

Andrea María Fabiana González María Laura Besio Claudia Pamela Quinteros







Andrea María Fabiana González María Laura Besio Claudia Pamela Quinteros





Andrea Maria Fabiana, Gonzalez

Soy científic@: experiencias de investigación científico escolar / Gonzalez Andrea Maria Fabiana; Maria Laura Besio; Claudia Pamela Quinteros; ilustrado por Yanina Andrea Dillon. - 1a ed volumen combinado. - Esquel: CIEFAP, 2016.

93 p.: il.; 20 x 21 cm.

ISBN 978-987-28380-1-0

1. Actividad Científica. 2. Capacitación del Personal de Educación. 3. Estrategia de la Investigación. I. Besio, Maria Laura II. Quinteros, Claudia Pamela III. Dillon, Yanina Andrea, ilus. IV. Título. CDD 372.35

El presente material fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, según Acta Acuerdo Interjurisdiccional 2015-CIEFAP.

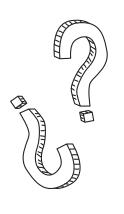
Editado por Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP)

Diseño: Yanina Dillon Junio de 2016

¡Gracias!

Al Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), y al Instituto Superior de Formación Docente Nº 809 (ISFD 809) por brindarnos su aval y el apoyo necesario para el desarrollo del proyecto.

A los directivos y docentes de las escuelas Nº 96 de Aldea Escolar, Nº 188 de Alto Río Percy, Nº 22 de El Maitén, Nº 166 de Trevelin, Nº 35 de Gobernador Costa, Nº 98 de Los Cipreses y Nº 112 de Esquel. A los científicos que fueron y siguen yendo a la escuela: Ing. Virginia Alonso (CIEFAP), Ing. Darío Arquero (CIEFAP), Dra. Carolina Barroetaveña (CIEFAP-CONICET), Dr. José Bava (CIEFAP), Dra. Cecilia Brand (CIEMEP-CONICET), Lic. María Pía Floria (Ministerio de Educación, Provincia del Chubut), Dra. Cecilia Di Prinzio (CIEMEP-CONICET), Dra. Alina Greslebin (UNPSJB-CONICET), Dra. Viviana Hechem (UNPSJB), Dr. Francisco Kuhar (CIEFAP-CONICET), Dra. Adriana Kutschker (UNPSJB), Dr. Oscar Martínez (UNPSJB), Téc. Ftal. Juan Monges (CIEFAP), Ing. Florencia Oyharçabal (Ministerio de Educación Provincia del Chubut), Lic. Gabriela Papazian (UNPSJB), Dra. Susana Rizutto (UNPSJB), Lic. Gonzalo Romano (UNPSJB-CONICET), Lic. Maximiliano Rugolo (CIEFAP-CONICET-SCTeIP), Lic. Érica Ruiz (UNPSJB-CONICET-SCTeIP), Lic. Valeria Silva (CIEFAP-CONICET-SCTeIP), Ing. Oscar Troncoso (INBIES-UNPSJB), Ing. Leonardo Taccari (UNPSJB-CONICET-SCTeIP), Ing. María Florencia Urretavizcaya (CIEFAP-CONICET), y fundamentalmente gracias a los estudiantes, a esos chicos y chicas que, guiados por sus maestros se animaron a investigar, convirtiéndose en verdaderos científicos escolares.



¿Para qué vienen los chicos de hoy a la escuela? ¿Qué entendemos por enseñar en los actuales contextos? Como maestros de grado y más aún desde el rol directivo, hemos compartido entre colegas estas inquietudes. Y la respuesta nos llega simple y contundente de Delia Lerner: "enseñar es ayudar a que los niños se hagan preguntas que no se hubieran formulado si no estuvieran en la escuela".

Prólogo

Los aportes científicos relevantes han estado precedidos por la capacidad de plantearse preguntas, la curiosidad y la manera de mirar de forma distinta y significativa fenómenos cotidianos. Hacer pre-

guntas, imaginar y buscar respuestas es una capacidad humana que cimienta la cultura. De la misma manera que las preguntas son fundamentales en el desarrollo científico, también lo son en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. No se puede pretender que los alumnos entren en la cultura científica sin enseñarles a plantearse problemas, a hacerse preguntas y, sobre todo, a distinguir cuáles son las interesantes.

En su "Pedagogía de la pregunta", Paulo Freire señala que la escuela tradicional da respuestas a interrogantes que los alumnos nunca formularon, y por ende lo más probable es que no les interesen. La pregunta puede asustar o generar inquietud ya que no siempre se tiene la respuesta. Entonces se trata de proponer la búsqueda de una respuesta de manera conjunta, indagando con la guía del adulto, quien no tiene la necesidad de saberlo todo, pero sí de estar dispuesto a escuchar, dar herramientas y mostrar caminos.

Este libro recoge algunas experiencias que materializan esta posibilidad: chicos y chicas construyendo conocimiento científico sobre el entorno natural con la guía del adulto. Pero hay otros componentes en este escenario: el docente que se atrevió al desafío no trabaja en soledad ya que hay un marco institucional que lo contiene y un equipo profesional especializado (disciplinar y didácticamente) que enriquece la propuesta pedagógica con aportes puntuales y situados en cada etapa del proceso, desde la construcción de la pregunta de investigación hasta las conclusiones. Así, se produce un plus de experiencia en la escuela que no puede realizarse en otro lugar.

La presencia de científicos de distintas disciplinas ofreciendo su saber en las aulas de la escuela primaria, con alegría y confianza en las posibilidades de los estudiantes y sus maestros, nos reconcilian con la posibilidad de poner a prueba otros modos de enseñar y de aprender, de interpelar las prácticas docentes, de complementarnos y crecer juntos.

En nuestra escuela hemos podido ver cómo se transforma el aula en un inquieto laboratorio cuando los chicos y chicas son invitados a cuestionar y buscar respuestas que no están en los libros, a observar y a registrar, cuando se incorporan el microscopio y otro instrumental o cuando se realiza una salida de campo.

Nos parece que este libro es, sobre todo, una celebración. Tenemos un sendero marcado que hay que seguir andando, muchas personas dispuestas a recorrerlo y los suficientes logros para confiar en que vale la pena seguir andando y haciendo escuela. Una mejor escuela para todos.

Prof. Mónica Cardo

"Lo verdaderamente importante de un educador
no sólo es su tarea de analizar lo realizado
sino saber que es preciso demoler, restaurar e instalar,
a fin de mejorar alternativas
de auténtica humanidad para nuestros jóvenes..."

Belenguer Calpe (2003) Entre el Devenir y el Sentido

Introducción

Plantear actividades de indagación e investigación en ciencias implica revisar la mirada sobre el conocimiento científico y sus modos de producción. Implica transformar el aula y cambiar la idea de que enseñar y aprender ciencias es difícil, o de que se necesitan aparatos, elementos y laboratorios sofisticados, y que hacer ciencia es sólo "cosa de científicos", de gente con una inteligencia superior.

Pero, ¿qué es la ciencia? En palabras de Golombek (2008), "La ciencia es una manera de mirar el mundo, una forma de dar explicaciones naturales a los fenómenos naturales, por el gusto de entender, de sacudir a la naturaleza a "preguntonazos" y quedar "pipones" de asombro y de curiosidad". Según esta definición, no siempre son necesarios microscopios electrónicos ni aceleradores de partículas; la ciencia está al alcance de todos los que se atrevan a preguntarse los porqués que fueron quedando abandonados desde la infancia (porque levantar una baldosa para ver qué hay debajo es una actitud absolutamente científica).



Si bien se pueden encontrar contenidos científicos en los medios de comunicación, la escuela no puede ni debe perder el rol de enseñar ciencias, pero no de la manera en que tradicionalmente se viene haciendo. Es necesario un cambio profundo en la forma de enseñarla, de abordarla, de estudiarla, de aproximarse a ella.

Este cambio implica pensar a la ciencia y su enseñanza en todas sus dimensiones, generando en los alumnos interés por ese conocimiento, en lugar de sólo transmitir conceptos, teorías y leyes producidos por la comunidad científica.

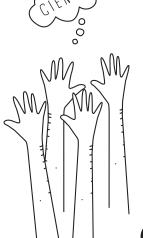
Cuando los alumnos plantean inquietudes en una clase, están ofreciendo a sus maestros una fuente de motivación para el aprendizaje (Donelli, 2011); esto puede constituir el punto de partida para hacerse preguntas, problematizar, diseñar experiencias, realizar exploraciones bibliográficas u otras actividades de búsqueda de información.

Sin embargo, en la práctica, es común que los docentes sientan que estas actividades llevan mucho tiempo y que las planificaciones deben basarse en contenidos conceptuales para cumplir con un programa extenso que suele estar bastante alejado de los intereses de los alumnos.

Todos los cambios curriculares propuestos en los últimos años tienden a reformular los contenidos de aprendizaje, poniendo el acento no sólo en los conceptos sino también en las competencias científicas relacionadas con ellos (Furman y de Podestá, 2011), de tal manera que, a través de la escolaridad, los niños puedan apropiarse de diversos saberes relacionados tanto con el objeto de conocimiento como con su forma de producción.

Cuando los docentes se convencen de que esto es posible, y de que pueden enseñar de otra manera, las clases de ciencias cobran un interés distinto y se tornan dinámicas, participativas y entretenidas.

Si se quiere generar conocimientos significativos, si se pretende que los estudiantes hagan ciencia en la escuela, con lo que ello conlleva, es indispensable realizar la selección y secuenciación de contenidos considerando "las dos caras de la ciencia: la ciencia como producto y la ciencia como

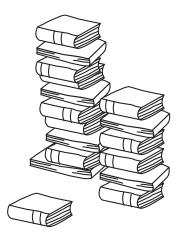




proceso" (Furman y de Podestá 2011), dando relevancia tanto a los conceptos como a las competencias científicas. Asimismo, resulta fundamental la reestructuración de los tiempos, flexibilizarlos en función del proceso de los estudiantes para construir conocimientos; esto implica priorizar la calidad del aprendizaje frente a la cantidad de contenidos.

Por esto, el modelo de investigación e indagación plantea una forma interesante y superadora para la enseñanza de la ciencia (Porlán, 1999), abordando los contenidos de manera integrada. Los conceptos y los procedimientos cobran importancia en tanto permiten que niños y jóvenes construyan conocimientos de manera contextualizada, mediante propuestas en las que sus ideas iniciales se ponen en juego y se complejizan. Este es un proceso que se lleva a cabo con otros, ya sea con compañeros, docentes, científicos, etc., y en el que el lenguaje, la comunicación y el trabajo en equipo resultan imprescindibles.

De este modo se pueden abordar problemas y situaciones como un todo y no como una suma de datos. Esto permite centrar la enseñanza en la comprensión de los conceptos relacionados con dichos problemas, y que las ciencias naturales se trabajen en forma articulada con otras áreas como por ejemplo las ciencias sociales, educación tecnológica, educación ciudadana, matemática y, por supuesto, lengua.



EL PROYECTO Y EL TRABAJO EN LAS ESCUELAS

En las escuelas en las que se implementan acciones del proyecto "Investigadores y educadores para la alfabetización científica en escuelas primarias del oeste de la provincia del Chubut", los docentes han llevado a cabo propuestas didácticas de investigación científico escolar para el abordaje de distintos contenidos.

Algunos de los temas que, hasta el presente, se han investigado de esta manera en las escuelas son:

- Hongos
- Plantas nativas y exóticas
- Germinación
- Peces
- Invertebrados
- Aves
- Residuos urbanos

El proceso que se lleva a cabo en el desarrollo de una investigación abarca la mayoría de las siguientes etapas, todas ellas relacionadas entre sí:

- 1. Elección del tema.
- 2. Problematización del tema (formulación de preguntas).
- 3. Elaboración de la pregunta de investigación.
- 4. Desarrollo del marco teórico.
- 5. Formulación de hipótesis.
- 6. Definición de objetivos.
- 7. Planificación del diseño metodológico (experiencias, exploraciones, salidas de campo, etc.).
- 8. Puesta en práctica del diseño metodológico.
- 9. Interpretación y comunicación de resultados.

La explicación detallada de cada una de estas etapas se puede encontrar en el libro "Los científicos van a la escuela y los chicos investigan" (Quinteros, González y Besio 2012).

En el marco del proyecto se realizan las siguientes actividades de acompañamiento a los docentes:

- Organización de talleres al inicio de cada ciclo lectivo para presentar el proyecto a todos los docentes de cada escuela interesada en participar.
- Concurrencia de profesionales del CIEFAP y del ISFD N° 809 para realizar aportes y acompañar en la implementación de actividades áulicas.
- Concurrencia a las escuelas de especialistas en las temáticas a investigar, para trabajar con docentes y/o estudiantes, tanto en el aula como en salidas de campo.
- Organización de talleres para docentes sobre temáticas puntuales.
- Comunicación permanente con cada docente, atención de consultas, envío de información y bibliografía.
- Organización de un taller final del que participan todos los docentes y directivos involucrados, para intercambiar experiencias y conocimientos.



La propuesta de investigación científico escolar

Es común que en las clases de ciencias naturales se desarrollen actividades organizadas sobre la base de la descripción y el reconocimiento de seres vivos y sus partes, la realización de experimentos, la construcción de germinadores y maquetas, la observación en el microscopio, el trabajo con mezclas, etc. La sola inclusión de este tipo de actividades no garantiza que los alumnos aprendan un contenido; es imprescin-

dible que se las incluya dentro de una secuencia didáctica que permita la relación de esas actividades con los conceptos que las sustentan.

Asimismo, es importante romper con la idea de que la actividad científica siempre parte de la observación, y que se aplica un único método para llegar a la obtención de conocimiento.

Para Liguori y Noste (2005), al seleccionar actividades didácticas, el docente debería:

- Incentivar la curiosidad y el interés del alumno por la ciencia.
- Seleccionar contenidos significativos que estimulen la comprensión y no la mera acumulación de información.
- Privilegiar el pensamiento divergente y creativo del alumno dando lugar a que encuentre sus propios caminos para la resolución de problemas.
- Plantear actividades que propicien el desarrollo de posturas críticas por parte del alumno.
- Proponer ideas, e implementar metodologías para encontrar la solución a un problema.

- Estimular la reflexión y la discusión, modificar métodos, ensayar formas de registro de datos, etc.
- Propiciar el desarrollo de posturas críticas vinculadas con la ciencia y la sociedad.
- Promover el aprendizaje de las competencias científicas y las habilidades lingüísticas.

Si bien en la propuesta que llevan a cabo los docentes en el marco de la investigación científico escolar se ponen en juego los procedimientos de la ciencia, hay que tener claro que la ciencia escolar tiene objetivos distintos de los que se propone la ciencia experta. Lydia Galagovsky (2008) señala que "hacer ciencia en el aula se vincula con hacer buenas preguntas".

Pensar entonces la enseñanza de las ciencias desde el modelo de Investigación Científico Escolar indudablemente genera un desafío. No sólo implica cambiar algunos aspectos metodológicos de la enseñanza del área, fuertemente arraigados en muchas instituciones escolares, sino también revisar la concepción de ciencia y de conocimiento científico que sustenta las

prácticas, y cómo ésta condiciona lo que el docente plantea y cómo lo hace.

