulo se presentan los resúmenes de todos los Proyectos que participaron en la instancia Nacional del Concurso.

1. CREMA CASERA PARA EL TRAMAMIENTO DEL ACNÉ.

Estudiantes: Florencia Lecuna, Paula Carrera, Johana Mateos.

Prof. orientadores: Matías Hernández, Andrés Caetano.

Institución: Liceo Carlos Reyles - Durazno

Resumen

Se decidió trabajar sobre este proyecto, dado que el acné es algo frecuente en los adolescentes; en este sentido, se partió de la pregunta inicial: ¿Qué resultado tendrá una crema casera para combatir el acné realizada a partir de productos naturales de fácil acceso? El objetivo central del trabajo es elaborar una crema a base de productos naturales, con la finalidad de combatir el acné. A partir de ello, se decide compararla con una “comprada” e intentar demostrar la efectividad que tiene la crema elaborada sobre la enfermedad del acné en los jóvenes. Se parte de las hipótesis de que la crema a base de productos naturales ayudará a combatir el acné y será económica; no obstante, su eficacia será menor con respecto a la industrial. Dicha hipótesis se intentó comprobar mediante la aplicación diaria de ambas cremas sobre dos sectores de la espalda respectivamente. Se llegó la conclusión de que la crema elaborada puede curar el acné, ya que los granos se secan y, a su vez, la misma resulta económica. Se intentará perfeccionar el producto elaborado agregando elementos o cambiando concentraciones de los ya existentes y realizando nuevas pruebas.

2. LA MÚSICA Y LA MATEMÁTICA.

Nombre de los estudiantes: Valentina Borgia, Florencia Fernández y Lucía Guarino

Profesora referente: Estrellita Lorier

Institución: Instituto de Educación Santa Elena

Contacto: vale0264@hotmail.com

Resumen

Nuestro proyecto fue motivado por las siguientes preguntas: ¿Existe una relación entre la matemática y la música? ¿Es posible componer música a partir de procesos matemáticos? Indagamos los orígenes históricos consultando diversas fuentes. Estudiamos en diferentes escalas la relación matemática entre las frecuencias de las notas musicales. Estudiamos experimentalmente las ondas estacionarias en una cuerda. Entrevistamos a un músico sobre la influencia de la matemática en sus composiciones. Encuestamos jóvenes y adultos para averiguar cuánto conocían sobre esta relación. Utilizamos el juego de dados de Mozart para componer. Concluimos que existe una estrecha relación entre la matemática y la música aunque es poco conocida por los jóvenes. Pitágoras, fue el primero en encontrar la relación numérica entre tonos que sonaban armónicos. A lo largo de la historia varios músicos como Bach y Xenakis afirmaron esta relación en sus composiciones musicales. Comprobamos la efectividad del juego de dados componiendo melodías armoniosas.

Palabras clave: música, matemática, sonidos, armonía

3. HÁBITOS SALUDABLES DE LOS PROFESORES/AS

Estudiantes: Pilar Lujan, Romina Viera, María Sol Quinteros, Lucía Fernández y Tamara Suárez.

Profesora orientadora: Ma. Alejandra Rossi Iglesias (alerossi@adinet.com.uy)

Institución: Liceo 3 - Durazno.

Contacto: alerossi@adinet.com.uy

Resumen

Seleccionamos el tema porque los hábitos saludables son esenciales para la salud, y hoy creemos que es difícil mantenerse cien por ciento saludable debido a malas costumbres como comer comida rápida, fumar, dormir poco, etc.

Elegimos a los profesores/as como muestra porque frecuentemente los/as vemos fumando fuera del liceo.

Pregunta a Investigar: **¿Tienen hábitos saludables nuestros/as profesores/as?**

Objetivo: Averiguar si los/as profesores/as del Liceo tienen hábitos saludables;

Hipótesis: Los/as profesoras de nuestro liceo no tienen hábitos saludables ya que la mayoría fuma.

Elaboramos un **cuestionario** entregado en la Coordinación liceal.

