

**“ACTIVIDADES ENREDADAS” DEL PROYECTO CIENCIA ENTRE TODOS:
RELATO DE EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS**

Resumen

El desafío de lograr la articulación entre diversas instituciones educativas no es fácil de alcanzar. Para ello, se hace necesario establecer y consolidar una relación transformadora entre la universidad y la sociedad a través de un programa comunicacional, educativo y científico que defienda la importancia de la equidad en el acceso al conocimiento y una educación para *todos* que contribuya con el desarrollo sostenible de la región. Con un serio trabajo, el proyecto *Ciencia entre todos para jóvenes con mejor futuro (CET)* pudo concretar un equipo en red entre cinco escuelas de diferentes localidades de la Provincia de Buenos Aires coordinadas a través del CIAEC (Centro de Investigación y Apoyo para la Enseñanza de las Ciencias). El establecimiento de una red de trabajo nos brindó nuevas oportunidades de comunicación y permitió sostener novedosos procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. La red se constituyó en el lugar de referencia para la reflexión, el planteo de problemas y la exploración de respuestas, con una mirada compartida, orientadas hacia el mejoramiento de la calidad educativa y la excelencia académica. Las acciones implementadas en el marco de la red incluyeron el intercambio de información y materiales entre los participantes y las “actividades enredadas” que aquí presentamos.

Palabras clave: universidad, escuela, articulación, trabajo en red, enseñanza de las ciencias.

Abstract

The linkage of diverse educative institutions is a difficult challenge to reach. So, it was necessary to establish and consolidate a transforming relationship between the university and society at large through a communicative, educational and scientific program that defends equal access to knowledge and an education for everyone, and contributes to a sustainable development of the region. Working seriously, the project *Science By And For Everyone For Young People With Better Future* (CET) could establish a team under a network way, between five schools of different cities from the Province of Buenos Aires coordinated by the Center of Research and Support Science Education (CIAEC). The establishment of a network methodology offered us new opportunities for communication and upholding the new processes of teaching and learning of natural sciences. The network has been useful for thinking, analyzing and evaluating our own problems, in order to explore new answers for those problems. The network always pointed to the improvement of the educative quality and the academic excellence. The actions implemented within the framework of the network included the exchange of information and materials among the participants, and netted activities that we displayed here.

Key words: university, school, relationship university-school, networking, science education.

Ciencia entre Todos y el trabajo en red

En la última década, han sido muchos los cambios en políticas educativas en nuestro país y especialmente, en la Provincia de Buenos Aires. Sin ánimos de valorar dichos cambios, lo cierto es que los profesores de ciencias y sus alumnos han debido sobrellevar las diferentes situaciones mientras intentaban enseñar los unos y aprender los otros, ciencias naturales. Fue así que el Proyecto *Ciencia entre todos para jóvenes con mejor futuro* (CET) se orientó al mejoramiento de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias naturales en cinco escuelas de nivel medio, de perfiles muy heterogéneos¹ (Lorenzo, 2006). El Proyecto CET adquirió gran importancia porque sus acciones siempre se orientaron hacia la optimización de los recursos disponibles en cada institución al mismo tiempo que promovían el enriquecimiento de cada una de las escuelas con la contribución de sus pares a través de un trabajo articulado por una red de cooperación mutua (Lorenzo, 2007a, Lorenzo y Rossi, 2007a).

Esta nueva forma de trabajo, basada en una participación activa y comprometida de docentes y estudiantes facilitó la sensibilización de toda la comunidad escolar impactando más allá de los muros institucionales. Simultáneamente, se estrecharon los vínculos entre la universidad y la escuela a través de actividades de ida y vuelta entre los actores de cada institución, generando un entramado que enriqueció los productos de la red. En este sentido, la construcción y consolidación de esta red coordinada desde el *Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica* (CIAEC), desafió a las tradicionales prácticas educativas brindando una nueva forma de comunicación que hizo posible pensar en nuevos procesos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

En el marco de la red se introdujo un nuevo modelo para la enseñanza de las ciencias naturales al que hemos denominado *Enredándonos en Ciencia entre Todos* (Lorenzo,

2007b, Lorenzo y col., 2007) del cual presentamos aquí algunas de las acciones implementadas.