Desde la perspectiva del modelo didáctico de aprendizaje por indagación, el alumno aprende reconstruyendo los conocimientos tomando como punto de partida sus propias ideas, mientras que el docente asume el rol de mediador, de problematizador.

Para generar propuestas de investigación escolar se deben seleccionar temas que generen múltiples preguntas y que resulten posibles de abordar; que permitan indagar algunos aspectos que no se conocen en profundidad y que, para conseguirlo, sea necesario salir de la escuela o invitar a otros actores de la comunidad, o llevar a cabo actividades específicas como observaciones, exploraciones o experimentos. De este modo, docentes y alumnos interactúan en el proceso de construcción del conocimiento.



Para definir las competencias científicas (Furman y de Podestá, 2011) que se enseñarán en cada propuesta, es indispensable tener en cuenta el diseño metodológico que se utilizará para abordar el problema a investigar.

No existe un único método científico, sino que éste depende del objeto de estudio; no existen pasos fijos ni un orden preestablecido. Se trata de una propuesta dinámica que se va reformulando con las primeras preguntas, la búsqueda de información, los resultados parciales, la consulta a especialistas, y las nuevas preguntas que surjan.

Las competencias científicas constituyen aprendizajes complejos que requieren ser abordados desde el inicio de la escolaridad para ir complejizándose año a año. Éstas son:

- Observación y descripción.
- Registro y análisis de datos.
- Formulación de preguntas.
- Formulación de hipótesis, anticipaciones, predicciones.
- Diseño y realización de exploraciones y experimentos.
- Formulación de explicaciones teóricas.
- Búsqueda de información en diversas fuentes.
- Comprensión de textos científicos.
- Argumentación.

LOS TEMAS DE INVESTIGACIÓN EN EL MARCO DEL DISEÑO CURRICULAR

El Diseño Curricular (DC) Jurisdiccional, los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), los Proyectos Educativos de cada Institución (PEI - PCI) y las características socioculturales de la comunidad de la escuela, dan el marco general a las propuestas didácticas, y explicitan los saberes que deben trabajarse en los distintos grados y ciclos.



Luego, es tarea del docente seleccionar y secuenciar los contenidos a desarrollar durante el año. La secuenciación implica la distribución, ordenada en el tiempo, de los contenidos a enseñar, decidiendo qué se enseña primero y qué se enseña después. Es importante que los alumnos participen, guiados por el docente, de la definición de algunas partes de la secuencia ya que, por ejemplo, la planificación del diseño metodológico que se elabora para responder a una pregunta investigable es una tarea compartida.

Algunos aspectos que deberían considerarse al momento de seleccionar los contenidos pueden ser:

- Las relaciones que se pueden establecer entre distintos contenidos y ejes del DC y los NAP.
- Las ideas eje o conceptos estructurantes.
- La organización de los contenidos en función de los problemas y preguntas a investigar.
- La integración y el tratamiento equilibrado de los contenidos de los ejes que propone el DC, y que éstos contemplen tanto los conceptos como las competencias.

Temas inuestigados, saberes y contenidos

A continuación se presentan los temas investigados por los diferentes grupos en relación con los saberes que presenta el Diseño Curricular de la Provincia del Chubut, y los contenidos abordados en líneas generales. No se establece una correspondencia de los saberes con los temas trabajados en cada año sino que se hace por ciclo ya que, por ejemplo en las escuelas rurales se trabaja con plurigrados y los docentes han tomado, a su vez, decisiones con respecto a la selección y contextualización realizada. Resulta complejo "encasillar" las investigaciones escolares en un solo eje/saber debido a su complejidad e interdisciplinariedad. Otro aspecto a tener en cuenta es que se toma el DC actual, vigente desde 2015, y muchas de las investigaciones que se presentan en este libro son anteriores. Sin embargo, dado que los saberes del diseño actual son coincidentes con los NAP (MEN 2006), se pueden establecer relaciones entre éstos y los temas a investigar.



EJE

LOS SERES VIVOS: DIVERSIDAD, UNIDAD, INTERRELACIONES Y CAMBIOS

Saberes (DC)

La comprensión de que existe una gran diversidad de seres vivos que poseen algunas características comunes y otras diferentes, y que éstas sirven para agruparlos.

La comprensión de que existe una gran diversidad de seres vivos que poseen características, formas de comportamiento y modos de vida relacionados con el ambiente en que viven, identificando algunas necesidades básicas y nuevos criterios para agruparlos.

La comprensión de que los seres vivos poseen estructuras, funciones y comportamientos específicos, y de las interacciones de las plantas, animales y personas entre sí y con el ambiente.

Contenidos culturales

Seres vivos y sus relaciones con el ambiente aero - terrestre y acuático.

Diversidad animal: crecimiento, nutrición, reproducción y locomoción. Animales domésticos y silvestres.

Comportamiento de los animales en los diferentes ambientes.

Diversidad vegetal: estructura, funciones. Vegetales: crecimiento, desarrollo.

Clasificación de los uegetales según diversos criterios.

Principales adaptaciones morfo-fisiológicas de animales y plantas al ambiente.

Educación ambiental: Cuidado del entorno



EJE

LOS SERES VIVOS: DIVERSIDAD, UNIDAD, INTERRELACIONES Y CAMBIOS

saberes (DC)

La diferenciación de los grupos de organismos (animales, plantas, hongos y microorganismos), algunas características climáticas y edáficas y el reconocimiento de sus interacciones.

La identificación y clasificación de las principales adaptaciones morfo-fisiológicas (absorción, sostén y locomoción, cubiertas corporales, comportamiento social y reproducción) que presentan los seres uiuos en relación con el ambiente.

El reconocimiento de los seres uivos como sistemas abiertos, destacando las principales relaciones que establecen con el medio.

Contenidos culturales

Caracterización de ambientes terrestres, acuáticos y de transición.

Los seres vivos como sistemas abiertos, las principales relaciones que se establecen con el medio.

Diferenciación de los grupos de organismos.

Animales vertebrados e invertebrados, plantas, hongos y microorganismos. Sus interacciones en el ambiente.

Adaptaciones morfo-fisiológicas (absorción, sostén y locomoción, cubiertas corporales, comportamiento social y reproducción) que presentan los seres uivos en relación con el ambiente.

Reproducción de las plantas.

Sigue ----



saberes (DC)

El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente, y de su importancia en la preservación. Introducción a las problemáticas ambientales.

La identificación de las principales características de las esferas de la Tierra y los principales procesos que se dan en ellas.

Contenidos culturales

El hombre como agente modificador del ambiente y su importancia en la preservación.

Principales características de la geósfera: rocas y minerales.

El suelo: propiedades, clases, su formación, textura, composición.

Principales características de la hidrósfera, sus relaciones con los otros subsistemas terrestres y principales fenómenos que se dan en la misma (corrientes y mareas, formación de nubes, precipitaciones, etc.).

En cuanto a los procedimientos del área de Ciencias Naturales a través de las diferentes investigaciones científico escolares, se llevaron a cabo actividades que permitieron trabajar en torno a:

PRIMER CICLO

- El hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas.
- La realización de observaciones.
- El registro mediante diferentes formatos (dibujos, gráficos, tablas y textos).
- La realización de exploraciones sistemáticas guiadas por el maestro.
- La práctica de actividades experimentales sencillas para comparar sus resultados y confrontarlos con los de otros compañeros.
- El empleo de instrumentos y aparatos sencilos (reglas, lupas, binoculares, pinzas, etc.).
- Actitudes de cuidado hacia otros seres vivos y el ambiente.
- La producción y comprensión de textos orales y escritos incorporando progresivamente algunas palabras del vocabulario específico.
- La comunicación de la información obtenida y de los resultados de la investigación.

SEGUNDO CICLO

- La interpretación y la resolución de problemas.
- La planificación y práctica de exploraciones y experimentos.
- La realización de observaciones.
- El registro en diferentes formatos (gráficos, tablas y textos), y la comunicación de resultados.
- La búsqueda y organización de la información.
- La formulación de hipótesis o anticipaciones.
- La elaboración de conclusiones.
- La producción y comprensión de textos orales y escritos.
- El uso adecuado de instrumentos y de aparatos sencillos.
- La comunicación de la información obtenida y de los resultados de la investigación.

, Salidas de campo

Las salidas de campo brindan contextos inmejorables para el estudio de diferentes temas y contenidos, y dan la posibilidad de entrar en contacto con el entorno natural.

Si se entiende el conocimiento científico en la escuela como un conjunto integrado de saberes, las salidas de campo resultan importantes para incrementar la motivación, contribuir a un aprendizaje significativo, adquirir destrezas científicas como el registro sistemático y ordenado de observaciones, la obtención y el análisis de datos, la emisión de hipótesis y la interpretación de resultados.

Además, constituyen un recurso potente para fomentar actitudes y conductas críticas y positivas hacia el entorno pues permiten comprender la realidad que nos rodea, fomentando la capacidad de interrelacionar hechos, procesos y variables de un lugar concreto.

Para aprovechar el trabajo de campo es muy importante que el docente, junto con los alumnos, planifique cuidadosamente la salida de manera que en ésta se desarrollen, de forma contextualizada, un conjunto de actividades de enseñanza/aprendizaje articuladas entre sí.

La salida será un recurso para recolectar información relevante para diversas etapas del proceso de investigación; puede formar parte del diseño metodológico o constituir una herramienta para problematizar el tema o para el planteo de hipótesis. Podrá realizarse con el docente o acompañados de un especialista en el tema, que guíe la observación y la exploración.

Durante la salida, los alumnos deben ser protagonistas; el docente debe permitir que exploren activamente y que desarrollen, con su ayuda, las actividades previstas. TANTO LAS SALIDAS DE CAMPO COMO LAS EXPERIENCIAS DE LABORATORIO SON HERRAMIENTAS CIENCIAS NATURALES; SIN EMBARGO, POR SÍ CONSIDERE, DE MANERA INTEGRADA, LOS ASPECTOS PROCEDIMENTALES, ES IMPORTANTE UTILIZAR ESTAS HERRAMIENTAS INSERTAS ENSEÑANZA DE LAS TUDINALES DE LA CIENCIA El cuaderno de campo, previamente confeccionado, será el documento donde se registre el proceso de la investigación. Terminada la salida se deben recuperar los registros y procesar los datos obtenidos y los materiales recolectados. Es decir, también deben planificarse las actividades posteriores para continuar en la búsqueda de respuestas a la pregunta de investigación.

Actividades de exploración y experimentales

Mediante las actividades de exploración y experimentación los alumnos se familiarizan con los procedimientos de la ciencia. Si bien generan interés y curiosidad en sí mismas, para que sean significativas debe incluírselas dentro de una secuencia que permita relacionarlas con los conceptos que se intenta explicar.

Por ello es sumamente importante que los alumnos diseñen actividades experimentales o de exploración para responder preguntas, resolver problemas y evaluar sus propios diseños. Las actividades experimentales resultan más atractivas si se las organiza vinculándolas con el interés de los alumnos, y si representan la oportunidad de aprender en interacción con sus pares y con los docentes (Hodson, 1994).

Existen diferencias entre las actividades experimentales y las exploraciones. Las primeras implican el control de variables, mientras que las segundas permiten manipular, observar, y organizar la información, siempre guiados por la necesidad de dar respuesta a una pregunta o resolver un problema.

Muchas veces una actividad exploratoria puede transformarse en un experimento si se incorpora el control de variables, como por ejemplo cuando se plantea cómo factores como el agua, la temperatura o el tipo de suelo influyen en el crecimiento de las plantas y se experimenta modificando las condiciones de uno de esos factores y manteniendo el resto constante.

Del mismo modo las actividades de laboratorio tienen real importancia cuando se las realiza de manera contextualizada, es decir cuando cobran sentido para los alumnos, sentido que se logra cuando ellos pueden conectar y relacionar lo que observan con los conceptos que están estudiando. El docente debe favorecer las conexiones entre el "hacer" y los conceptos y fenómenos involucrados en la actividad experimental, de manera que las experiencias no constituyan una serie de pasos para obtener un resultado, sino que tengan un

objetivo claro, entendiendo los aspectos teóricos que las sustentan.

Aquí también cobran importancia, como en las salidas, la observación, el registro, el análisis de datos y, por supuesto, la participación de los alumnos en el diseño y la evaluación de las experiencias o exploraciones, poniéndolas a prueba y comparándolas con las de los compañeros o las propuestas por el docente. De esta manera no sólo se apropiarán del contenido sino también de los procedimientos implicados en el proceso de construcción de conocimientos, y se acercarán a los modos de hacer ciencia.

Por todo lo dicho es que debemos proponernos plantear secuencias que contemplen actividades experimentales "de forma que tanto el diseño como la experimentación, queden integradas dentro de una investigación en torno a problemas de interés" (Carrascosa et al, 2006), cuidándonos de no imponer secuencias rígidas que se parecen más a una "receta", desconectada de los intereses de los alumnos, y que son reminiscencias de la versión positivista del método científico (Porlán, 2003).

REFLEXIONES DE ALGUNOS DE LOS PROTAGONISTAS

Directivos

¿De qué manera podemos fortalecer el trabajo en Ciencias desde una mirada renovadora propuesta al interior de la escuela, en las aulas, por los protagonistas: nuestros estudiantes y docentes?

A veces nos preguntamos cómo disminuir la brecha entre la didáctica que vivimos como alumnos en nuestra formación, cuando transitamos la escolaridad primaria, y la forma de trabajo que empleamos para enseñar hoy como profesionales de la educación. Podemos pensar que la dinámica de abordaje de los contenidos a enseñar puede ser trabajada desde la metodología del descubrimiento, pero con una intención pedagógica clara que potencie desde la planificación docente, la trasposición didáctica en el entendimiento del mundo circundante.

Es un desafío pensar un hacer diferente, a través de la realización de recortes de la realidad que generen situaciones de investigación científico escolar, apuntando a la alfabetización desde un proceder que involucra al estudiante como sujeto de derecho en su hacer para aprender.

Así sentimos, desde el día a día, el trabajo con la propuesta "Investigadores y educadores para la alfabetización científica en escuelas primarias del oeste de la provincia del Chubut": las

prácticas docentes se corren de lo tradicional y de la zona de "seguridad", para transformarse en espacios de aprendizaje conjunto, de despertar la curiosidad, de descubrir relaciones, de sentir la apropiación de saberes desde el protagonismo, de renovar las propuestas para retomar el trabajo hecho por otros como punto de partida y como estrategia de aprendizaje para otras áreas del conocimiento.

La dinámica de trabajo ejerce una trayectoria espiralada que fortalece en el estudiante el trabajo de comprensión, el desarrollo de la escritura y la lectura como habilidades comunicacionales, el trabajo en equipo, la autonomía, la solidaridad, la interdisciplinariedad, la oportunidad de demandar conocimiento y plantear inquietudes, el placer por conocer e interpretar lo que sucede con él mismo y con lo que lo rodea.

Para sostener la propuesta a través del tiempo, es imprescindible generar la necesidad de un cambio en la rutina áulica, en el abordaje de la enseñanza, y reconsiderar un abordaje metodológico que "enganche" a los chicos propiciando estrategias motivadoras que nos hubiese gustado vivir como estudiantes, construyendo conocimientos significativos en el hacer protagónico.