Concluimos que la mayoría de los profesores/as no tienen hábitos saludables debido a que en general no cumplen con las principales comidas, horas de sueño, actividad física, etc; pero no es porque fumen, así la hipótesis es parcialmente falsa, ya que solo un 38% de los profesores y un 24% de las profesoras fuman.

Palabras Clave: Hábitos Saludables.

4. CIRCULA SEGURO

Estudiantes: Nicolás Giles, Cristian Reyes

Profesores orientadores: Elena Taboada. Ernesto Oyhançabal. Carla De Bellis. Natalia Díaz

Institución: Liceo N° 1. Departamental de Maldonado

Contacto: elenataboada@hotmail.com

Resumen

La interrogante que nos planteamos fue: ¿Las principales causas de accidentes viales son por falta de conocimiento de las normas?

Nuestro principal objetivo fue demostrar la falta de educación vial en los jóvenes de Maldonado y contribuir a mejorar la misma.

Nos enfocamos desde el punto de vista biológico en los niveles de atención de salud de la OMS con la idea de Prevenir sin que sea necesario llegar al tratamiento y rehabilitación.

Nuestra hipótesis fue que los alumnos de 6to año del liceo Departamental no conocen las normas generales de tránsito.

Para confirmar esto realizamos encuestas cuantitativas a estudiantes de 6to año del liceo departamental. La población fue de 760 alumnos quedándonos una muestra de 200 encuestados con una confianza del 95%.

En conclusión comprobamos nuestra hipótesis, ya que solo el 16% conoce las normas generales de circulación en su totalidad.

PALABRAS CLAVES: Más Educación y Responsabilidad

5. DAÑOS PRODUCIDOS POR LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Estudiantes: Romina Gómez, Yanina Gómez, Valeria Arbelo

Profesores orientadores: Elena Erediez. -Yamila Kucharski . Ernesto Medeiros

Institución: Liceo N° 7 – Salto

Contacto: elenaerediez@gmail.com

Resumen

Vivimos en la Era donde la tecnología está en todo su esplendor, actualmente existen muchísimos aparatos en los hogares que cuentan con la suficiente cantidad de radiación electromagnética como para presentar un peligro a la salud de los individuos. La radiación electromagnética puede venir de distintas fuentes dentro de un hogar; pueden ser de los microondas, computadoras, teléfonos inalámbricos y celulares, las radios con doble salidas, y hasta un cableado defectuosos o sobrecargados. En nuestro caso particular, la interrogante principal que desencadena nuestra investigación es la siguiente; ¿Produce algún tipo de daño utilizar la computadora sobre el cuerpo? Los objetivos, son medir las ondas electromagnéticas emitidas por las computadoras portátiles, pues cada vez es más frecuente ver en el liceo y en nuestros propios hogares el uso de las mismas sobre el cuerpo. Divulgar los resultados en la comunidad educativa y en otros lugares. Los resultados muestran que el porcentaje de personas expuestas a la radiación emitida por la computadora portátil, es muy elevado y supera lo esperado. Si se tiene en cuenta la cantidad de horas, el lugar donde se apoya y la forma en que se la utiliza, se puede decir que esta población está dentro del rango de personas con riesgos de salud debido al uso incorrecto de la computadora y la exposición a radiación electromagnética, que supera los límites de exposición establecidos por la ICNIRP (organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS).

6. LESIONES EN LA PISTA DE ATLETISMO

Estudiantes: Maicol Rojas, Erico Guerrero.

Profesor orientador: Pedro Gómez

Institución: Liceo N° 2. Durazno

Curso: Tercero

Contacto: yacalian@gmail.com

Resumen

Nos planteamos una pregunta problema sobre las lesiones en la pista de atletismo de Durazno, junto con ella una hipótesis: ¿las lesiones más comunes son: “la periostitis”, desgarros, torceduras, etc. y se deben al material del cual está hecha la pista?

Buscamos una metodología: Encuesta y entrevista, para ver si podíamos comprobar lo antes planteado.