El modelo se fundamenta en el aprender haciendo en escenarios concretos vinculados a los intereses y conocimientos previos de los estudiantes con una metodología colaborativa que a la vez considera y respeta las individualidades. La experiencia de taller grupal en el que participaron las profesoras junto a los especialistas universitarios permitió indagar de un modo activo y con compromiso emocional, los problemas que atraviesan los individuos. En ese espacio fueron sujeto y objeto del aprendizaje, promoviendo el encuentro y a partir de allí la construcción de dispositivos que favorecieran el abordaje de temores, mitos e ideologías (Bonals, 2004).

Una parte sustantiva del modelo lo constituyen las *actividades enredadas* (AER). Para que una actividad pueda ser considerada bajo esta denominación debe responder a las siguientes características:

- Poder implementarse en forma autónoma e idiosincrásica en cada uno de los cursos/escuelas involucrados, más o menos simultáneamente.
- Como resultado de la primera condición, debe originarse un *producto intercambiable*, como por ejemplo ciertos materiales (paños, muestras de suelo), informes de laboratorio, biografías, videos, por mencionar algunos.
- Ofrecer una continuidad para el desarrollo de la actividad con los productos de intercambio.
- Contemplar una etapa de devolución, análisis y reflexión sobre los resultados del intercambio.

La metodología para el diseño de las AER se fundamenta en el modelo que incluye la colaboración entre docentes. Así, la propuesta de actividad puede surgir a partir de alguno de sus integrantes o de sesiones de torbellino de ideas organizados a tal fin.

Luego, la actividad debe ser analizada y discutida recursivamente por todos los docentes involucrados incluyendo los aportes de cada uno con sucesivas revisiones hasta la elaboración de la versión final. En nuestro caso, esta etapa del proceso se realizó principalmente a través del correo electrónico.

Finalmente, la actividad se implementa con los alumnos por el docente a cargo. Los resultados obtenidos como consecuencia de su implementación deben transformarse en insumo de discusión para la evaluación de la actividad.

Entre los criterios para el diseño de las AER debe contemplarse:

- La posibilidad de desarrollo de los contenidos curriculares de ciencias naturales de cada uno de las escuelas/cursos involucrados. Esto implica versatilidad y flexibilidad en cuanto a los diversos niveles de profundidad, a la vez de diferentes enfoques para su abordaje. A modo ilustrativo, podemos considerar el caso del contenido *acidez y basicidad*, que permite una gradación en su tratamiento desde la clasificación de sustancias usando indicadores caseros, como el agua del repollo colorado (apto para los primeros cursos), hasta titulaciones empleando buretas graduadas o cálculos de pH en cursos avanzados.
- La valoración del tipo de producto a intercambiar, considerando los modos de envío (por ejemplo, el correo postal lo que condiciona los materiales a enviar por este medio), costos, conservación, entre otros.
- La significatividad y relevancia de la tarea de modo de promover un compromiso activo de los estudiantes y profesores para materializarla.

En este trabajo presentamos tres ejemplos de AER que concretamos durante los años 2005 y 2006: *La polución nuestra de cada día* (o *Sacando los trapitos al sol*), *El suelo y Un científico entre nosotros*.

Las actividades enredadas como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales

1. La Polución nuestra de cada día. Un estudio sobre la contaminación del aire en diferentes regiones de la Provincia de Buenos Aires.

Esta AER fue el primer proyecto que desarrollamos bajo esta modalidad, surgida a partir de la propuesta de una de las profesoras durante nuestro primer encuentro celebrado en la escuela de la ciudad de Guaminí. La aceptación de la idea por parte de sus colegas fue inmediata. Así, la propuesta original fue sometida al análisis conjunto y, finalmente, junto con la colaboración del equipo de consultoras, se le dio forma a la idea como una “guía de trabajo” y se distribuyó por la red de escuelas a través del correo electrónico (ver ANEXO).