Ivana Jones Erickson

Directora Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Como directora de una escuela primaria, puedo decir que la búsqueda constante de innovación en los procesos de enseñanza es el desafío diario. Esta experiencia con el proyecto "Investigadores y educadores para la investigación científica en escuelas primarias del oeste de la provincia del Chubut" marcó el rumbo para revisar propuestas pedagógicas rígidas y sin sentido, y a la vez puso en tensión el abordaje de las ciencias naturales y otras áreas del conocimiento a partir de la relevancia y significatividad en la construcción del aprendizaje versus la prescripción y reproducción de contenidos.

Los propósitos actuales de una educación superadora tienden a poner al estudiante como protagonista activo en la construcción del conocimiento en armonía con el contexto. Pero estos cambios necesitan, en primer lugar, la sensibilización de los docentes en situaciones que los sitúe en escenario de aprendiz para luego poder trasladar a sus estudiantes. Reconocer los miedos ante lo desconocido, animarse a enfrentar las limitaciones conceptuales para revisar las prácticas, permitirse equivocarse frente a los estudiantes, asombrarse de las preguntas que puede generar un objeto de estudio, desarrollar el espíritu crítico, investigador y responsable en el abordaje de una propuesta de enseñanza situada, son algunas de las aristas que permitieron revisar las prácticas pedagógicas en nuestra escuela para aspirar a la mejora.

La metodología que propone el proyecto se encuentra en plena construcción y apropiación, en el momento justo para su abordaje a nivel institucional, ya que con la implementación del Diseño Curricular Provincial, este programa nos permite fortalecer el Proyecto Curricular Institucional.

Mabel Quinteros

Directora Escuela Nº 22 "Bruno Thomae", El Maitén

El objetivo de este trabajo fue despertar en los alumnos una actitud científica que implicara alentar en ellos el deseo de saber y, de esta forma, ir introduciéndolos en el pensamiento reflexivo necesario para accionar frente a la realidad que van descubriendo día a día.



Se organizaron actividades centradas en el planteo de hipótesis y experiencias dado que el proyecto "Experiencia con tintes naturales en Aldea Escolar", permitía trabajar desde la investigación científico escolar.

Este proyecto invita al descubrimiento y a la experimentación, estimulando a los alumnos a preguntar y a preguntarse abriendo nuevos caminos para nuevas búsquedas.

Alejandra Garitano

Nivel Inicial, Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

A partir de la experiencia y de los resultados obtenidos, el tiempo para realizar el proyecto de investigación fue escaso. Según los resultados alcanzados, se puede plantear la ejecución de las actividades a largo plazo, al menos en un ciclo lectivo completo, contando con toda la información desde el comienzo del proceso. El logro mayor en este grupo fue plantear, reflexionar, cuestionar y reformular, en varias ocasiones, la pregunta de investigación.

El trabajo desarrollado permitió a los alumnos comprobar que las plantas sembradas por semilla necesitan de cuidados especiales, en cuanto a la regulación, control de humedad y temperatura.

Luis Huenchueque, Laura Elisa Alvite, Javier Crova.

Escuela Nº 188, Río Percy

Hubo una primera aproximación al trabajo de campo, que se podrá profundizar en el abordaje de otros proyectos. Si bien la investigación inicialmente planteada logró resultados parciales, el interés de los alumnos derivó en un cambio de foco respecto de la pregunta de investigación. La relevancia de este trabajo reside en la posibilidad de recuperar saberes culturales sobre la obtención y utilización de los hongos en la comunidad a partir de valorar el conocimiento de las familias.

Alejandra Rutt

Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Se pueden relacionar diversas áreas curriculares con el trabajo de investigación.

Si se asocian el placer con la tarea de aprender y enseñar, los logros son mayores.

Esta forma de hacer ciencia desde la experiencia directa, de "primera mano", se parece mucho al juego. Creo que por eso es atractiva para los niños y "descontracturante" para los docentes.

Mientras realizamos la tarea, todos hemos reflexionado. Desarrollamos la posibilidad de reconocernos, evaluarnos, superarnos y corregirnos en esas acciones que, muchas veces, realizamos por costumbre y/o desconocimiento.

Pude dar un vuelco en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Entiendo que todos aprendemos juntos y nos vamos empoderando de lo que aprendemos, si lo hacemos en grupo, con alegría y responsabilidad.

Alejandra Rutt

Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar



A pesar de no contar con el tiempo suficiente para realizar esta investigación, debido a que no podíamos desatender el resto de los contenidos curriculares, consideramos que fue una experiencia productiva para alumnos y docentes.

Nos dimos cuenta de que, en ocasiones, los chicos no lograban identificar el para qué de algunas acciones que realizaban; las hacían porque se les pedía. Por esto, sólo pudimos terminar el marco metodológico reflexionando sobre las acciones ya realizadas.

Esperamos que, a partir de ahora, los chicos logren identificar algunos de los métodos a emplear para poder conocer lo que les interesa investigar.

Por último, consideramos importante decir que fue una experiencia nueva como maestros, ya que no es lo mismo investigar que enseñar a investigar.

Luis Huenchueque, Laura Elisa Alvite, Javier Crova.

Escuela Nº 188, Río Percy

Transitar esta propuesta junto con los niños y niñas de 6° grado y los profesionales del CIEFAP y del IS-FD 809 fue una experiencia que nos dejó un gran aprendizaje ya que, a través de la misma, se pudo trabajar con actividades que permitieron poner en juego los saberes previos de los niños, elaborar hipótesis y conclusiones a partir de observaciones, crear espacios de debate y confrontación de ideas. También se pudo reflexionar sobre lo producido y sobre la importancia del cuidado que requiere cultivar hongos. Como docente me sentí muy acompañado y asesorado por los profesionales del CIEFAP, realmente pudimos conformar un gran equipo con Fabiana, Pamela, M. Laura y Maxi, lo que nos permitió hacer un trabajo sostenido, obteniendo de esta manera resultados muy positivos.

Yber Serrano

Escuela Nº 166 "Maestro Juan Sias", Trevelin

Los alumnos se involucraron rápidamente en el proyecto de investigación. Fue el disparador que despertó la curiosidad en los chicos. Se interesaron y mantuvieron la motivación durante todas las actividades. El trabajo en las libretas de investigación fue muy fructífero; a los que recién se iniciaban en la lectoescritura les dio seguridad escribir en ellas con ayuda de otros. Se establecieron rutinas y hábitos de trabajo.

Susana Sanchez

Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Estudiantes

Aprendimos a formular y delimitar la pregunta de investigación, realizar un marco teórico referencial, recolectar información de distintas fuentes buscar una muestra significativa del campo, observar y registrar la información que nos brindó la muestra elegida, comparar los datos obtenidos con los consignados en el material bibliográfico, sacar conclusiones y reflexionar sobre el proceso de investigación realizado.

ALUMNOS DE TERCER CICLO PLURIGRADO

Escuela Nº 188, Río Percy

"Logramos determinar, mediante la observación, que las plantas nativas necesitan de un tiempo prolongado para su desarrollo y crecimiento".

"El trabajo nos permitió comprobar el poder germinativo de una determinada especie, es decir que de cada semilla no necesariamente nacerá y se desarrollará una planta".



"Tuuimos buenos y malos resultados, porque algunas semillas germinaron, otras no germinaron por exceso de agua y por los factores climáticos que intervienen en el desarrollo de la planta".

"Faltó más tiempo para ver cuánto tarda en crecer la hoja verdadera en la planta nativa".

"Aprendimos como investigadores, cómo llevar cabo un proyecto de investigación; pudimos ver, crear, observar, seguir pasos ordenados hasta lograr un resultado".

ALUMNOS DE SEGUNDO CICLO PLURIGRADO

Escuela Nº 188, Río Percy

"A mí me gustó investigar, compartir con mis compañeros, responder qué aves son". "Aprendí de dónde provienen las aves y sobre su parentesco con los dinosaurios".

"Ya investigo por mi cuenta. El 21 investigué, con mi abuelo, una familia de teros".

"A mí me siruió un montón reconocer las aues. Ahora, me preguntan a mí".

"Antes le preguntaba a mi abuelo, cuando quería saber qué aue era. Ahora las reconozco yo. "Antes las matábamos, nos divertíamos con ellas, ahora las cuidamos y valoramos".

Antes no podía reconocer un chimango, ni un tero; pero ahora yo sé un montón de cosas.

ALUMNOS DE QUINTO Y SEXTO GRADO

Escuela Nº 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Las experiencias

A continuación presentamos una síntesis de las experiencias llevadas a cabo con diferentes grupos en distintas escuelas entre 2011 y 2014. El objetivo de mostrar gráficamente el trabajo realizado es que otros docentes puedan ver cómo se abordaron diversos contenidos conceptuales (o saberes) desde una estrategia de investigación científico-escolar.

Los temas que dieron lugar a las investigaciones tuvieron diferentes orígenes: en algunos casos el docente propuso el tema de acuerdo con lo que plantea el currículum, en otros el tema de investigación surgió de alguna actividad como una salida o visita, o bien a partir del interés de los alumnos.

En todos los casos los docentes fueron quienes posibilitaron que se diseñaran propuestas de investigación, y generaron el interés en los niños para construir conocimientos teórico-conceptuales utilizando las competencias que cada investigación requería poner en juego. Así, el inicio de la propuesta ha resultado fundamental para invitar y motivar a los niños para investigar y plantearse problemas y preguntas.

Los temas giran en torno a los seres vivos y al ambiente debido a que, en la zona, se cuenta con la presencia de especialistas sobre los mismos, que acompañan en el proceso.

En cada esquema se presenta, además del tema y el problema que dieron origen a la investigación escolar, algunas de las actividades que formaron parte del diseño metodológico, las hipótesis (si se las explicitó), y los resultados obtenidos.

En cuanto al marco teórico, éste tiene valor si se lo enmarca en la investigación realizada por el grupo dado que refleja el trabajo de los niños en relación con las preguntas iniciales, sus posi-

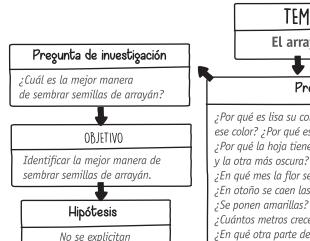


bilidades de lectura y escritura, los materiales a los que tuvieron acceso y la ayuda que recibieron para su construcción, tanto por parte de sus docentes como de los especialistas. Aunque, por una cuestión de espacio, no se explicita la bibliografía consultada en cada marco teórico, los conceptos se basan en el conocimiento previo producido por diversos autores.

En el diseño metodológico se explicitaron actividades generales, algunas propuestas por el docente y otras diseñadas de manera conjunta con los estudiantes. En este sentido, es importante resaltar que existen diversos modos de plantear un tema y acompañar el proceso de abordaje del mismo. De hecho, un mismo tema pude dar origen a diferentes investigaciones dependiendo del interés de los niños, de la finalidad de la propuesta didáctica y de las preguntas y el problema que se formulen, de los recursos disponibles y de los diseños metodológicos que se desarrollen.

Si bien la base de cada experiencia que se presenta fue tomada del trabajo realizado por cada docente en cada escuela y año, en algunos casos fue necesario agregar algunas explicaciones y aclaraciones adicionales para que se comprendiera correctamente la experiencia completa.





TEMA El arraván

Problema

ese color? ; Por qué es de color morado el fruto?

; Por qué es lisa su corteza, y por qué tiene

¿Por qué la hoja tiene una parte verde clarito

¿En qué mes la flor se transforma en fruto?

¿Cuántos metros crece por año? ¿Cuánto vive?

¿De qué otra manera se pueden sembrar sus

¿En otoño se caen las hojas del arrayán?

¿En qué otra parte del mundo vive?

semillas? ; Cuál es la mejor manera?

;Se ponen amarillas?

MARCO TEÓRICO

Nombre científico: Luma apiculata (DC.) Burret. Árbol de follaje persistente, de 8-12 m de altura y

> de 30 a 70 cm de diámetro en el tronco; frecuentemente se presenta como arbusto. Ramillas nuevas pubescentes, corteza muy característica (lisa, color rojizo canela, se desprende en placas grisáceas).

Hojas opuestas, coriáceas, brevemente pecioladas, forma variable, elípticas o aovadas, de entre 2 y 5 cm de largo.

Flores hermafroditas, 4 meras de alrededor de 1,5 cm de diámetro. Sépalos v pétalos 4, blancos, aovados.

El fruto es una baya esférica, carnosa, negro-violácea a la madurez, de 8 a 15 mm de diámetro, comestible. Encierra de 2 a 4 semillas pequeñas. Cáliz persistente en la parte apical del fruto.

La madera es de buena calidad, semidura a dura y semipesada. Presenta coloración amarillo ocráceo o rosado.

En Argentina se extiende desde Neuquén hasta Chubut, generalmente junto a los cursos de agua. Este hermoso árbol ornamental florece en el verano, en tanto que los frutos maduran en otoño. Es una de las especies más hermosas de la región lacustre que atrae a los turistas. Suele reunirse en gran número de individuos coetáneos que constituyen "arrayanales" o "quitrales".

Diseño metodológico

Se respondieron las preguntas iniciales.

Se confeccionó la libreta de ciencias. En ella se elaboró un glosario de palabras científicas y una ficha técnica en base a texto informativo.

Se diseñó la metodología de siembra.

Se sembraron semillas/frutos de arrayán en cajones bajo las condiciones:

Fruto entero.

Fruto aplastado.

Semillas solas.

Se registraron todos los datos obtenidos a través de cuadros, dibujos, explicaciones escritas, mediciones y gráficos. Se evaluó proporción de germinación (diferencia entre cantidad de semillas/frutos sembrados y cantidad de plántulas en cada cajón).

Se evaluó el crecimiento de las plántulas.

Finalmente se repicaron las plántulas a macetas individuales

Resultados				
Método	Nº de semillas o frutos	Nº de plántulas	Altura (cm)	
Semilla sola	60	12	4	
Fruto aplastado	35	80	3,5-4	
Fruto entero	65	14	2,5	



Tema: Especies Nativas del Bosque Andino Patagónico - El arrayán

Grado/Año: 3°

Docentes: Silvina Bijarra, Valeria Clausen

Especialista que asesoró: Ingeniera Florencia Oyharçabal (CIEFAP)

Escuela N° 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Año: 2011



Observaciones

La elección del tema "el arrayán" (árbol nativo del bosque andino patagónico) surgió a partir de darle nombre al salón de clases de de 3° grado en el marco del año internacional de los bosques (2011).

Los alumnos y docentes de este grado participaron de una jornada de reforestación de una zona afectada por incendios, en el Parque Nacional "Los Alerces". Esta actividad se realizó en forma conjunta con la Escuela N° 25 de Villa Futalaufquen y con guardaparques (05-06-2011). En esa oportunidad los niños pudieron conocer este árbol, obtuvieron información sobre el mismo y recolectaron material (frutos, ramas, semillas) que luego utilizaron para diversas actividades.

Andrea María Fabiana González, María Laura Besio y Claudia Pamela Quinteros

¿Cuáles son las plantas nativas y exóticas presentes en un sector de Esquel (cañadón de Borquez)?