Nos pusimos objetivos: conocer las lesiones más frecuentes y averiguar a qué se deben.

Luego de investigar en internet, realizar encuestas y entrevistas, tanto a atletas que utilizan la pista de atletismo, como profesionales entendidos en el tema.

Realizado en trabajo pudimos, en general comprobar que la hipótesis que planteamos era correcta.

Palabras clave: Lesiones en la pista de atletismo, material de la pista.

7. TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN ASISTIDA. BANCO DE GAMETOS.

Estudiantes: Paula Cabrera, Agustina Camejo.

Profesores orientadores: Elena Taboada (Biología), Carla De Bellis (Matemática), Ernesto Oyhantcabal (Filosofía), Natalia Díaz (Estudios Económicos y Sociales).

Institución: Liceo Departamental de Maldonado "Florencio Collazo".

Contacto: elenataboada@hotmail.com

Resumen

¿Aceptaría la población someterse a uno de estos métodos ya sea inseminación artificial, fecundación in vitro o donación de gametos?

Con el objetivo de averiguar si la población acepta someterse a alguno de estos métodos la hipótesis planteada fue que la mayoría de la población seleccionada no estaría dispuesta a someterse a los métodos de fertilización asistida si fuera necesario hacer el procedimiento.

Para la investigación lo que se utilizó fueron las encuestas en el barrio Pinares. Con 5% de margen de error y un 95% del nivel de confianza. El tamaño de la población es de un total de 345 hogares y una muestra de 241.

Los resultados destacan que en mayor proporción que los hombres, las mujeres conocen más sobre el tema y ya se han realizado algún procedimiento de fertilización asistida. También son ellas que estarían más dispuestas a proceder a alguno de estos métodos.

Según la hipótesis pudimos concluir que no se confirmaría, los datos afirman que un 82% de la población total seleccionada si aceptaría realizarse un procedimiento de fertilización asistida.

8. TABASQUEROSOS

Estudiantes: Dayana Silva, Lucia Lourenco, Giuliana Pira, Brian Juri, Tabaré Rodríguez.

Profesor orientador: César Altamirano

Institución: Liceo Libertad – San José

Contacto: cesaro_2508@hotmail.com

Resumen

Preocupados por el consumo de tabaco en nuestra población liceal (que abarca ciclo básico y bachillerato), situación que se podía observar durante los recreos, nos propusimos investigar en la temática y luego, mediante diferentes actividades, difundir la información y concientizar sobre los aspectos nocivos de dicho consumo.

Básicamente, nuestro trabajo se divide en tres instancias, búsqueda de información, investigación y experimentación en el laboratorio de ciencias (química y biología) y por último, por medio de actividades, difusión de resultados para concientizar a la población objetivo.

Palabras clave: consumo de tabaco, población liceal, concientizar

9. Callejeros...¡No! “Un guau que salva vidas...”

Estudiantes: Nazarena Pereira, Micaela Fernández

Profesora Orientadora: Adriana Finozzi

Institución: Liceo No.5 . Salto

Contacto: adrifinozzi@hotmail.com

Resumen

Luego de la familia, la escuela es el ámbito para la formación integral de la persona. Trabajando desde la interdisciplinariedad: Biología, Informática, Matemática, Físicas. “Callejeros ...¡no!” pretende sensibilizar a la comunidad para evitar situaciones de maltrato y abandono animal. Crear un movimiento juvenil solidario de apoyo a grupos que ya existen.

Aparecieron dos perros en el liceo. La mayoría de los alumnos se encariñaron con ellos. ¿Es correcto y posible que formen parte de la institución? ¿Es éste su lugar? ¿Por qué se llega a esta situación? ¿Cómo se puede hacer para defender y respetar su derecho a la vida y a una buena calidad de atención? ¿Quiénes deberían hacerse cargo?

Hay un proceso continuo de observación, salidas de campo, reuniones, visionado de películas, registros, entrevistas, búsqueda en Internet, lectura y análisis de páginas web, encuestas.