Entre las discusiones a las que fue sometida la propuesta sobresalió el debate sobre la clarificación de dos conceptos a diferenciar ¿contaminación o polución? En la bibliografía es muy común que ambos términos aparezcan como sinónimos. *Polución* (del lat. *Polluere*: ensuciar, manchar) comenzó a utilizarse cuando se advirtieron los aspectos estáticos del problema. Aunque *contaminación* es el término más usado en castellano especialmente en América Latina, algunos autores lo reservan para indicar el contagio de enfermedades a través del agua y el de *polución* para los aspectos ecológicos más dinámicos del ecosistema (Foguelman,1994). Dado que frecuentemente se usan los términos en forma indistinta, las docentes optaron por este último, aunque se incluyó el debate en la guía de trabajo.

El proyecto fue implementado en cada una de las aulas a cargo de los docentes integrantes con la participación de los alumnos durante la segunda parte del año escolar.

Sucintamente, el proyecto consistió en recoger “materiales presentes en el aire” sobre unos paños blancos de algodón. En una etapa posterior cada escuela realizó un análisis de la muestra recolectada y elaboró un informe. Pero, lo más enriquecedor de la propuesta *enredada* consistió en el *intercambio* de los trozos de tela de algodón entre los distintos grupos a través del correo postal. Así, de cada escuela partieron cinco trozos de tela para cada una de las cuatro escuelas de la red y una muestra para el CIAEC. Cada institución recibió cinco paños provenientes de diferentes regiones de la Provincia de Buenos Aires. De este modo, todos los involucrados pudieron comparar materiales presentes en el aire “de otras ciudades” con el suyo propio.

La actividad fue ampliamente aceptada y las producciones de los estudiantes fueron altamente satisfactorias. Queremos resaltar el alto grado de motivación e interés mostrado por estudiantes y profesores para su concreción.

2. Proyecto Suelo

Para el segundo año de trabajo elegimos *Suelo* como tema de referencia para la enseñanza de las ciencias naturales. La selección de este tema la realizamos a través de un debate inicial donde ponderamos el éxito alcanzado en el año anterior y finalmente acordamos continuar abordando la problemática de la contaminación y el cuidado del ambiente. De este modo elaboramos el proyecto *Suelo* en forma conjunta entre las docentes de las escuelas participantes y lo implementamos posteriormente en las aulas.

Esta vez, las profesoras recibieron una capacitación en la temática específica del suelo. Junto con la lectura y discusión de bibliografía específica, asistimos a diversos talleres dictados por especialistas sobre la composición y naturaleza del suelo y el problema de los residuos urbanos desde una mirada ambiental. En particular, abordamos la problemática sobre el trabajo experimental en el laboratorio (Barberá y Valdés, 1996; de

Jong, 1998; Reigosa y Jiménez, 2000) para facilitar la implementación de actividades simples representativas del núcleo temático seleccionado, que pudieran ser realizadas en un aula convencional, con materiales accesibles y de bajo costo y seguros en cuanto a su manipulación y riesgos asociados (Lorenzo y Rossi, 2007b, Reverdito y Lorenzo, 2007). Estos nuevos conocimientos les permitieron a las profesoras pensar en nuevas posibilidades para enseñar ciencias naturales a sus alumnos. Así diseñaron diferentes actividades que fueron haciendo durante el transcurso del año. Entre las actividades implementadas se realizó la determinación del perfil del suelo de cada una de las localidades, extracción de una muestra de suelo para realizarle el análisis de sus propiedades físicas y químicas.

Para la determinación del perfil se requiere cavar un pozo de alrededor de un metro de profundidad. Las distintas escuelas resolvieron este punto de diferentes maneras, con la ayuda de personal de maestranza, saliendo al campo o aprovechando excavaciones realizadas en las ciudades. Esto les permitió observar el suelo a mayores profundidades en grandes extensiones y documentarlo con fotografías. Posteriormente procedieron a la recolección de muestras y a la reconstrucción del perfil. Los perfiles reconstruidos fueron intercambiados entre las escuelas a través del correo postal.

3. Un científico entre nosotros

La idea de ciencia como una actividad humana (Esteban, 2003) y el valor del compromiso, la dedicación y el conocimiento son ejes fundamentales para el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y, por tanto, un motivo de especial atención para los integrantes del Proyecto CET. Asimismo, a partir de esta experiencia, pretendimos que los alumnos pudieran reconstruir el concepto de ciencia como actividad humana y los aciertos y las dificultades que ésta conlleva.