OBJETIVO

Identificar las plantas nativas y exóticas en un sector de Esquel (cañadón de Borquez).

Hipótesis

No se explicitan

TEMA

Conociendo nuestras plantas

Problema

¿Qué tipos de plantas existen? ¿Qué partes tienen las plantas? ¿Cuáles son las plantas de acá? ¿Qué plantas encontramos en nuestra ciudad?

MARCO TEÓRICO

La ciudad de Esquel se encuentra en una zona de transición entre el bosque y la estepa, denominada ecotono. En el ecotono hay presencia de plantas características de dicho ambiente y otras pertenecientes al bosque y la estepa. Entre las especies de plantas se registran tanto nativas como exóticas.

Una especie exótica es una que ha sido introducida fuera de su área de distribución natural. Las especies exóticas invasoras son las que, al establecerse y propagarse, modifican los ecosistemas y las relaciones que se establecen en ellos. Las especies nativas o autóctonas son propias de un lugar, están adaptadas a las condiciones de sitio de una determinada región geográfica y se desarrollan sin intervención humana.

Diseño metodológico

Se trabajó con las partes y funciones de las plantas. Se realizó una clasificación de plantas de acuerdo con el ambiente (interior-exterior).

Se registraron los datos en libretas de ciencias. Se realizó una búsqueda bibliográfica para diferenciar las plantas según origen (nativas y exóticas), y según formas de vida (hierbas, arbustos y árboles). Se diferenciaron ambientes y especies, con ayuda de capacitadores del proyecto de investigación. Se realizaron germinadores.

Se realizó una salida al cañadón de Borquez. En las libretas de campo se realizó el registro escrito y fotográfico de las especies observadas y se recolectaron muestras.

Se confeccionó un herbario, clasificando las especies recolectadas.

Resultados

Plantas registradas

Nativas: calafate, neneo, coirón, campanilla, mutisia, lechuga de minero, laura, maitén, huautro, chacay, siete camisas, botón de oro, estrellita, paramela, arvejilla, espino negro, palo piche, topa topa, senecio, pañil, sparre, facelia, geranio, mamuel choique, sisirinchium.

Exóticas: rosa mosqueta, pega-pega o lengua de gato, ajenjo, pino, tabaco de indio, siete venas, vinagrillo, alfilerillo, cerastium, malva rubia, abrojo, cortadera.





Tema: Conociendo nuestras plantas

Grado/año: 2°

Docentes: Andrea Acheritobehere, Ruth Silva, Anita Gajardo Especialistas que asesoraron: Bióloga Pamela Quinteros (CIEFAP-CONICET-ISFD 809), Ingeniero Forestal Oscar Troncoso (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco-INBIES)

Escuela N° 112 "Alejandro Abel Conesa", Esquel

Año: 2011



La elección del tema surgió de uno de los contenidos curriculares de Ciencias Naturales de 2° grado. Además, la escuela tenía planificado instalar un sendero con plantas nativas en el patio, por lo cual el tema "plantas" era de interés institucional.

¿Qué hierbas y arbustos crecen debajo del bosque nativo de los alrededores de la escuela de Río Percy y no en la plantación de pinos?

OBJETIVO

Determinar las hierbas y arbustos que crecen debajo del bosque nativo de los alrededores de la escuela de Río Percy y no bajo las plantaciones de pino.

Hipótesis

No se explicitan

Diseño metodológico

Se realizaron salidas de campo en distintos momentos durante el año, con el objetivo de observar y describir lo que se podía ver en los bosques cercanos.

Se clasificaron las especies: árboles, arbustos y hierbas. Se describió la presencia o ausencia de vegetación en los ambientes visitados.

Se tomó registro en las libretas de ciencias, se recolectaron muestras y se sacaron fotografías de los ambientes y de las plantas.

Se buscó información para la identificación de las especies. Se elaboraron conclusiones, se redactaron textos y se realizaron cuadros.

TEMA

Plantas nativas y exóticas

Problema

¿Qué diferencia hay entre el bosque nativo y el de pinos?

¿Cuáles serán los árboles nativos que hay en Río Percy?

¿Cómo son las hojas de los árboles nativos? ¿Se caen?

El sauce, ¿es un árbol nativo?

¿Cómo nacen los árboles nativos?

¿Por qué al bosque nativo no lo hace el hombre v sí la naturaleza?

¿Por qué no se puede cortar el bosque nativo?

MARCO TEÓRICO

Árbol: Planta perenne, de tronco leñoso y elevado que se ramifica.

Arbusto: planta perenne de tallo leñoso y ramas desde la base, como la lila y la jara. Hierba: planta pequeña, anual o perenne, que no forma tejidos leñosos.

Ecosistema: es el conjunto de seres vivos y factores abióticos, y todas las relaciones que se establecen entre ellos.

Caducifolias: plantas que en determinado tiempo del año pierden todas sus hojas. Perennifolias: plantas que se encuentran siempre verdes y reponen sus hojas durante todas las estaciones del año.

Exóticas: especies provenientes de otros ambientes que han sido introducidas por acción directa o indirecta del hombre.

Autóctonas o nativas: especies propias del

lugar, que se desarrollan naturalmente, sin intervención del hombre. Bosque nativo: ecosistema caracterizado por una conformación arbórea de especies nativas y otros organismos asociados. Plantación: ambiente caracterizado por la dominancia de especies implantadas por el hombre.

Resultados

En el bosque nativo se encuentran diversas hierbas, arbustos, y algunos pinos que crecen a partir de semillas que provienen de la plantación.

Especies nativas: laura, ñire, palo piche, calafate, zarzaparrilla, neneo.

Especies exóticas: menta, ajenjo, diente de león, siete venas, lengua de vaca, retama.





Observaciones

La elección del tema surgió a partir de una salida de campo inicial a los alrededores de la escuela. Es importante mencionar que la escuela N° 188 es rural y se encuentra inserta en una matriz de bosque nativo y plantaciones de pino. Esta escuela cuenta con el área de Orientación Agraria y posee viveros en los cuales los alumnos permanentemente realizan actividades prácticas.



Tema: Plantas nativas y exóticas **Grado/año:** 1° ciclo plurigrado

Especialista que asesoró: Bióloga Pamela Quinteros (CIEFAP-CONICET-ISFD 809)

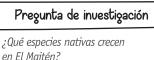
Docentes: Myrna Vera Ríos, Laura Elisa Alvite, Javier Crova

Escuela Nº 188, Río Percy









OBJETIVO

Identificar las especies de plantas nativas que crecen en El Maitén (como información de base para establecer una plantación en el patio de la escuela).

Hipótesis

No se explicitan

TEMA

Plantas de El Maitén

Problema

- ¿Cómo respiran las plantas? ¿Qué necesitan las plantas para vivir? ¿Las plantas duermen? ¿Por qué algunas plantas tienen espinas?
- ¿Cuántos años viven? ¿Son grandes o chicas?
- ¿Cuándo florecen?
- ¿Para qué sirven?

MARCO TEÓRICO

La localidad de El Maitén se encuentra en un área ecotonal entre ambientes de bosque y de estepa, esta zona de transición presenta características particulares. Si bien el hombre ha modificado el ambiente natural y encontramos muchas especies exóticas, en algunos sectores de la localidad se mantienen ejemplares de especies nativas como maitén, ciprés, coihue, chacay, retamo, laura y palo piche.

Resultados

Esta tabla presenta las respuestas a la encuesta enviada a las familias. Tomando como base la misma, se procedió a la plantación en el patio de la escuela.

ESPECIE	RESULTADO ENCUESTAS	ESPECIES PLANTADAS
Maitén	31	X
Ciprés	16	Х
Coihue	10	Х
Lenga	13	
Laura	10	Х
Calafate	8	
Pañil	8	
Chacay	8	
Ñire	7	X
Palo de piche	6	
Notro	6	X
Neneo	10	
Coirón	3	
Retamo	3	X

Diseño metodológico

Se buscó responder a las preguntas en bibliografía existente

Mediante diversas actividades los alumnos explicitaron las ideas acerca de las plantas que creían nativas; estas ideas se contrastaron con información bibliográfica. Mediante una encuesta a las familias se definieron las plantas a instalar en el patio de la escuela. La pregunta guía fue ¿Conoce usted la existencia de plantas nativas en El Maitén? ¿Dónde? Nombrarlas. Se mantuvo una charla con especialistas, quienes además aportaron plantines de diferentes especies nativas. Se observaron y describieron las plantas y luego se plantaron en un sector del patio de la escuela.

Observaciones

En el año del aniversario N° 50 de la escuela se realizaron múltiples actividades para embellecer el establecimiento y el patio escolar. En este sentido, una de las metas propuestas fue establecer una plantación de especies nativas en la escuela. Con ese objetivo, las docentes de segundo grado pensaron en trabajar este tema mediante una investigación con los alumnos, y que ésta culminara con la plantación.





Tema: Plantas de El Maitén

Grado/año: 2°

Especialistas que asesoraron: Ingeniera Forestal Florencia Urretavizcaya (CIEFAP), Técnico Forestal Juan Monges (CIEFAP), Bióloga Pamela Quinteros (CIEFAP-CONICET-ISFD 809) Docentes: Susana Quinteros y Micaela Soto

Escuela N° 22 "Bruno Thomae", El Maitén





¿Cuánto tiempo tardan en germinar las semillas de maitén? ¿Qué tipo de suelo es mejor para que germinen las semillas?

OBJETIVO

Conocer cuánto tiempo tardan en germinar las semillas de maitén y cuál es el mejor suelo para ello.

Hipótesis

No se explicitan

TEMA El maitén

Problema

¿Qué es un maitén? ¿Cuánto puede medir? ¿Cómo se reproduce? ¿De qué se alimenta la planta? ¿En qué tiempo se planta? ¿Es nativo o exótico? ¿Para qué sirve?

MARCO TEÓRICO

Nombre científico: Maytenus boaria Molina. Árbol de follaje persistente, de 5 - 25 m de altura y tronco de hasta 1 m de diámetro. Corteza gris y algo agrietada.

Hojas con borde aserrado, alargadas, color verde claro-amarillento.

Flores pequeñas, hermafroditas o unisexuales, de color amarillento-verdoso. Florece entre agosto y septiembre.

El fruto es una cápsula que contiene 1 a 2 semillas cubierto por una resistente capa roja.

Especie intensamente utilizada en el pasado para obtención de leña, es frecuentemente afectada por el uso ganadero.

Su área de distribución se extiende en la Argentina desde Neuquén hasta Chubut, acompañando el bosque de ciprés. No forma bosques específicos.

Diseño metodológico

Se respondieron las preguntas iniciales, a partir del conocimiento previo y material bibliográfico.

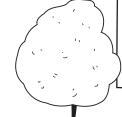
Se formularon nuevas preguntas, las que se transformaron en orientadoras de la investigación.

Se observaron, dibujaron y caracterizaron semillas y flores de maitén.

Se realizó la primera siembra de semillas sin tratar, en agosto.

Se identificaron semillas viables a partir del método de flotación. Se reconoció la importancia del pasaje de las semillas por el sistema digestivo de la paloma araucana para que germinen, y se comparó este método con otros procedimientos empleados para ablandar la cubierta protectora de las semillas.

El diseño experimental, que implicaba la germinación, no pudo concretarse porque no se realizó a tiempo el procedimiento previo a la siembra. Como alternativa los alumnos repicaron plantines de maitén en diferentes tipos de suelo. Midieron la longitud del tallo y la raíz y redactaron las instrucciones para transplantar.



Resultados

- Hay varios tratamientos físicos necesarios para la germinación de las semillas, y éstos requieren ser aplicados con varios meses de anticipación a la siembra.
- El tipo de suelo influye en el desarrollo de las plántulas. Se observa que las plantas repicadas en suelo con compost están más verdes



Tema: El maitén Grado/año: 1° y 2°

Especialista que asesoró: Ingeniera Forestal

Florencia Oyharçabal

Docente: Susana Isabel Sánchez

Escuela N° 96, "Los Rápidos", Aldea Escolar

Año: 2011

Observaciones

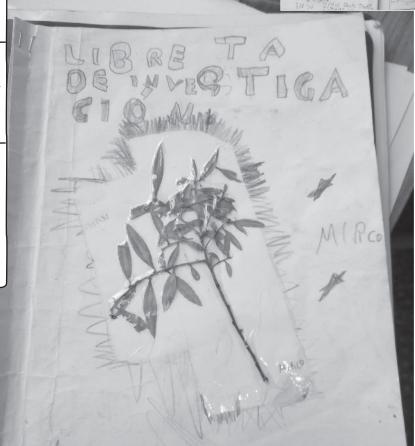
La elección del tema "el maitén" (árbol nativo del bosque Andino Patagónico) surgió a partir de darle nombre al salón de clases de 1° y 2° grado en el marco del año internacional de los bosques (2011).

Las semillas del maitén (como las de otras especies de árboles nativos de Patagonia) requieren de tratamientos previos a la siembra para facilitar la germinación (estratificación y escarificación). Estos tratamientos deben aplicarse meses antes de la siembra.

Las preguntas iniciales fueron respondidas mediante bibliografía. Posteriormente, la docente reorientó el trabajo hacia la semilla y la germinación. Si bien no se logró responder las preguntas de investigación, por cuestiones intrínsecas al diseño metodológico que no se tuvieron en cuenta, la docente pudo reorientar el trabajo y capitalizar esta dificultad y el interés de los chicos en una nueva investigación.

Observaciones de la docente

Los alumnos se involucraron rápidamente en el proyecto de investigación. Fue el disparador que despertó la curiosidad en los chicos. Se interesaron y mantuvieron la motivación durante todas las actividades. El trabajo en las libretas de investigación fue muy fructífero; a los que recién se iniciaban en la lectoescritura les dio seguridad escribir en ellas con ayuda de otros. Se establecieron rutinas y hábitos de trabajo.



¿Qué especies de plantas se hallan presentes en un sector de estepa: "Loma Guacha"?



OB JETIVO

Identificar las especies de plantas que crecen en un sector de estepa: "Loma Guacha".



Hipótesis

No se explicitan



TEMA Plantas de la estepa

Problema

¿Cuántos días viven las plantas?

¿Por qué las plantas necesitan tierra y agua?

¿Cuál es el quilembay?

¿Cuántos tipos de coirones hay? ;Hay chacay en la Loma Guacha?

¿La rosa mosqueta es nativa?

¿Un árbol tiene corazón?

¿Por qué no se mueren las plantas?

¿Cómo se llaman las partes de un árbol?

¿Hay plantas carnívoras en Chubut?

¿Cómo sabés cuántos años tiene un árbol? ¿La ceniza volcánica hace mal a las plantas?

> ¿Cómo crecen las plantas? ;De dónde vienen las plantas?

¿Hasta cuántos centímetros puede medir una planta?

¿Cómo hacés para plantarlas?

¿Qué le pasa si le cortás una rama?

MARCO TFÓRICO

La estepa patagónica es la región de mayor superficie en Patagonia (800.000 km²).