Se realizaron charlas informativas en las escuelas del medio para trabajar en redes con ellas y con otras instituciones dedicadas a esta problemática. Se creó un periódico liceal, un concurso de spots publicitarios en formato de video en todas las clases.

Hay muchos perros abandonados, no es fácil incorporarlos a hogares, los rescatistas actúan cuando están en situación crítica, pero sin apoyo policial ni gubernamental, por propia voluntad. La población en general no tiene el hábito de adoptar animales de refugios.

Las encuestas arrojan un alto porcentaje de hogares con mascota, que se sabe existen refugios en nuestra ciudad y rescatistas, que nunca actuaron como tales, ni colaboraron con ellos.

Palabras claves: perros callejeros – rescatistas - refugios

10. Prevalencia de Factores de Riesgo de ECV en estudiantes de Ciclo Básico del Liceo N° 4 de Maldonado

Estudiantes: Correa, Diego; Correa, Natalie; Ferrari, Gonzalo; Friedrich, Anachiara; García, Celina; García, Matías; García, Valentina; Luissi, Valentina; Perdomo, Iliana; Pérez, Santiago; Pereyra, Melanie; Vicente, Antonela; Vignoly, Malena

Profesoras Orientadoras: De Bellis, Carla & Perdomo, Claudia

Institución: Liceo N° 4 E.V.hA. – Maldonado

Contacto: debellis28@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como punto de partida, los datos proporcionados por la Primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), realizada en el año 2006 por la División Epidemiología del MSP. Estos datos llevaron a preguntarnos si esta situación también se observa en los adolescentes.

Con el propósito entonces de determinar la prevalencia de los principales factores de riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en los estudiantes de Ciclo Básico de nuestro liceo, adoptamos y adecuamos la metodología de trabajo empleada por el MSP: se aplicó una encuesta a una muestra de 266 estudiantes pertenecientes a los tres niveles de Ciclo Básico - lo que corresponde al 33,3% del total - se midió altura y masa - para calcular índice de masa corporal - y se registró medida de presión arterial.

Si bien no hemos culminado el análisis de los datos obtenidos, al momento nos ha llamado la atención el elevado porcentaje de estudiantes sedentarios y con sobrepeso. Nos resta analizar la prevalencia de los factores de riesgo por nivel (primero, segundo y tercer año), por sexo y las características del consumo de alcohol y tabaco.

Palabras claves: enfermedades cardiovasculares – factores riesgo – sedentarismo - sobrepeso

11. INDUSTRIAS DE SALTO, NOLIR S.A.

Estudiantes: Juan Fuentes y Kimberly Rodríguez

Profesores orientadores: Anaya Machado (Física) Robert Jaureguiberry (Química)

Institución: Liceo N° 5 -Salto

Contacto: robert08jaure@hotmail.com

Resumen

Se plantearon las preguntas ¿Existen industrias en Salto? ¿Tienen aplicación industrial los conocimientos aprendidos en Ciencias?

Para las cuales se formuló la hipótesis “Salto es conocida como una ciudad turística, pero no como una ciudad industrial”.

Los objetivos fueron: comprender la importancia de las industrias salteñas, y la aplicación de los conocimientos científicos desde un marco cotidiano.

Se diseñó una metodología para responder las preguntas: Charla “Buenas prácticas para la elaboración de alimentos”- Químico Lucas (Bromatología) Visita a la industria Nolir S.A., entrevista a la Química Fuentes y registro, tabulación, interpretación de datos.

Los resultados obtenidos correspondieron a que Nolir S.A se encarga de la elaboración, conservación y envasado de jugos naturales y aceites esenciales, estos en su mayoría son exportados. La fruta se separa de la cáscara, liberando agua y aceites esenciales a través de la concentración y centrifugación.

Se llegó a la conclusión de que en Salto existen numerosas industrias en diferentes rubros, lácteas, frigorífica, chacinada, panaderías, heladerías, productos de limpieza, fábricas de pastas, etc.; dedicándose a exportar y distribuir en el mercado interno sus productos, refutando así nuestra hipótesis.