Para trabajar estas ideas, implementamos este proyecto cuyo objetivo fue recuperar el sentido de pertenencia de estudiantes y docentes de cada localidad en la empresa científica a través de los propios integrantes de su sociedad. Cada escuela del grupo CET realizó una investigación sobre una persona vinculada con la actividad científica nacida en su ciudad.

De esta manera, en una primera etapa los alumnos debieron “encontrar” a alguien que se dedicara a la ciencia dentro de su propia comunidad. Esto implicaba poner en marcha una estrategia de búsqueda y de selección, además del establecimiento de acuerdos dentro del grupo para concretar la tarea con éxito.

En una segunda etapa, una vez decidido quién sería el científico, debían realizarle una entrevista. Para ello, previamente fue necesario realizar un trabajo de investigación para poder definir el diseño y finalmente, elaborar apropiadamente un cuestionario. Luego, los alumnos realizaron la entrevista y redactaron el informe correspondiente.

Por su parte, los docentes desempeñaron un rol de tutores, guiando y orientando la construcción de una biografía de un científico o científica local. Dicha biografía debía incluir tanto los aportes a la ciencia y a la sociedad, como también otros aspectos relevantes más personales, como por ejemplo: los factores que lo/la impulsaron a elegir su profesión, los obstáculos que tuvo que superar a lo largo de su carrera y en el camino de construcción de sus aportes a la sociedad, los desafíos que se le plantearon a lo largo de su vida, entre otros.

El modo de concretar la actividad quedaba a elección de cada escuela. Sin embargo, recomendamos que los alumnos tuvieran contacto real o virtual con el personaje que investigaban. Entre las opciones metodológicas potencialmente utilizables aparecen:

- la entrevista al personaje principal (personal, telefónica, por correo electrónico u otro medio informático, correo postal)

- entrevista a personas vinculadas al científico/a que pudiesen brindar información relevante (familiares, amigos, profesores de escuela, etc.).
- búsqueda de información en bibliotecas y/o internet sobre el trabajo realizado por el científico/a.

Con toda la información recabada, cada escuela elaboró un portafolios de presentación (Danielson y Abrutyn, 1999). Allí incluyeron de forma ordenada la entrevista, fotos, recortes de periódicos, entre otros materiales.

Los estudiantes en su mayoría, se mostraron gratamente sorprendidos al descubrir que “los científicos” eran personas con quienes ellos podían identificarse, con familias, con dificultades, con pasatiempos comunes como por ejemplo, ver televisión. Y fundamentalmente, que habían llegado a ser quienes eran por su esfuerzo y dedicación al estudio y al trabajo. Pero también, los científicos se entusiasmaron con la idea, como el caso de un investigador bioquímico de Guaminí, residente en los Estados Unidos, quien pudo compartir con sus compañeros de laboratorio las imágenes de su ciudad natal a través de Internet.

Ciencia entre Todos y su impacto en las actividades escolares

El Programa CET, desde su gestación hasta la culminación de cada paso ha requerido de un acompañamiento cuidadoso y esmerado. El trabajo sostenido con los docentes y los alumnos permitió la realización de actividades específicas con un alto compromiso de todos los participantes. Las experiencias presentadas ponen de manifiesto el profundo impacto que el Programa CET ha logrado tanto en las escuelas participantes como en la universidad. El intercambio fue fluido, continuo, fructífero y provechoso. Entre los aspectos más destacables aparecen el entusiasmo generado en los estudiantes, la

expectativa de contacto con alumnos de otras escuelas y localidades y la responsabilidad con que ellos encararon la realización de las distintas actividades propuestas.

Así, los cambios generados se han visto consolidados y ahora podemos comenzar a apreciar sus frutos. De este modo, alejándonos de políticas intervencionistas autoritarias, hemos sido capaces de concebir estructuras democráticas de participación que favorecieron el trabajo autogestionado. En un entorno de trabajo compartido, esfuerzo mancomunado, controversias y acuerdos, alcanzando el consenso para desarrollar ideas y propuestas siempre de manera respetuosa, es que estas actividades pudieron ser llevadas a cabo.