El clima de esta región está influenciado por la Cordillera de los Andes que constituve una gran barrera para las masas de aire húmedo que provienen del Océano Pacífico. De esta manera las lluvias que llegan a la estepa son escasas (entre 200-600 mm anuales). Las plantas de la estepa patagónica han desarrollado adaptaciones en las hojas, tallos y raíces que les permiten sobrevivir en condiciones de baja humedad, fuertes vientos y temperaturas extremas. Algunas de las especies características de la estepa son: neneo, coirón y calafate.

Diseño metodológico

Se indagó sobre las preguntas en la bibliografía existente. Se trabajaron los conceptos "nativo" y "exótico".

Se realizaron dibujos de las especies.

Se estudió sobre las diferentes formas de vida de las plantas (árbol, arbusto, hierba).

Se delimitó un sitio en zona de estepa donde observar la vegetación presente.

Se relevó la vegetación en el campo, con ayuda de una especialista.

Se registró en libreta de campo.

Se recolectaron muestras y se efectuó registro fotográfico. Posteriormente se realizó un herbario en la escuela.

Resultados

Las especies registradas en el sector de la "Loma Guacha" fueron:

pichoga, cola piche, abrojo, coirón, neneo, solupe, cerastio, leña de piedra, tabaco de indio, molle, rosa mosqueta, zapatito de la virgen, mamuel choique.*1



Tema: Plantas de la estepa

Grado/año: 3°

Especialistas que asesoraron: Biólogas Viviana Hechem (UNPSJB) y Pamela Quinteros (CIEFAP-CONICET-ISFD 809) **Docentes:** Mirta Curiqueo (Guillermina Pocai, suplente)

Escuela N° 22, "Bruno Thomae", El Maitén

Año: 2014







El trabajo fue planteado y desarrollado en gran parte por la docente titular del cargo; cuando tomó licencia, su suplente pudo continuarlo. Es fundamental dar continuidad al trabajo considerando la motivación de los alumnos.

*¹Los alumnos de primer ciclo utilizaron los nombres comunes o vulgares de las especies. A partir del segundo ciclo es importante que conozcan acerca de las características y la estructura de las plantas, y la importancia del nombre científico.

¿Qué especies de bichos y en qué número se encuentran en el sector de la huerta y en el césped de la escuela?

OBJETIVO

Conocer las especies de bichos y el número de individuos que se encuentran en dos sectores: la huerta y el césped.

Hipótesis

No se explicitan

TEMA Bichos

Problema

Un bicho ¿es un animal?
¿Qué tienen en común los bichos
con otros animales?
¿Qué tienen de diferente?
¿Cómo clasificamos a los bichos?

MARCO TEÓRICO

Los bichos son animales pequeñísimos que no tienen huesos. Son invertebrados.

Pueden ser insectos pero también hay lombrices, cascarudos y babosas.

Los bichos tienen diferente tamaño, forma, color, alimentación, etc.

Se pueden clasificar según tengan alas o no, si vuelan o no vuelan, si tienen patas o no, si pican o no pican, etc.

Diseño metodológico

Se presentó el tema y se indagaron las ideas iniciales. Se formularon distintas preguntas.

Se buscó información sobre bichos para responder algunas de las preguntas y se formularon las nuevas preguntas a investigar en el patio de la escuela.

Se delimitaron dos parcelas de iguales dimensiones, una en el sector de la huerta y otra en el sector del patio donde hay césped.

Se realizaron diferentes observaciones y se caracterizaron ambos espacios.

En la libreta de campo se realizaron dibujos y esquemas representando lo observado y se registraron las características del lugar: cómo era, y las plantas y animales presentes.

Se observaron bichos y se contó el número de ejemplares hallados.

Se describieron las especies encontradas y se compararon sus características.

Se modelaron en masa lo bichos observados. Los datos obtenidos se volcaron en gráficos.

Resultados

En el sector de la huerta se encontraron 11 bichos: abeja, tijereta, bicho bolita, arañuela, mosca, chaqueta amarilla, lombriz, babosa.

En el sector del césped se encontraron 2 bichos: vaquita de San Antonio y tijereta.

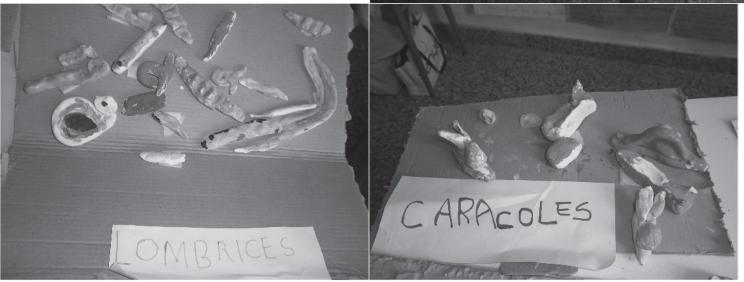


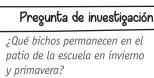
MARIPOSAS

Tema: Bichos Grado/año: 1°

Docente: Susana Isabel Sánchez

Escuela N° 96, "Los Rápidos", Aldea Escolar





OBJETIVO

Conocer las los bichos que se encuentran en el patio de la escuela en dos estaciones del año: invierno y primavera.

Hipótesis

No se explicitan

TEMA

Animales invertebrados (Bichos)

Problema

¿Cómo son los insectos? ¿Qué otros bichos hay? ¿Cuántas patas tienen? ¿Cómo es su cabeza? ¿Cómo sobreviven? ¿En qué lugares viven? ¿Cómo luchan? ¿Cómo se crían?

Diseño metodológico

Se presentó el tema y los alumnos dibujaron los bichos que conocían.

Se elaboraron preguntas para investigar.

Se confeccionó una lista de los bichos "posibles" de encontrar en el jardín de la escuela; se registró en un cuadro elaborándose un gráfico de barras.

R

En invierno se realizó una primera salida al jardín de la escuela para la búsqueda, la observación y el registro de los bichos encontrados.

Se realizó una tabla de registro de los bichos observados.

Se observaron y analizaron videos sobre bichos.

Se procedió al registro del trabajo en el cuaderno de ciencias.

Se modelaron bichos con plastilina teniendo en cuenta las características observadas. En primavera se realizó una nueva salida al jardín de la escuela en la que se buscaron muestras, se registró en tablas y se comparó con lo observado en la salida anterior.

Se observaron los bichos recolectados con una lupa binocular. Se dibujaron y describieron sus características (partes, color, tamaño, etc.).

Se buscó información sobre la alimentación y el hábitat. Se armó un terrario con los bichos del jardín.

Se realizó un mural y se elaboraron conclusiones.

MARCO TEÓRICO

Los insectos son animales de cuerpo pequeño y dividido en tres partes: la cabeza donde se encuentran los ojos, la boca y dos antenas; el tórax que contiene seis patas, a veces las alas, y el abdomen que contiene la mayor parte de los órganos.

Los insectos son ovíparos; la cría que sale del huevo es como un gusano, sin alas ni antenas (larva), que se alimenta continuamente. Cuando crecen se ocultan bajo tierra o se rodean de un capullo y se transforman en crisálidas. A continuación, sufren muchos cambios y se transforman en adultos.

Las mariposas tienen su cuerpo peludo y brillante, tienen dos pares de alas muy coloridas con las que pueden volar. Sus ojos están formados por muchos ojos diminutos.

Las moscas presentan color gris con rayas negras a lo largo del tórax; tienen patas peludas, antenas con un cepillo de plumas grandes de color marrón rojizo, también tienen ojos v piezas brocales adaptadas para roer la comida. Las abejas chupan el néctar de las flores, regresan a la colmena y echan el néctar en las celdillas de los panales, que están hechas de cera. El néctar madura durante dos o tres semanas y se transforma en miel. Los grillos tienen fuertes patas traseras delgadas y largas. Son omnívoros. Viven en el jardín, en troncos y a veces debajo de las piedras; muchos son nocturnos. Los gusanos son animales alargados de cuerpo blando que no tienen patas. No son insectos. Las lombrices son gusanos, viven en la tierra. Algunos gusanos, como las tenias o la triquina, pueden provocar enfermedades a las personas.

Resultados

En primavera se registran más bichos que en invierno. Las condiciones de frio y nieve influyen en la presencia de bichos en el jardín.

Tema: Animales invertebrados (Bichos)

Grado/año: 1°

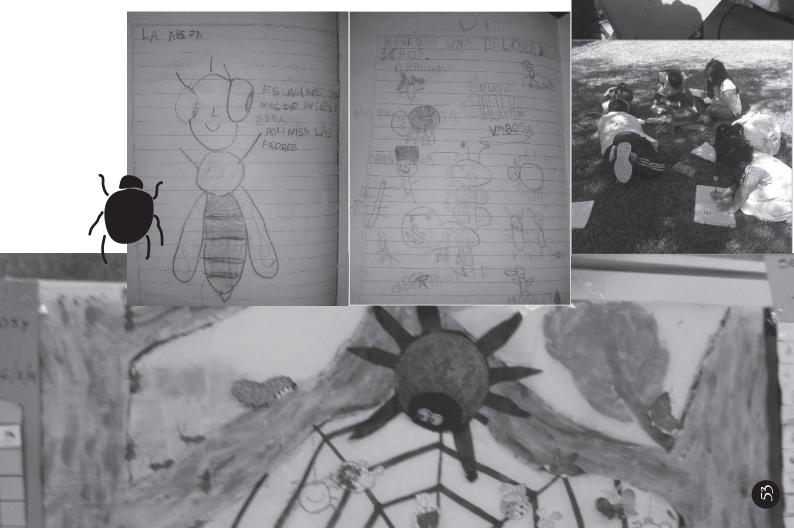
Docente: Marina Agüero

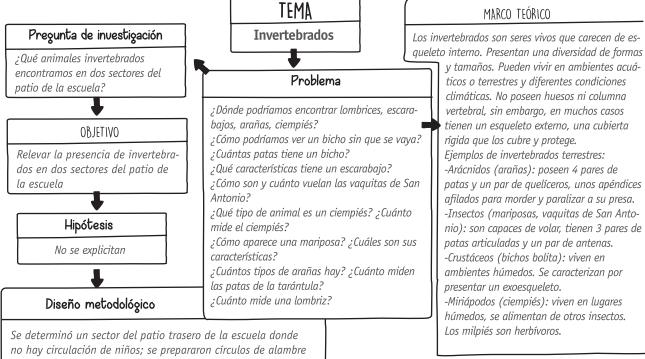
Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin

Año: 2014

Observaciones

La elección del tema surgió a partir de la propuesta de la docente y de una salida al patio de la escuela.





Se determinó un sector del patio trasero de la escuela donde no hay circulación de niños; se prepararon círculos de alambre para que cada grupo observe en ese sector. Se entregó una lupa a cada grupo y se les indicó dibujar en el cuaderno de campo lo aue observaron.

Se indagaron las ideas previas para conocer qué esperaban encontrar. Se realizó la observación y el registro y luego se compararon los datos obtenidos por cada grupo, viendo qué animales de los que esperaban encontrar fueron hallados y cuáles no.

Se elaboró una serie de preguntas.

Se realizó la búsqueda bibliográfica.

Se llevaron a cabo dos salidas más, una al mismo lugar y otra a otro sector del patio a fin de observar dos sectores de diferentes características y la presencia de animales en ambos.

Se compararon los datos.

Se elaboraron conclusiones

Resultados

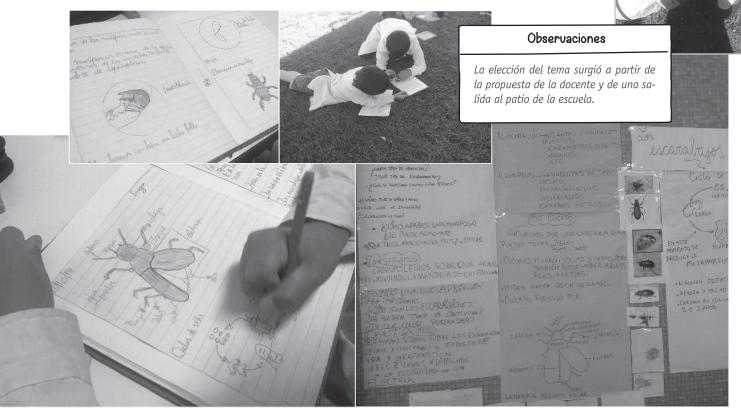
No se encontraron las especies que se pensaba encontrar. Uno de los motivos fue la época del año ya que cuando hace mucho frio no hay insectos. Para encontrar gran cantidad de insectos el lugar debe estar húmedo y no debe darle de lleno el sol. Los insectos encontrados fueron: arañas, bichos bolita y escarabajos.



Tema: Invertebrados **Grado/Año:** 3°

Docente responsable: Gabriela Iglesias

Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin



¿Qué hace una hormiga todo el día?

OBJETIVO

Determinar las actividades que realiza una hormiga durante un día.

Hipótesis

No se explicitan

Diseño metodológico

Se realizó una salida a un sector cercano a la escuela, se observaron las características del suelo, del ambiente y de los animales.

Se registró lo observado y así surgió el interés por investigar la vida de las hormigas.

Se observaron documentales sobre las hormigas y se buscó información en diferentes fuentes.

La visita de una especialista sirvió para ampliar la información obtenida y responder algunas preguntas.

Se elaboró el glosario con palabras científicas. Se observaron hormigas y hormigueros y se desarrolló una experiencia: ¿Qué eligen las hormigas? Así se observó el comportamiento de las hormigas a partir de la presentación de trocitos de manzana, caramelo, acelga, cilantro y migas de pan. Se registró la experiencia y se elaboraron conclusiones.

Se realizaron gráficos, cuadros, esquemas y maquetas.

TEMA

La vida de las hormigas

Problema

¿Dónde viven? ¿Qué hacen de noche? ¿Su día comienza cuando amanece o cuando oscurece? ¿Por qué les gusta el dulce? ¿Todas pican? ¿Por qué pican? ¿Cuáles son sus depredadores? ¿Hacen caca y pis? ¿Tienen una reina? ¿La reina vuela? ¿Comen toda clase de hojas? ¿Qué hacen en otoño? ¿Cómo hacen para refrescarse en verano? ¿Cómo hacen para invermar? ¿Cómo hacen para cavar sus hormigueros? ¿Qué hacen en verano, buscan refugio o se relajan? ¿Tienen oídos? ¿Cómo se cuidan de la nieve? ;Hacen

cosas parecidas a los humanos? ¿Cómo se comunican? ¿Cantan? ¿Cómo respiran? ¿Tienen nariz?

MARCO TEÓRICO

Las hormigas construyen el hormiguero con sus fuertes mandíbulas, excavan bajo la tierra y las

> piedras en montones de tierra o troncos. Las hormigas soldado defienden la casa de posibles ataques de otras colonias y entierran a las hormigas muertas en lugares separados en el hormiguero.

Se comunican a través de rastros de feromona, también producen sonidos rozando dos partes del cuerpo, y perciben olores con sus antenas.

Se defienden de sus predadores (osos hormigueros, lagartos, sapos, arañas, murciélagos, algunos pájaros y también del hombre). Algunas muerden y otras pican.

Se limpian entre ellas con saliva.

Descansan y duermen hasta tres horas.

Aprenden. Una hormiga enseña a la otra a orientarse para encontrar el camino a la fuente de alimento y regresar al nido.

Realizan vuelos nupciales. En días soleados, el macho fecunda a la reina y ésta pone los huevos.