12. “PRODUCTOS INDUSTRIALES QUE CAMBIARON LA HISTORIA” A EEUU COMO PRODUCTOR DE PETRÓLEO Y ETANOL

Estudiantes: Camila Blanco y Gastón Blanco

Profesoras orientadoras: Angelina Nunes (Biología), Aline Monetta (Química), Mónica Nicolliello (Historia)

Institución: Liceo N°5 “Armando I. Barbieri” - Salto

Curso: Cuarto

Contacto: amonetta@gmail.com

Resumen

Las preguntas planteadas estuvieron referidas a si la economía de EEUU, basada en el petróleo, ¿es sustentable? Además se formuló si el etanol, ¿es una alternativa energética viable para EEUU?

La hipótesis elaborada correspondió a: La economía de Estados Unidos estaría en un punto crítico por la falta de recursos energéticos suficientes para su desarrollo industrial, por lo que necesitaría reestructurar su matriz energética.

Los objetivos fueron: 1. Aplicar los conceptos trabajados en clase, comprobando su validez y utilidad. 2. Formar opinión sobre temas científicos.

La metodología consistió en la lectura de: archivo de noticias de actualidad y bibliografía. En relación a los resultados obtenidos, se considera que la economía de EEUU dependiente del petróleo, no es sustentable en el mediano plazo, la producción mundial de petróleo alcanzó su punto máximo, (Teoría del pico de Hubbert), y declinará tan rápido como creció. El etanol no es una opción viable. Como conclusión EEUU ha ensayado diferentes alternativas no convencionales (producción de etanol y el fracking para la extracción de petróleo y gas de esquisto) no encontrando un producto que satisfaga definitivamente sus necesidades energéticas.

Palabras clave: Economía, EEUU, petróleo, etanol.

13. JARDÍN BIOQUÍMICO.

Estudiantes: Martina Rielli - Laura Salaberry - Gabriela Sosa - Ana Inés Valenzuela.

Profesor orientador: Andrea Medina.

Institución: Liceo Miguel C. Rubino

Curso: Sexto FM

Contacto: andreaimedina@yahoo.com.ar

Resumen

Desde principios del siglo XX, un biólogo francés Stéphane Leduc buscó contribuir a la comprensión de los mecanismos físicos y química de la vida. Era un científico en el campo de la biología sintética, sobre todo en relación a la difusión y ósmosis. Estudió todas las posibilidades de combinación entre sales metálicas y disoluciones a base de carbonato, fosfatos y silicatos de sodio. Pensó haber “recreado la vida” observando crecimientos sorprendentes a base de compuestos químicos completamente inertes.

La idea central de esta investigación es el crecimiento de jardines químicos en diferentes soluciones de silicato de sodio con sales de metales de transición como, sulfato de cobre, sulfato de hierro, cloruro de hierro, sulfato de cobalto, cloruro de calcio, sulfato de manganeso, y sulfato de níquel; para explicar, el transporte de moléculas a través de la membrana celular por ósmosis, proceso por el cual, tanto las células vegetales como animales expulsan de su interior los desechos del metabolismo, también el movimiento de sustancias que sintetiza como hormonas. Además es la forma en que adquiere nutrientes mediante procesos de incorporación a la célula de nutrientes disueltos en el agua, para subsistir y en el caso del jardín químico, este proceso provoca que se originen estructuras en forma de ramas. Se estudió el proceso de formación de estos jardines usando fotografía y examinado las estructuras producidas para entender mejor la ósmosis, los procesos físicos y químicos que participan en la reacción del jardín químico. Además se identificaron diferentes regímenes de crecimiento en estas sales que son dependientes de la concentración de solución de silicato y la naturaleza de los cationes que participan.

14. “RÍO DE LOS PÁJAROS PINTADOS”

Profesor orientador: Juan Agostini

Institución: Liceo N° 3 Fray Bentos

Contacto: juan39agostini@gmail.com

Resumen

Los Montes nativos están siendo arrasados por la plantación de monocultivos en la zona (Eucaliptos y Soja). La biodiversidad de nuestro país está siendo disminuida.