El proyecto CET fue concebido bajo la creencia de que un mundo mejor es posible. Y, para que este futuro mejor sea posible, requiere del granito de arena de todos y cada uno de nosotros. También el de ustedes.

Agradecimientos

Este Proyecto pudo implementarse gracias al financiamiento otorgado a través del Convenio 231/05, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación, Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente, Proyectos de Apoyo al Mejoramiento de la Escuela Media (PROYECTO A59) y a los subsidios de investigación UBACYT B-051 (2004-2007), PICT N° 31947 y PICT-O N° 35552.

Notas

¹ Escuela República Argentina, Morón (25 km de la Ciudad de Buenos Aires), suburbana, privada y laica; Centro De Educación de Adultos P. A. de Sarmiento N° 703, Guaminí, grupo intengrado ubicada en cercanías de zona rural (580 km); Instituto Stella Maris Adoratrices, Mar del Plata, urbana, privada y confesional (460 km); EGBA N° 710 Dr. M. Moreno La Plata, urbana, adultos y menores en riesgo (60 km); Escuela de Educación Polimodal N° 19, Mar del Plata, urbana, grupos de riesgo (460 km).

Referencias

- Barberá, O. y Valdés, P. (1996) El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 365-379.
- Bonals, J. (2004) *El trabajo en equipo del profesorado*. Editorial Graó. España
- Danielson, Ch. y Abrutyn, L. (1999) *Una Introducción al Uso del Portafolios en el Aula*, México: Fondo de cultura Económica.
- De Jong, O. (1998) Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: Dilemas y soluciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 305-314.
- Esteban, S. (2003) La perspectiva histórica de las relaciones CTS y su papel en la enseñanza de las ciencias, *Rev. Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 11. <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art11.pdf>
- Foguelman, D; González Urda, E. (1994) *Ecología y Medio Ambiente. El Agua en la Argentina*. Programa Prociencia (CONICET). Argentina
- Lorenzo, M. G. (2006) Science by and for everyone: A transforming relationship between University and School, *TCE The Chemical Educator*, 11 (3), 214-217. DOI 10.1333/s00897061033a. ISSN: 1430-4171 (electronic version).
- Lorenzo, M. G. (2007a) Ciencia entre todos para jóvenes con mejor futuro. Una relación transformadora entre la Universidad y la Escuela. *Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación*, http://www.me.gov.ar/curriform/mej_media_bsas.html
- Lorenzo, M. G. (2007b) Ciencia Entre Todos. Propuestas de actividades enredadas, http://www.me.gov.ar/curriform/mej_media_bsas_enre.html
- Lorenzo, M. G., and Rossi, A. (2007a) Experimental practical activities in scientific education, *The Chemical Educator*, 12, 1-6.
- Lorenzo, M. G. y Rossi, A. (2007b) *Ciencia entre todos* para jóvenes con mejor futuro. Un proyecto hecho por y para todos, *Educación en la Química*, 13 (1), 56-62.
- Lorenzo, M. G., Rossi, A. y Salerno, A. (2007) Ciencia Entre Todos: una estrategia de capacitación en red, *ALDEQ, Anuario Latinoamericano de Educación Química*, 22, 102-107.

Reigosa Castro, C. y Jiménez Aleixandre, M. P. (2000) La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio, *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 275-284.

Reverdito, A. y Lorenzo, M. G. (2007) Actividades experimentales simples. Un punto de partida posible para la enseñanza de la química, *Educación en la Química*, 13 (2), 108-121.