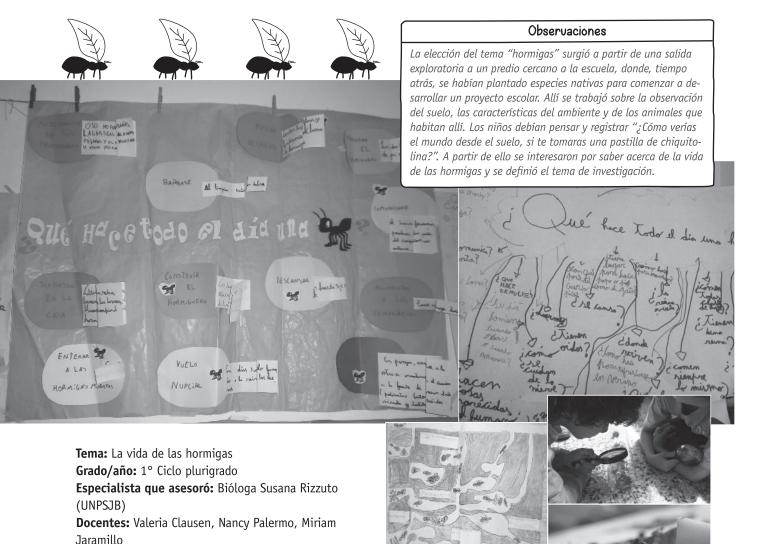
Buscan alimento; cortan hojas, buscan néctar de flores y frutas, ordeñan pulgones, cazan (larva de hormiga león). Son omnívoras.

Trabajan en la casa: cultivan los hongos, cuidan a la reina, lavan, alimentan y atienden a las larvas, llenan la cámara de almacenamiento, limpian el hormiguero.

Resultados

El trabajo permitió a los alumnos conocer las actividades que realizan las hormigas: alimentación, ciclo de vida, orientación, comunicación, aprendizaje, división del trabajo según las castas, características y funciones de cada parte del cuerpo.





Escuela N° 98 "Ingeniero Emilio Frey", Los Cipreses.

¿Qué plantas de Aldea Escolar sirven para teñir, qué partes de la planta utilizamos y qué colores obtenemos?

OBJETIVO.

Conocer qué plantas de Aldea Escolar sirven para teñir, identificando las partes de la planta que se utilizan y descubriendo los colores que se obtienen.

Hipótesis

No se explicitan

TEMA

Plantas para teñir

Problema

- ¿Qué plantas hay en Aldea Escolar? ¿Para qué sirven?
- ¿Qué parte de las plantas sirven para teñir?
- ¿Qué colores se obtienen de las diferentes plantas de Aldea Escolar?

MARCO TEÓRICO

El uso de materias colorantes ha nacido de la necesidad, sentida desde el hombre prehistórico, de adornar o embellecer multitud de objetos de uso corriente, utilizando colores más o menos vivos. En América se tienen hermosos ejemplos en los textiles encontrados en las tumbas incas y mayas, y en los tejidos que actualmente trabajan las artesanas de la Patagonia. Desde las primeras civilizaciones el hombre usó colorantes naturales; los pigmentos o sustancias coloreadas se extraían de plantas, animales y minerales. Las sustancias vegetales utilizadas eran: palo de compeche, cúrcuma e índigo natural. Las sustancias naturales suelen estar disueltas o formando depósitos granulares en las células superficiales de las plantas. En 1856 se inició la era de los colorantes sintéticos. En 1771 se obtuvo el primer colorante mediante la acción del ácido nítrico sobre el índigo natural, y en 1855 se encontró la forma técnica de prepararlo.

Diseño metodológico

Por tratarse de actividades llevadas a cabo con niños de Nivel Inicial se trabajó en la sala y con las familias.

Se realizaron encuestas a las familias ¿Conoce plantas que sirvan para el teñido de lanas? ¿Cuáles?

Se trabajó con la información a través de la lectura por parte de la docente para luego comentarlo en forma grupal.

Se seleccionaron tres plantas para investigar: calafate, cebolla y retama. Se observaron las plantas, se identificaron sus partes (hojas, raíz, tallo) y se describieron sus características.

Se registró en un cuadro: 1) nombre de la planta, 2) partes de la misma, y 3) anticipaciones respecto del color con que se teñiría el bollito de lana. Se realizaron experiencias para investigar qué colores se obtendrían y qué parte de la planta se utilizaría: se colocaron en agua las partes de cada planta, se llevó al fuego y se introdujo un trozo de lana.

Se registró en un afiche (con los niños) para sistematizar la información. Se confrontó la información obtenida con las anticipaciones.

Se realizaron actividades artísticas utilizando los tintes obtenidos.

Resultados

Los resultados obtenidos fueron:

- -Raíz de calafate: amarillo
- -Tallo y hojas del calafate: marrón
- -Cáscaras de cebolla: marrón, naranja.
- -Retama: verde claro.

Tema: Plantas para teñir

Grado/año: sala de 3 y 4 años, Nivel Inicial

Asesoramiento: Los conocimientos ancestrales y cultura-

les de las familias contribuyeron en este trabajo

Docente: Alejandra Garitano

Escuela Nº 96, "Los Rápidos", Aldea Escolar

Año: 2012





Observaciones

El tema fue propuesto por la docente.

¿Qué aves viven durante todo el año en el Centro de Equinoterapia de El Maitén?

J.

OBJETIVO

Identificar las aves que viven en el Centro de Equinoterapia de El Maitén durante todo el año.

Hipótesis

La especie que encontraremos en el Centro de Equinoterapia todo el año será el tero.



Problema

¿Dónde viven las aves? ¿Cómo hacen para pararse en los árboles? ¿Cómo hacen para mantenerse en el cielo? ¿Qué comen? ¿Por qué algunas tienen más colores que otras? ¿Cómo les crecen las plumas? ¿Cómo son las plumas? ¿Cómo nacen sus hijitos? ¿Dónde viven? ¿Cómo hacen sus nidos? ¿Cómo se comunican? ¿Cómo alimentan a sus pichones? ¿Qué aves viven en El Maitén? ¿Las aves viven siempre en el mismo lugar?

MARCO TEÓRICO

Las aves son animales que se caracterizan por la presencia de plumas.
Presentan extremidades anteriores modificadas como alas. Las crías nacen de huevos, y se denominan pichones.
En la zona de El Maitén existen diferentes ambientes: estepa, bosques, arroyos, río, y montañas. En estos paisajes habita gran diversidad de aves. Entre ellas loros, picaflores, calandrias, macáes, garzas, lechuzas, comoranes, carpinteros, golondrinas y patos.

Diseño metodológico

La investigación surgió luego de una visita recreativa. Los alumnos plantearon preguntas y buscaron sus respuestas en diferentes fuentes.

Se seleccionó el lugar donde realizar la investigación. Se formularon las hipótesis y el diseño experimental. Se realizaron salidas al Centro de Equinoterapia: Etapa 1: 1° grado, 3 visitas al lugar de estudio (entre agosto y diciembre 2012).

Etapa 2: 2° grado (abril a septiembre de 2013) con el acompañamiento de una especialista en el tema. Se identificaron, registraron y describieron las especies. Se elaboraron las conclusiones.

Se realizaron folletos para comunicar los resultados.

Resultados					
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	
Chimango	Х	0	0	0	
Paloma	Х	0	Х	0	
Pato	Х	Х	0	0	
Loica	Х	X	X	X	
Rayadito	Х	0	Х	0	
Tordo	X	0	X	Х	
Bandurria	X	Χ	0	0	
Tero	X	X	0	0	
Zorzal	X	0	X	0	
Golondrina	X	X	0	X	
Pájaro carpintero	X	Χ	X	0	
Pico de plata	X	Χ	0	Х	
Halcón	X	0	X	0	
Gorrión	X	0	Х	Х	
Fío fío	Х	0	X	0	

El tero se encuentra sólo en la época cálida (primavera y verano) y la loica se encuentra todo el año en el Centro de Equinoterapia de El Maitén.

Observaciones

La elección del tema surgió a partir de una salida recreativa en la que los alumnos observaron diferentes aves. Esta investigación se inició en agosto de 2012, cuando los niños cursaban 1° grado y continuó en el siguiente ciclo lectivo, hasta septiembre del 2013. De esta manera pudieron relevar las aves en las cuatro estaciones del año.







Observaciones de la docente

"Durante una visita de recreación al Centro de Equinoterapia observé que los alumnos mostraron gran interés por las distintas aves que revoloteaban por varios sectores del lugar. Se interesaron por conocer sus nombres, clases de trinos, tamaños y colores, y se preguntaban si andaban solas o en grupos. Observaron una característica especial: varias de las especies "jugaban a las escondidas" decían cuando las aves revoloteaban y volaban a esconderse una de otra, o "están enamoradas" porque tienen el pecho rojo".

Tema: Aves

Año: 1° - 2° grado

Docente: Susana Quinteros

Especialista que asesoró: Bióloga María Pía Floria (Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut) Escuela Nº 22, "Bruno Thomae", El Maitén

Año: 2012/2013

¿Cómo modifican el paisaje las erupciones volcánicas?



La modificación del paisaje por causas naturales: erupciones volcánicas.

MARCO TEÓRICO

Los volcanes se forman a lo largo de miles de años por la acumulación de materiales provenientes del interior de la Tierra. Las erupciones volcánicas se relacionan con el movimiento de las placas tectónicas que se encuentran bajo la litosfera y se mueven constantemente chocando entre sí, fundiéndose para formar el magma. Los cambios en las placas tectónicas producen grandes movimientos de magma y generan presión. Cuando el magma asciende a la superficie, arrastra las rocas que encuentran a su paso y las funde. Esto, sumado a los gases que crean una gran presión, puede producir una erupción muy violenta. Una erupción volcánica es la forma en que se equilibran las presiones que se producen por los movimientos de materiales en el interior de la tierra. La Cordillera de los Andes tiene esa estructura debido al choque de las placas tectónicas. En estos sectores donde se encuentran dos placas es común que se registren actividad

sísmica y erupciones volcánicas como la del

volcán Chaitén, Chile (a 70 km de Trevelin)

<u>+</u>

OBJETIVO

Identificar las modificaciones que se producen en el paisaje como producto de las erupciones volcánicas.

Hipótesis

Las erupciones volcánicas son

negativas para nuestro lugar.

Problema

¿Por qué el lugar en que vivimos tiene este paisaje?¿Por qué tiene esa forma la cordille-ra?¿Cómo son las rocas que hay en nuestra cordillera? ¿Roca es lo mismo que piedra? ¿Los volcanes son parte de la cordillera? ¿Cómo se forma la ceniza? ¿De qué está hecha la lava? ¿Es lo mismo lava y magma? ¿Es caliente la lava? ¿A qué velocidad salen las rocas del volcán? ¿Son todos los volcanes iguales? ¿Hay terremotos cuando ocurre una erupción? ¿Es verdad que la ceniza viaja en las nubes?

Diseño metodológico

Se observaron imágenes del volcán Chaitén, antes y después de la erupción.

Se trabajó con imágenes satelitales del lugar.

Se realizó la búsqueda de información en enciclopedias, videos y otros libros.

Se realizaron modelos para demostrar cómo se generan los plegamientos de placas.

Se registraron y dibujaron las partes del volcán.

Se recibió la visita de un Geólogo.

Se formularon nuevas preguntas.

Se realizaron maquetas.

Se llevó a cabo una salida de campo donde se observaron los paisajes y se los describió.

Se observaron y clasificaron diferentes tipos de rocas.

Finalmente se formularon explicaciones a partir de la información recabada.

Resultados

en 2008.

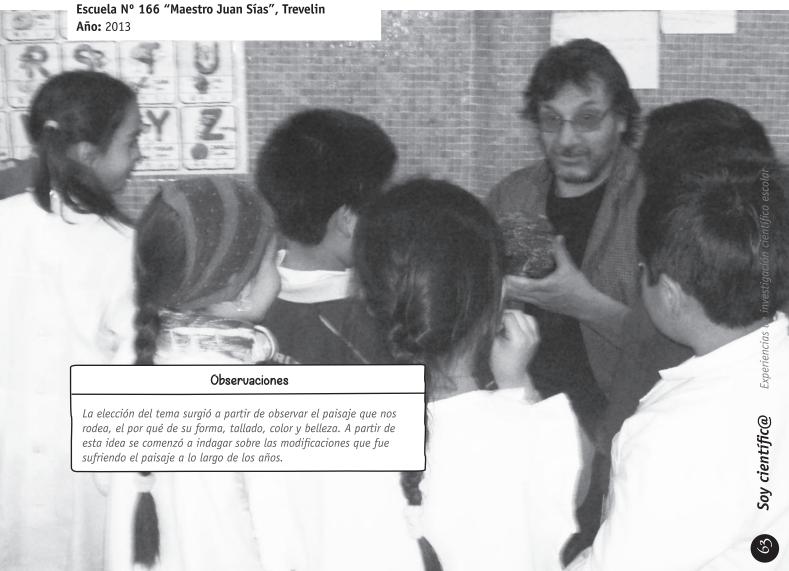
El lugar donde vivimos es tan bonito gracias a la naturaleza, porque las erupciones volcánicas son muy importantes ya que enriquecen la tierra. Por eso necesitamos que ocurra este fenómeno. Tema: La modificación del paisaje por causas naturales:

erupciones volcánicas.

Grado/año: 2°

Docente: María Silvina Dossio

Especialista que asesoró: Geólogo Oscar Martínez (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)



Pregunta de investigación ¿Qué tipo de residuo se descompone más rápido: el orgánico o el inorgánico?

OBJETIVO

Reconocer qué tipo de residuo se descompone en menor tiempo.

Hipótesis

Las cáscaras se van a pudrir. El plástico no se va a descomponer. El vidrio se va a romper. El papel no se va a descomponer.

El clavo se puede oxidar o doblar lentamente. La yerba se descompondrá rápidamente

TEMA

Los residuos

Problema

¿Qué es la basura? ¿La basura es toda igual? ¿Es lo mismo basura que residuo? ¿Qué tipos de basura existen? ¿Quiénes producen basura? ¿Qué sucede con la basura?

MARCO TEÓRICO

La basura o residuos que produce el hombre se pueden clasificar por el origen del material que los forma en naturales y hechos por el hombre. Es conveniente separar los residuos para aprovechar los materiales que no se descomponen, ya que pueden volver a utilizarse como por ejemplo el plástico.

Las cáscaras de frutas y verduras pueden usarse para hacer compost.

Resultados

El plástico y el vidrio permanecen igual Las cáscaras "desaparecieron", se pudrieron y la yerba también.

El papel blanco desapareció y del papel madera quedan unos trocitos.

El metal se oxidó.

Conclusión: Hay materiales que se pudren o descomponen más rápido (orgánicos) y otros que no se descomponen o tardan más tiempo (inorgánicos)

Diseño metodológico

Se reflexionó sobre la producción de basura y se trabajó el concepto de residuos. Se observó qué residuos se producían en la escuela y en la casa.

Se trabajó sobre los distintos materiales que componen los residuos sólidos. Se clasificaron los residuos en secos y húmedos, inorgánicos y orgánicos.