Nuestro trabajo apunta fundamentalmente a difundir en los estudiantes y la población en general el conocimiento de una parte de la valiosa y variada riqueza biológica del balneario “Las Cañas”. Nuestro objeto de estudio es la flora y las aves.

Hasta el momento no existía una cuantificación real de la abundancia y cantidad de especies nativas. Nuestro trabajo apuntó a dar una idea de la diversidad existente en el lugar. Nos preocupa gravemente el avance descontrolado de las especies exóticas invasoras, por eso parte de este proyecto tiene como objetivo buscar formas de control y retroceso de estas especies, las cuales atentan contra nuestros ecosistemas y su diversidad Biológica.

Metodología: Trabajo de campo en dos zonas consideradas muestras representativas de la biodiversidad del Balneario “Las Cañas”. Relevamiento de flora por conteo de especies nativas y exóticas existentes. Relevamiento de aves se realizó por: 1- Búsqueda activa caminando constantemente. 2- Observación al acecho, que consiste en quedarse en determinados puntos fijos lo más quieto posible, para confundirse con el medio ambiente. Implementación de diferentes métodos de control de flora exótica.

Se logra el reconocimiento de las especies arbóreas nativas y exóticas logrando tener una aproximación de su abundancia en el balneario (Relevamiento con obtención de porcentajes) y el avistamiento y relevamiento de aves del balneario (registradas un total de 53 especies de aves en seis salidas). Podemos afirmar que el Balneario “Las Cañas” cuenta con una biodiversidad muy importante tanto en Flora como Aves, pero es una zona en peligro sobre todo por la acción del hombre y la introducción de especies exóticas que continúan sustituyendo las especies nativas.

Blog: riodelascaracolas.blogspot.com

Revista digital

http://dl.dropboxusercontent.com/u/16420501/nueva/Revista%20investigaci%C3%B3n%20de%20flora%20y%20aves%20del%20balneario%20las%20ca%C3%B1as_marging15_75dpi.pdf

Video en Youtube.com: “Las Cañas”, Río Negro. Uruguay. Investigación de Flora y Aves

15. “MANEJO ADECUADO Y CALIDAD DE LA LECHE”

Estudiantes: Belén Fernández, Carolina Font, Carolina García, Karina Giusiano

Docentes: Prof. Teresita Fontes (Química), Prof. Sylvia Silva (Biología), Prof. Melissa Zerpa (Estudios Económicos).

Institución: Liceo A.U.I.C. Rosario – Colonia

Curso: 3er. Año de Bachillerato Ciencias Agrarias

Contacto: tfontes@adinet.com.uy

Resumen

El trabajo se desarrolló en el correr del año 2014, en la ciudad de Rosario (Colonia) y ciudades vecinas, contando con el apoyo de establecimientos lecheros, industrias lácteas y personas idóneas en el tema. Para conocer cómo se manejan los remitentes para cumplir con los requerimientos de la industria láctea, se parte de la hipótesis que el manejo inadecuado de un tambo repercute en la calidad de la leche y en su retribución económica por parte de la industria. Para llevar a cabo el proyecto se utilizó la técnica de la entrevista, la observación y se realizaron trabajos prácticos de control de calidad en la Escuela Superior de Lechería.

Finalizado el trabajo se obtuvo la información sobre los parámetros que exige la industria para que la leche sea apta para la recolección así como los análisis Prof. Sylvia Silva (Biología) que se le realizan. Por otro lado, se confirmó que el pago se basa en la calidad de la misma. Las fábricas buscan leche de calidad y esta se evalúa con varios criterios; por un lado lo que sería calidad en componentes, se buscan los sólidos, básicamente grasa y proteínas, ya que se paga por kilo y no por litro de leche. Luego existe otro parámetro que es lo que se llama sanidad del rodeo que se analiza por medio de las células somáticas las cuales son glóbulos blancos polimorfos nucleados, ya que si en la ubre hay una infección se van a liberar desde la sangre hacia la leche; por último se analiza lo que se llama calidad higiénica de la leche, en la que se cuentan las bacterias aerobias mesófilas totales, es decir todas las bacterias que crezcan a temperatura ambiente y resistan el oxígeno. El límite establecido de bacterias totales por mL de leche es de 500.000, esa sería la leche de calidad A, por encima de esto ya pasa a ser calidad B o C.