ANEXO

PROYECTO EN RED: La Polución nuestra de cada día

<i>Objetivos para la red</i>	* Puesta en marcha de una actividad de investigación escolar con registro y análisis de datos en las localidades de Morón, Guaminí, Mar del Plata, la Plata y Capital Federal
	* Búsqueda, selección y utilización de información bibliográfica
	* Incorporar los datos obtenidos por distintos medios al diario o revista de divulgación organizada por la red
<i>Objetivos para los alumnos</i>	* Armar un dispositivo colector de sustancias presentes en el aire de la zona muestreada
	* Registro de datos de acuerdo al diseño experimental
	* Ubicación del dispositivo
	* Organización y análisis de la información. Discusión de resultados. Elaboración de informe
	* Comparación de los resultados y de las conclusiones obtenidos en la escuela con los datos aportados por las otras escuelas de la red

METODOLOGÍA

<i>Materiales</i>	* Tela blanca de algodón 100%
	* Fibrón indeleble
	* Hilo y aguja
	* Alambre encerado o cable plástico enfundado
	* Lupa de mano o binocular
	* Microscopio
	* Porta y cubre objetos
	* Agua destilada
* Cintas de pH	

Construcción de un marco teórico

Consideren los siguientes interrogantes y otros a plantear por Uds.:

- ¿Cómo está compuesto el aire?
- ¿Sinónimos o diferentes: contaminación y polución? ¿Qué dice la bibliografía?
- ¿Qué tipo de tela elegimos y por qué?
- ¿Qué esperamos hallar en la tela? ¿Por qué esperamos encontrar diversas cosas?
- ¿Cómo podríamos clasificar los distintos materiales encontrados?
- ¿Qué otras cosas puede haber en la tela que no podemos ver? ¿Cómo podríamos detectarlas?
- ¿Qué cosas no deberíamos encontrar en la tela si pensamos en nuestra salud?

Procedimiento:

- 1- Cortar trozos cuadrados de tela blanca 100% algodón de una medida aproximada de 25 cm. X 40 cm. (no menos de ese tamaño)

- 2- Con un fibrón indeleble, identificar cada trozo de tela con el nombre del lugar donde se colocará el dispositivo
- 3- Se realizará otro dispositivo de iguales características al que se identificara como “TESTIGO”, el cual deberá colocarse en un folio de celofán o plástico que se sellará con cinta adhesiva para evitar contacto con el aire
- 4- Elegir el sitio donde se colocará el dispositivo por el termino de 30 días como mínimo, teniendo en cuenta las siguientes pautas:
 - a) que esté al resguardo de la lluvia: bajo techo o alero, pero sin paredes laterales que interfieran el accionar del viento
 - b) que su ubicación en altura sea suficiente para estar al alcance de los 4 vientos, mínimo 8 metros de altura.
- 5- Colgar la tela en el alambre en forma extendida en lo posible sin dobleces
- 6- Registrar en la siguiente tabla los datos requeridos

Fecha de inicio: Día en que se colgó el dispositivo:.....

Fecha de finalización: Día en que se descolgó:.....

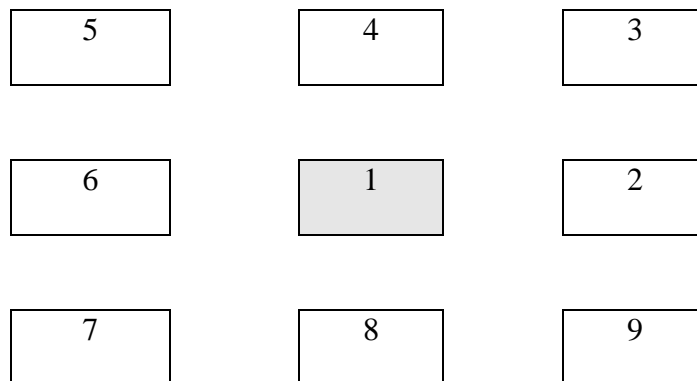
Descripción general del lugar:

Altura (respecto del suelo) donde fue ubicado:

Tipo de protección: techo-alero

Vegetación de los alrededores:

Completar croquis de los alrededores:



- 1- Marcar en la manzana central la ubicación del dispositivo
- 2- Indicar tipo de tránsito en las calles adyacentes: (pesado, liviano, etc.)peatonal (no motorizado)
- 3- Utilizar diferentes códigos para indicar en la manzana principal y en las adyacentes, la ubicación de fábricas, negocios, etc.

REGISTRO DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS DIARIAS

Fecha	Soleado Nublado	Lluvia	Temperatura	Humedad	Vientos	Otras Observ.