Se elaboró un diseño experimental para responder la pregunta de investigación:

se enterraron distintos tipos de materiales (plásticos, papeles, metal, cáscaras, vidrio v verba) en latas con tierra.

Se realizaron observaciones periódicas durante tres meses.

Se fue registrando lo observado en las libretas de campo y en una tabla de registro en la pared del aula.



Tema: Los residuos Grado/año: 1°

Docente: Susana Isabel Sánchez

Escuela N° 96, "Los Rápidos", Aldea Escolar











¿Qué especies de plantas crecen en un sector boscoso del "Cañadón de los Ensueños"?



OB JETIVO

Identificar las especies de plantas que crecen en un sector de bosque del "Cañadón de los Ensueños".



Hipótesis

No se explicitan



Diseño metodológico

Se buscaron respuestas a las preguntas en bibliografía existente.

Se trabajaron los conceptos "nativa" y "exótica", y las diferentes formas de vida de las plantas (árbol, arbusto, hierba).

Se delimitó un sitio en zona boscosa para evaluar la vegetación. Se realizó el relevamiento con el asesoramiento de especialistas. El diseño de muestreo consistió en observar y registrar todas las especies de plantas en dos transectas de 20 m. Para ello se utilizó una cinta métrica.

La primera transecta se realizó en un sector cercano a la población y la segunda en un área de bosque más alejado de la zona poblada.

TEMA

Plantas del bosque



Problema

¿Cuáles son las plantas nativas? ¿Qué diferencias hay entre hierba, arbusto y árbol?

¿El pino es una especie nativa?

MARCO TEÓRICO

En los sectores circundantes a la localidad de El Maitén, es posible encontrar ambientes pertenecientes a estepa, bosque y ecotono. Uno de los sitios más bellos de este pueblo, y muy visitado, es el "Cañadón de los Ensueños", un sector del bosque andino patagónico. Las actividades que el hombre realiza en el bosque influyen en la composición de especies.

Conocer la diversidad de plantas del bosque es necesario para valorar y cuidar más los espacios naturales.

Resultados

Especies registradas y su abundancia (número de individuos) en cada transecta. En ambos sectores se observaron especies exóticas, sin embargo estas fueron más abundantes en el sector más cercano a la población.

Origen	Especie	1 Transecta (20 m) cerca de la población	Transecta (20 m) lejos de la población
Nativa	Ribes cucullatum	1	0
Nativa	Lomatia hirsuta	1	0
Nativa	Berberis microphylla	1	1
Nativa	Wendtia gracilis	2	0
Nativa	Acaena sp.	2	0
Nativa	Discaria chacaye	1	0
-	Poaceae	X	X
Exótica	Rumex acetosella	29	18
Exótica	Erodium cicutarium	3	0
Nativa	Collomia biflora	2	3
Exótica	Hipochoeris radicata	7	2
Exótica	Taraxacum officinale	3	0
Exótica	Rosa rubiginosa	7	2
Exótica	Plantago lanceolata	2	4
-	Draba sp.	X	0
Exótica	Myosotis scorpiodes	Χ	0
Nativa	Austrocedrus chilensis	1	1
Nativa	Maytenus boaria	0	1
Nativa	Schinus patagónica	0	1
Nativa	Gaultheria mucronata	0	6
Nativa	Nothofagus donbeyi	0	2
Nativa	Mutisia decurrens	0	1
Exótica	Cerastium arvense	0	7
Nativa	Osmorhiza chilensis	0	4
Nativa	Tristagma patagonicum	0	1
Total		17 (7 exóticas)	16 (5 exóticas)



¿Cuánto tiempo tarda en crecer la primera hoja verdadera en los árboles nativos de hojas caducas, en los alrededores de la escuela de Río Percy?

OBJETIVO

Determinar cuánto tiempo tarda en crecer la primera hoja verdadera en los árboles nativos de hojas caducas, en los alrededores de la escuela de Río Percy



No se explicitan

TEMA

Poder germinativo de semillas de árboles nativos

Problema

¿Qué plantas nativas hay en el bosque de Río Percy? Los árboles nativos del bosque de Río Percy, ¿crecen todos por semilla? ¿Cuánto tiempo tardan en crecer distintos árboles nativos del bosque?

¿Cómo se clasifican las plantas del bosque nativo? ¿Qué tipo de sexo tienen los árboles?

¿Qué tipo de flores tiene cada árbol nativo?

MARCO TEÓRICO

En los alrededores de la escuela hay mucha vegetación. Es un lugar húmedo, hay árboles exóticos y nativos, como pinos, álamos, sauces, laura, ciprés, radal, ñire, lenga y otros. Algunas de las especies arbóreas registradas en Rio Percy tienen hojas perennes (pino, ciprés, maitén, laura y radal), y otras caducas (lenga y ñire). La mayoría de las especies nativas se desarrollan principalmente a partir de semillas. Los árboles nativos, en general, tardan mucho en crecer. Sin embargo, existen diferencias entre ellos. La siembra de semillas de árboles nativos requiere tratamiento previo para lograr la germinación.

Diseño metodológico

Se delimitó el objeto de estudio, a partir de las respuestas a las preguntas iniciales y la reformulación de interrogantes.

Se establecieron diálogos y se abordaron conceptos temáticamente vinculados. Se armaron germinadores y se realizaron mediciones.

Se observó y se registró en libretas de ciencia la evolución de la germinación.

Se comparó la germinación entre semillas de árboles nativos, leguminosas y maíz. Se realizó la siembra directa en bancal profundo bajo condiciones controladas de humedad y temperatura.

Se realizó siembra en almaciguera portátil.

Se repicaron plántulas nativas (radal) y de maíz.

Se registró la evolución en el crecimiento.

Resultados

Se pudo observar que el tiempo de crecimiento de una planta nativa es muy diferente al de una planta anual.
Algunas semillas de leguminosas brotaron (poroto de soja), y otras se pudrieron por exceso de agua (garbanzo).
Las semillas de plantas nativas no brotaron

(ciprés, laura, maitén), excepto el radal. Al cabo de 19 días en el radal únicamente salieron los cotiledones. Al cabo del mismo tiempo el maíz llegó a medir 20 cm.



Tema: Poder germinativo de semillas de árboles nativos

Año/Grado: 2° ciclo plurigrado

Docentes: Luis Huenchueque, Laura Elisa Alvite, Javier Crova

Escuela N° 188, Río Percy









¿En qué condiciones de humedad se desarrollan mejor las salicáceas?

OB JETIVO

Determinar cuáles son las condiciones de humedad que favorecen el crecimiento y desarrollo del sauce.

Hipótesis

La estaca más regada será la que mejor crezca y tendrá las raíces más largas y fuertes.

Diseño metodológico

TEMA Salicáceas

Problema

¿Qué árboles, arbustos o hierbas hay en la orilla del río Percy?

¿Cómo son las hojas, los tallos y las raíces? ¿Qué tipo de suelo hay?

¿Por qué se llama sauce llorón?

¿Qué significa perenne?

¿Cómo se trasplanta el sauce? ¿Por qué el sauce es exótico?

¿Qué significa sauce?

¿De dónde es originario el sauce?

¿Cómo se reproduce?

En la ribera del río Percy, en la zona de Trevelin, se encuentra vegetación principalmente exótica debido a las modificaciones antrópicas del ecosistema original (pastoreo, actividades agrícolas, extracción de áridos, explotación forestal, urbanización, construcción de caminos). Entre las especies exóticas que colonizan estos ambientes cabe mencionar a las Salicáceas: Salix sp. (sauce), Populus alba (álamo plateado), P. nigra (álamo).

MARCO TEÓRICO

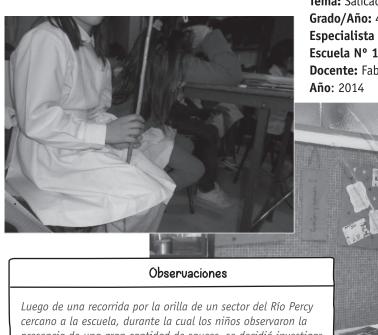
Se realizó una salida de campo exploratoria para decidir sobre qué aspecto del río Percy se enfocaría la investigación.

- Recolección de muestras y registro fotográfico de diferentes plantas.
- Reformulación de preguntas en torno a lo observado en orillas del río Percv.
- Búsqueda de información en bibliografía para contestar algunas de las preguntas.
- Visita de un especialista, quien respondió las preguntas que no fue posible responder y ayudó a definir la pregunta de investigación y el diseño experimental. El diseño consistió en colocar tres estacas de sauce, cada una en una maceta. A cada una se la expuso a diferentes condiciones de humedad (maceta 1 con 50 ml de agua, maceta 2 con 200 ml de agua y maceta 3 con 400 ml de aqua).
- Observación y registro de los cambios observados.
- Análisis de los datos y elaboración de conclusiones

Resultados

La experiencia llevada a cabo permitió corroborar la hipótesis; es decir que la estaca a la que se le colocó mayor cantidad de agua creció más, sus raíces se observaron blancas y le crecieron hojas.





Tema: Salicáceas Grado/Año: 4°

Especialista que asesoró: Ingeniero Darío Arquero (CIEFAP)

Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin

Docente: Fabiana Villablanca

presencia de una gran cantidad de sauces, se decidió investigar diferentes aspectos de estos árboles. Luego de la visita de un especialista se definió la pregunta de investigación y se realizó el diseño de la experiencia.

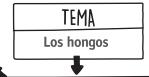
¿Qué especies de hongos crecen en la Estación Experimental Agroforestal (EEA) INTA Trevelin?

OBJETIVO

Identificar las especies de hongos que crecen en la EEA INTA Trevelin.

Hipótesis

Aunque no se explicitan, los alumnos esperaban encontrar hongos de ciprés (Morcchela spp).



Problema

- ¿Qué son los hongos?
- ¿Cuáles son sus partes?
- ¿Hay diferencias entre las especies de hongos?
- ¿Dónde los ubicamos en el herbario?
- ¿Por qué no encontramos hongos de ciprés cuando hicimos la salida? ¿Dónde crecen?
- ¿Cómo se reproducen?
- ¿Por qué cada año crecen menos?
- ¿Por qué los compra la gente?

MARCO TFÓRICO

Descripciones morfológicas de los hongos comestibles: características macro y microscópicas de píleo o sombrero, pie o estípite, lamelas o poros, hifas y micelio.

Ciclo de vida: fase asexual y fase sexual. Distribución y hábitat: cómo y dónde crecen, y hábitos de vida (saprófitos, parásitos y simbiontes).

Funciones e importancia: fuente de alimento (levaduras en panificados, fermentación en vinos y cervezas, maduración de quesos), control biológico de plagas y fuentes de sustancias biológicas utilizadas en la medicina y bioindustria. Variables climáticas: condiciones de

humedad, temperatura y luz vinculadas con el desarrollo de los basidiomas.

Métodos de recolección, acondicionamiento y conservación de las muestras: técnicas de muestreo y de preservación de las muestras.



Diseño metodológico

Se buscó información en internet, libros, folletos, y se apeló al conocimiento de las familias para responder a las preguntas iniciales.

En el proceso de búsqueda de información la investigación se reorientó hacia los hongos silvestres comestibles de la zona. Se realizaron salidas de observación a la EEA INTA Trevelin durante el otoño.

Se trabajó en libretas de ciencia.

Se llevó información sobre los hongos comestibles a las casas, para socializarla.

La investigación sobre los hongos fue bibliográfica pero derivó en trabajar el tema de los hongos como recurso alimentario y económico. En este sentido, los alumnos fueron partícipes en diversas actividades comunitarias.

Resultados

La especie más frecuentemente registrada en otoño en la EEA INTA fue el hongo de pino (Suillus luteus).

El hongo de ciprés es una especie más difícil de encontrar, y fructifica en primavera.

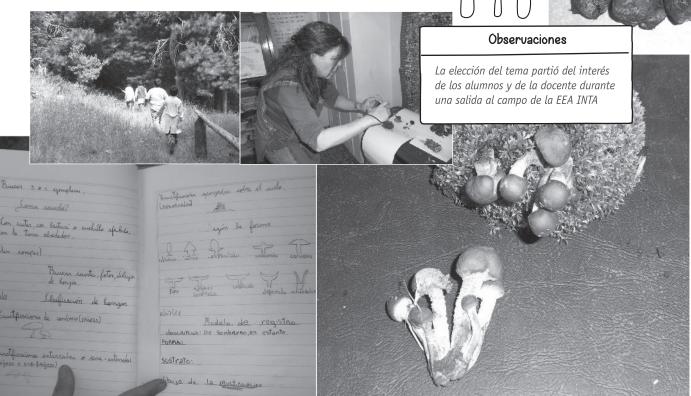
Los hongos comestibles constituyen recursos económicos importantes para la población de Aldea Escolar.



Tema: Los hongos Grado/año: 5° y 6° Docente: Alejandra Rutt Escuela N° 96 "Los Ráp

Escuela N° 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Año: 2011



¿Se pueden cultivar hongos en la escuela?

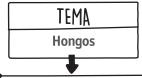
OBJETIVO

Conocer y poner en práctica el procedimiento para cultivar hongos en la escuela.



Hipótesis

Los hongos se pueden cultivar utilizando buena tierra y teniendo árboles.



Problema

¿Qué son los hongos? ¿Qué clases de hongos existen? ¿Qué tipos de mecanismos usan para descomponer? ¿Cómo se reproducen? ¿Qué diferencia hay entre hongos y plantas? ¿Qué hongos se pueden comer? ¿Los hongos comestibles son descomponedores? ¿En qué lugares crecen? ¿Se pueden adaptar a otros ambientes?

MARCO TEÓRICO

Descripciones morfológicas de los hongos comestibles: características macro y microscópicas de píleo o sombrero, pie o estípite, lamelas o poros, hifas y micelio. Ciclo de vida: fase asexual y fase sexual. Distribución y hábitat: cómo y dónde crecen; hábitos de vida (saprófitos, parásitos y simbiontes).

Funciones e importancia: Fuentes de alimentos (levaduras en panificados, fermentación en vinos y cervezas, maduración de quesos), control biológico de plagas y fuentes de sustancias biológicas utilizadas en la medicina y bioindustria.

Variables climáticas: condiciones de humedad, temperatura y luz vinculadas con el desarrollo de los basidiomas. Procedimiento para la producción de hongos.

Diseño metodológico

- Se hipotetizaron respuestas a las preguntas iniciales y posteriormente se trabajó grupalmente en la búsqueda de información en distintas fuentes.
- Se socializó la información (power point, láminas, muestras colectadas, etc.).
- Se respondieron las preguntas.
- Con el acompañamiento de un especialista se profundizó sobre el cultivo de hongos.
- Se realizaron observaciones y registro del micelio.
- En un segundo encuentro con el especialista se elaboró el sustrato para el cultivo de hongos en bolsa; esta actividad se desarrolló en el aula, donde se armó un pequeño laboratorio con todos los materiales e instrumentos necesarios.
- Para la incubación se ambientó un armario del aula.
 Durante ese período los alumnos fueron realizando los cuidados y el registro del estado del cultivo.

Resultados

Los hongos se pueden cultivar.

Uno de los métodos para realizar el cultivo es sembrando micelio de hongo comestible en bolsas, con un sustrato adecuado.