Los trabajos prácticos realizados en la Escuela Superior de Lechería permitieron conocer cómo se realizan los análisis destinados a conocer la calidad de la leche, así como comprender los fundamentos teóricos que sustentan estos estudios. La determinación de densidad permite conocer si la leche ha sido adulterada. Se mide el pH (que en una leche normal es de alrededor de 6,6), pero además se hace la determinación de acidez por el método Dornic. En el analizador de composición de leche se determina por ultrasonido: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, punto de congelación, temperatura, lactosa, conductividad, pH y agua agregada. Por último se realiza la prueba de alcohol, que los conductores de los camiones realizan para saber si pueden levantar la leche.

En las visitas a los dos tambos, se observa que ambos cumplen con los requisitos exigidos para la remisión de leche a la industria, ya sea desde el punto de las instalaciones, como las precauciones en la manipulación ya sea en el ordeño, conservación o remisión.

16. OBTENCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE UN DESECHO FORESTAL

Estudiantes: Juan Gimenez, Nicolás Pariente, Santiago Duarte

Profesores: Roberto Sambucetti – Colabora Silvana Noble

Institución: Liceo N° 1 y Juana de Ibarbourou – Cerro Largo Melo

Contacto: llasagna@outlook.es

Resumen

El proyecto se basa principalmente en la producción de energía a partir de un desecho forestal que muchas veces se abandona y deja descomponer sin aprovechar su utilidad como fuente de energía abundante y barata.

No se usaría la poda resultante sino el producto de su tratamiento como pellet. Principalmente nos centramos en el denominado Motor Stirling, utilizándolo como una herramienta mediadora en la transformación de la energía.

Como resultado obtuvimos una energía capaz de abastecer unas 10 lámparas led a pequeña escala principalmente esto nos demostró un verdadero funcionamiento del motor y su capacidad de transformación de energía en forma de calor y trabajo.

Palabras clave: Energía, reciclaje, biomasa, motor.

17. PIROTECNIA CASERA Y SUS CONSECUENCIAS

Estudiantes: Magdalena Ferreira, Cecilia Fonseca, Leslie Sartorio –

Profesores: Roberto Sambucetti – Colabora Silvana Noble.

Institución: Liceo N° 1 y Juana de Ibarbourou – Cerro Largo - Melo

Contacto: llasagna@outlook.es

Resumen

En nuestra comunidad han ocurrido algunos accidentes debido al mal uso de la pirotecnia. Vimos la necesidad de que se informara adecuadamente a los usuarios sobre los peligros que conlleva el uso de los mismos. Uno de los aspectos que consideramos fue la opinión general de las personas de que es muy fácil fabricarlos en forma casera, creímos aquí estaba el mayor de los peligros.

Durante el proceso nos encontramos con diversas dificultades que fuimos resolviendo, debimos recurrir al profesor, al ayudante preparador y a Internet para solucionarlas.

Los primeros petardos no funcionaron, descubrimos que nuestro principal problema era la mecha que ocasionaba la explosión, probamos con varias opciones y la que mejor resultó fue el hilo encerado pero solo luego de “bañarlo” en pólvora.

Luego de varios ensayos obtuvimos un petardo que cumplía los requisitos de nuestra investigación. Los usamos en un modelo sencillo de “mano”.

Se vienen las fiestas: cuidado con los explosivos.

Palabras clave: petardos caseros, accidentes, prevención.