El cuadro estará compuesto de 30 renglones (uno para cada día del mes)

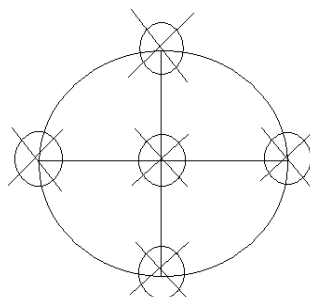
REGISTRO DE CIRCULACIÓN AUTOMOVILÍSTICA

* Efectuar como mínimo un registro promedio diario de cantidad de vehículos por hora en la vía de circulación principal (la más cercana al lugar de ubicación del dispositivo)

Calle principal	Nº de vehículos / hora	Otros datos de interés

Registro de datos de la actividad de exploración:

- 1- Describir el dispositivo experimental y control. Realizar un diagrama a escala de la observación respetando los colores originales.
- 2- Comparar ocularmente el dispositivo colocado al aire libre con el “Testigo”
- 3- Observar recorriendo con la lupa de mano o lupa binocular toda la superficie de la tela colgada y del testigo para poder establecer comparaciones
- 4- Realizar un círculo de 10 cm. de diámetro en la tela y profundizar la observación en una zona
- 5- Registrar la observación 4º en hojas lisas, realizando un círculo con el compás de 5 cm. de diámetro (mantener relación de superficie)
- 6- En el caso que se posea microscopio en la escuela: realizar un raspado según indica el diagrama para obtener muestras y con el material obtenido montarlo sobre una gota de agua en un portaobjetos. Cubrir con cubreobjetos y observar al microscopio.



- 7- Registrar lo observado en un esquema de 5 cm. de diámetro en hoja blanca. Comparar siempre con tela testigo.
- 8- Cortar un fragmento de la tela y colocarla dentro de un tubo de ensayos con agua destilada, comprobar con cinta de pH la acidez o alcalinidad.
- 9- Realizar la misma tarea con la tela testigo.
- 10- Registrar los datos.

CONCLUSIONES

Docentes: guiar a los alumnos con preguntas, haciendo referencia siempre a ideas previas (lo que suponían los estudiantes que iba a ocurrir).

Vincular los resultados experimentales con los datos obtenidos de la revisión bibliográfica que debe acompañar la realización del trabajo. Elaborar conclusiones.

Sugerencia:

- 1- los alumnos pueden completar el concepto de polución ambiental con bibliografía sugerida.
- 2- Se puede realizar con los alumnos una especie de censo en las manzanas adyacentes de acuerdo al croquis detallado anteriormente, domicilio por domicilio incorporando los datos en la siguiente grilla.

<i>Aires acondicionados</i>							
<i>Hogar a leña</i>							
<i>Calefactores tiro balanceado</i>							

PARA FINALIZAR

Elaborar un informe de la investigación realizada según el siguiente modelo general:

	TÍTULO
Objetivo	¿Qué se quiere hacer?
Fundamentación	¿Cuál es el problema que se intenta investigar? ¿Por qué se está haciendo este experimento? HIPÓTESIS: ¿Cuál crees que será el resultado de este experimento? Pueden ser una o más posibilidades.(¿Qué deberías observar mientras realizas el experimento para darte cuenta de los resultados?)
Materiales	¿Qué se necesita para realizar la actividad de exploración ? Considera TODO: materiales descartables, elementos de laboratorio, instrumental, material de limpieza, sustancias químicas, fósforos, etc. Presenta un esquema o dibujo de los aparatos utilizados.
Metodología	¿Cómo se realiza el experimento? Describe la secuencia ordenada de pasos.
Resultados	(Al realizar la experiencia debes ir REGISTRANDO los datos de la experiencia en función de tus HIPÓTESIS de trabajo). Organizar los datos de una manera conveniente (tabla de datos, gráfica, diagrama, etc.).Analizar los datos e interpretarlos: ¿qué informan sobre los resultados de la experiencia?
Conclusiones	Contrastar los resultados con las hipótesis y el objetivo. ¿Los resultados resuelven el problema? ¿no lo resuelve? En ambos casos explica las posibles causas.
Referencias bibliográficas	Consignar la bibliografía consultada según las normas