18. SEMBRANDO CONVIVENCIAS

Estudiantes: Internos Unidad 15 Cárcel Conventos –

Profesor orientador: Prof. Silvana Noble

Instituciones: Liceo N° 2 y Unidad 15 Conventos Cerro Largo Melo

Contacto: silnoblequimica@gmail.com

Resumen

Este proyecto surge a partir de la necesidad y manifestación de los internos por el mejoramiento de la alimentación, salida de los pabellones a trabajar y ocupar el tiempo libre a fin de crear hábitos de trabajo. Asimismo la necesidad de los docentes de implantar prácticas de estudio innovadoras dado el contexto y la población que se atiende.

Sus objetivos son fomentar el trabajo en grupo, la socialización, y crear hábitos de estudio.

El mismo se encuentra enmarcado en las políticas de rehabilitación implantadas por M.I. y el I.N.R. donde el lema del mismo es “Trabajo, Educación y Recreación”.

Se propone trabajar en la huerta orgánica. Realizando compost y humus, reciclando los desechos producidos por la cocina de la unidad.

A la fecha se logró obtener humus y compost. Se han aplicado conceptos de la materia y se ha logrado trabajar de forma interdisciplinaria sensibilizando a los internos y construyendo nuevas perspectivas para los mismos.

Estamos sembrando convivencia.

Palabras clave: convivencia, huerta orgánica, contexto de encierro.

19. EL ENIGMA DE LA VIDA

Integrantes: Diego Arce, Álvaro Suárez. Juan Sica

Profesores: Maria Luz Minchiotti /Ayudante Preparadora: Raquel Almandos

Institución: Instituto N° 1 “Eduardo Fabini” Minas

Contacto: diegoarce.ief@gmail.com

Resumen

A partir de la teoría de Oparín, estudiar interdisciplinariamente los conceptos claves vinculados y recrear en forma experimental las condiciones que pudieron existir en el planeta Tierra primitivo con la idea de observar lo producido, un protobionte denominado coacervado.

Se realiza análisis bibliográfico sobre la teoría de Oparín, de los conceptos vinculados y de técnicas experimentales sobre el estudio del comportamiento de los compuestos bioquímicos frente a diferentes variables.

Se obtuvieron estructuras complejas en soluciones acuosas a diferentes pH y temperaturas. Ciertas condiciones favorecen la formación de estructuras más complejas con mayores condiciones de estabilidad.

Las estructuras complejas reconocidas a través de ensayos experimentales apuntan a la existencia de los coacervados de Oparín, ahí podría estar la llave del mágico pasaje entre lo inerte y lo biótico.

Palabras clave: Biótico, abiótico, Oparín, coacervados

Algunas consideraciones finales:

Este primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación (PII) es un inicio que marca un camino de aprendizajes compartidos en las aulas, en los centros educativos y en las diferentes comunidades.

Es destacar los fluidos y ricos intercambios realizados entre estudiantes, docentes, diferentes actores educativos, padres y familiares. Estas instancias permiten apreciar los aprendizajes puestos en juego a la vez que logran potenciar las competencias comunicacionales que posibilitan la generación de aprendizajes en profundidad.

Felicitemos y agradecemos a cada uno de los estudiantes, docentes, actores institucionales y de la comunidad que posibilitaron la concreción de estos proyectos, todos y cada uno de ellos ha sido clave para logro.

Es de destacar que en la presente publicación se ha respetado la producción de los estudiantes, quienes son el objetivo y el sentido de toda acción educativa. También debemos agradecer a las autoridades del CES que confiaron en la propuesta y posibilitaron la misma.

En este camino todos los colectivos aprenden para mejorar distintos aspectos del trabajo en PII, desde las propias pautas de evaluación, la orientación, hasta la producción de informes, y por último donde hay aspectos a potenciar, entre los que cabe mencionar las citas bibliográficas. Por todo ello compartimos las palabras del poeta

“Caminante no hay camino, se hace camino al andar...” A. Machado.



Julio, 2015. Depósito Legal N°.xxx.xxx/15
www.tradinco.com.uy