De las ocho bolsas cultivadas solamente dos se contaminaron, las otras seis dieron sus frutos.

Para socializar con la comunidad educativa se armó un stand en la muestra de ciencias organizada por la escuela, donde los niños mostraron los procedimientos que se deben realizar para cultivar hongos en bolsa. También expusieron sobre el tema.



Tema: Hongos Grado/año: 6°

Docente: Yber Serrano

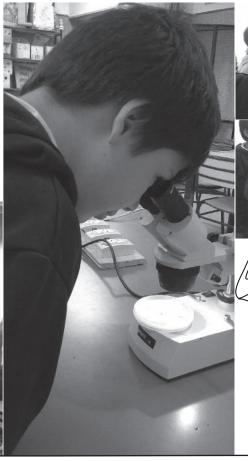
Especialista que asesoró: Biólogo Maximiliano Rugolo

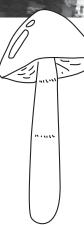
(CIEFAP-CONICET-SCTeIP)

Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin

Año: 2014



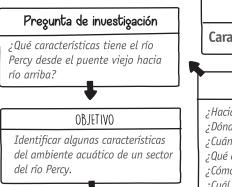




Observaciones

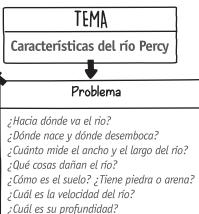
A partir del trabajo realizado sobre "El reconocimiento de diferentes modelos de nutrición en un ecosistema, y de las relaciones que se establecen entre los organismos representativos de cada modelo", se decidió comenzar a investigar sobre los hongos.





Hipótesis

No se explicitan



¿Qué tipo de seres vivos hay?

MARCO TEÓRICO

En la cuenca del río Percy se encuentran las dos principales ciudades de la cordillera chubutense (NO). Este río posee elevada acción antrópica (incendios, acción del ganado, eliminación de la cobertura vegetal leñosa y urbanización).

Presenta síntomas de degradación, como pérdida de la vegetación ribereña, alteración de los canales fluviales de los ríos y arroyos tributarios, y erosión de las riberas, acompañada de una pérdida de biodiversidad en los cursos de agua, y de un alto contenido de sedimentos. Esto se traduce en una mayor incidencia de inundaciones que provoca daños en la ciudad de Trevelin, y un desmejoramiento de las condiciones ecológicas de los cursos de aqua involucrados.

Diseño metodológico

Se realizó una salida inicial durante la que se registró lo observado, se tomó nota y se dibujó.

A partir de allí se respondieron las preguntas iniciales. Se realizó la búsqueda de información y se respondieron algunas de las preguntas.

Se trabajó con Google Earth, se observó el recorrido del río desde su nacimiento hasta la desembocadura. Se elaboró una maqueta que representaba el río.

Se formularon nuevas preguntas y se definió la pregunta de investigación.

Se realizó el diseño para efectuar las mediciones. En la siguiente salida se registraron mediciones de ancho, velocidad, tamaño de las rocas y temperatura. Se enunciaron las conclusiones.

Resultados

Las características relevadas son: 1) ancho del río en el sector del Puente Viejo: 150 m, 2) temperatura del agua en agosto: 5 °C – 6 °C, 3) temperatura del agua en octubre: 10 °C, 4) velocidad del río: 2,28 km por hora. Las rocas, según su tamaño, se clasifican en: grava, guijón y arena.





Observaciones

La elección del tema se realizó a partir de una salida de campo inicial donde se recorrió un tramo del río Percy cercano a la escuela.



Tema: Características del río Percy

Grado/Año: 5° A

Docente: Gabriela Iglesias

Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin

Año: 2014





¿Qué tipo de bichos chiquitos hay en la costa del río Percy, en la margen izquierda, desde el puente viejo hacia río arriba?

OBJETIVO

Determinar qué seres vivos (invertebrados acuáticos) se encuentran en la margen izquierda del Río Percy, en el tramo comprendido entre ambos puentes.



TEMA

Invertebrados acuáticos

Problema

¿Qué clases de seres vivos hay en el río Percy? ¿Qué tipo de peces hay? ¿Hay algas? ¿De qué tipo? ¿Pueden los peces vivir en altas temperaturas? ¿Hay renacuajos? ¿Hay sapos? ¿Hay sanguijuelas, caracoles, gusanos, babosas, etc.? ¿Qué es la baba verde? ¿Cómo se forma? Cuando el río se seca ¿qué pasa con los seres vivos?

Con la contaminación ¿los peces pueden vivir?

MARCO TEÓRICO

El río Percy es un ecosistema lótico, ubicado en la zona ritral. Sus características son las de un río correntoso que transporta sedimentos que sirven de alimento a la fauna bentónica.

En él habitan distintas comunidades bentónicas: invertebrados en el sustrato (suelo del río). Los invertebrados que pueden encontrarse en el río se clasifican como: hirudinios, crustáceos, platelmintos, anélidos y moluscos. Estas comunidades están reguladas por la cantidad de agua que lleva el río, por su velocidad y por la temperatura del agua.

En los ríos de Patagonia, los órdenes de invertebrados adaptados a ambientes acuáticos, en algún estadio de su ciclo de vida son: Plecóptera (mosca de las piedras), Efemeróptera (efimeras o moscas de mayo), Odonata (libélulas), Dípteras (moscas, mosquitos, tábanos), Tricóptera (Mariposas), Coleóptera (escarabajos).

Diseño metodológico

Se realizó una salida inicial para delimitar el tramo del río a investigar. A partir de allí se formularon las preguntas iniciales.

Se realizó la búsqueda de información y se respondieron algunas de las preguntas.

Se formularon nuevas y se definió la pregunta de investigación.

Se realizó una nueva salida acompañados por una especialista y allí se recolectaron invertebrados y algas, que se observaron y dibujaron.

La especialista brindó información sobre cada una de las especies y las condiciones ambientales que requieren.

Se llevaron muestras para observar en la lupa. Se dibujaron nuevamente. Se buscó información a fin de describir los invertebrados encontrados. Se elaboraron las conclusiones.

Resultados

En el tramo del lecho del río Percy donde se desarrolló la investigación se encontraron los macroinvertebrados: Ephemeropteros y Trichopteros, así como también algas filamentosas.





Tema: Invertebrados acuáticos

Grado/Año: 5° A

Docente responsable: Gabriela Iglesias

Especialista que asesoró: Bióloga Cecilia Brand

(CONICET-CIEMEP)

Escuela Nº 166, "Maestro Juan Sías", Trevelin

Año: 2014











Observaciones

La elección del tema surgió a partir de una salida de campo inicial en la que se recorrió un tramo del nío Percy, cercano a la escuela.

¿Qué insectos atacan y qué daños ocasionan al tronco de árboles de ñire y lenga en la zona de Alto Río Percy?

OBJETIVO

Determinar qué insectos atacan los troncos de ñire y lenga de los alrededores de la escuela de Alto Río Percy.

Hipótesis

No se <u>explicitan</u>

TEMA

Los insectos que atacan los bosques de ñire y lenga

Problema

- ¿Qué es un bosque?
- ¿Que características tienen el ñire y la lenga?
- ¿Qué disturbios afectan a los bosques nativos de Rio Percy?
- ¿Qué características tienen los insectos que viven en el bosque, y, ¿qué daños causan a los árboles?

MARCO TEÓRICO

Los bosques absorben dióxido de carbono, producen oxígeno, conservan el suelo, regulan los flujos hidrológicos y brindan múltiples servicios a la sociedad. Dos de los árboles nativos más conocidos por los alumnos son el ñire y la lenga. El ñire (Nothofagus antartica) es un árbol de hojas caducas, de amplia distribución en la región andino patagónica. Se utiliza principalmente para áreas de pastoreo y extracción de leña.

La lenga (Nothofagus pumilio) es un árbol que puede alcanzar hasta 30 m de altura y 1,50 m de diámetro. Es la principal especie forestal de Patagonia. Los insectos son animales pequeños (artrópodos). Pueden causar variados tipos de daños en los árboles

forestales, que se traducen en disminución del crecimiento o muerte de los ejemplares afectados. Este trabajo se concentra en los insectos barrenadores de corteza, que se alimentan de la corteza interna de los árboles. Al eliminar esta sección del árbol, impiden el paso de alimentos hacia las raíces, afectando el crecimiento u ocasionando la muerte del mismo.

Diseño metodológico

Se focalizó el trabajo en los insectos que atacan a los troncos de lenga y ñire, por ser los árboles más conocidos por los niños.

Búsqueda de información en bibliografía, y a partir del conocimiento de los habitantes locales.

Procesamiento de la información (cuadros).

Elección de un lugar para realizar la investigación, con árboles de ñire y lenga.

Búsqueda de insectos en el lugar elegido.

Observación y obtención de muestras de insectos de troncos dañados.

Registro fotográfico y en libretas de campo.

Descripción de las características de los insectos recolectados. Comparación de la información de la salida de campo con la información bibliográfica.

Discusión de resultados

Formulación de un informe preliminar de lo investigado.

Resultados

Existen insectos que dañan a los árboles de ñire y lenga en la zona de Alto Río Percy.

No fue posible registrar todos los insectos que aparecen en la bibliografía, tal vez por el clima de la época (otoño) o porque el sector elegido para el muestreo era muy pequeño.

Algunos de los insectos que se hospedan en los árboles de ñire de Alto Río Percy son: Aegorhinus nodipenis y Brachysternus brasinus (San Juan). Algunos de los insectos que se hospedan en la lenga en Alto Rio Percy son: Achenoderus octomaculatus (picampalo o taladro manchado) y Rhyephenes maillei (gorgojo). Cabe destacar que este último no se encontraba en la bibliografía, por lo tanto fue un hallazgo de nuestra investigación.

Tema: Los insectos que atacan los bosques de ñire y lenga

Grado/año: 3º Ciclo plurigrado

Docentes: Luis Huenchueque, Laura Elisa Alvite, Javier Crova

Escuela Nº 188, Río Percy

Año: 2011











Observaciones

En base al interés por parte de los alumnos de primer ciclo de estudiar el bosque que rodea la escuela, se buscó realizar una investigación que amplíe o se relacione con el tema. Así se llegó a la temática de investigar las especies del bosque nativo de Río Percy.

Como la mirada estaba puesta en las especies que viven en el bosque, surgió como alternativa viable investigar acerca de las plagas que afectan a los distintos árboles nativos.

¿Se ven las mismas especies de aves y en igual cantidad en tres sectores de investigación (Arroyo Blanco, INTA y campo de pastoreo, en Aldea Escolar)?

OBJETIVO

Determinar la abundancia de distintas especies de aves en tres sectores de Aldea Escolar.

TEMA

Las aves de mi pueblo

Problema

- ¿Qué son las aves?
- ¿Cómo se reproducen?
- ¿Cuáles son las aves que viven en la zona? ¿Cuáles son las aves que se quedan en el inviemo?
- ¿Cuáles son las aves que se ven en los alrededores de la escuela?

MARCO TEÓRICO

Las aves son animales vertebrados fácilmente reconocibles por la presencia de plumas. Están adaptadas a ecosistemas variados como bosques, desiertos, montañas, praderas y ambientes de aqua dulce y salada. Presentan extremidades anteriores modificadas como alas (que no siempre son utilizadas para el vuelo). Son animales ovíparos, de fecundación interna. En la Patagonia hay ambientes muy distintos: costa, estepa, bosque andino y los altos Andes. En esta diversidad de paisajes existe gran diversidad de aves. Son casi 300 las especies de aves que habitan en la Patagonia. Entre ellas, loros, picaflores, calandrias, macáes, garzas, lechuzas, cormoranes, carpinteros, golondrinas, patos.

Hipótesis

En el INTA se encontrarán más bandurrias. La abundancia de aves será diferente en los 3 sectores de investigación.

Diseño metodológico

Selección de tres sectores, correspondientes a la zona del arroyo Blanco, del INTA y de un campo de pastoreo. Determinación de frecuencias y tiempos de observación en dichas áreas.

Realización de distintas salidas de campo acompañados por especialistas del Club de Observadores de Aves.

Utilización de guías de aves para identificar las observadas. Confección de registros.

Búsqueda de información.

Identificación de aves a través de su canto.

Elaboración de gráficos y tablas.



Resultados

Se reconocieron 28 especies de aves, todas viven en la región.

De las aves observadas, 23 especies hacen uso de la zona.

El tero es la especie de la cual se observó mayor número de ejemplares, en las tres zonas investigadas.

Se comprobó la presencia de 12 especies en la zona de pastoreo, 11 en el INTA y 10 en el sector del Arroyo Blanco.

Se consideró que el tero es el ave que representa al paraje, por tratarse de la especie más vista.

El chimango y el zorzal se observaron en las tres áreas investigadas.

Observaciones

El tema fue elegido por los alumnos de entre varios temas posibles. Esta elección fue motivada por la presentación en la escuela de la guía "Aves del Parque Nacional Los Alerces", y también a partir de un video sobre la recuperación de un caburé herido (Emmanuel Comisso, 2011). Asimismo, varios alumnos consumían aves silvestres o usaban sus huevos para su alimentación. Algunos referían que cazaban aves o destruían sus nidos con gomeras o piedras.





Grado/año: 5° y 6°

Especialistas que asesoraron: en esta investigación fueron los docentes quienes contactaron a los especialistas, integrantes del Club de Observadores de Aves Diucón, Esquel (María Beatriz Bongiorno, Emmanuel

Comisso, Juan Manuel Rubio, Verónica Eddy)

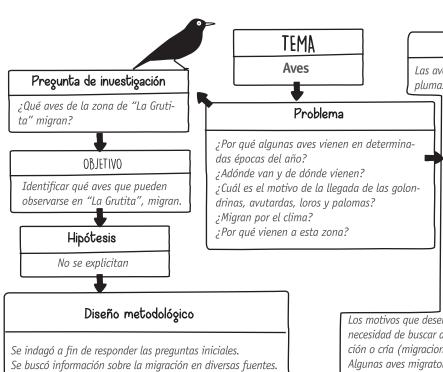
Docente: Alejandra Rutt

Escuela N° 96 "Los Rápidos", Aldea Escolar

Año: 2012







Se indagó a fin de responder las preguntas iniciales.
Se buscó información sobre la migración en diversas fuentes.
Una especialista visitó la escuela y brindó información sobre aves migratorias. Además, los alumnos conocieron aspectos importantes a considerar en las salidas de observación de aves (qué elementos llevar, qué observar, qué registrar, etc.).
Se realizaron salidas de observación a la zona de La Grutita, en invierno y en primavera, para comparar las aves que se pueden observar en diferentes épocas.

Con las observaciones, los dibujos, las fotografías y guías de observación, se identificaron las aves de La Grutita.

MARCO TEÓRICO

Las aves son animales vertebrados que presentan plumas. Están adaptadas a múltiples ambientes

(hábitat). Algunas son completamente sedentarias (permanecen durante todo el año en una región), otras se alejan de sus lugares de reproducción cuando las condiciones climáticas y la disponibilidad de alimento se hacen adversas. Estos desplazamientos de ida y vuelta se denominan "migraciones". La migración es el movimiento poblacional que realizan las aves, a veces a grandes distancias, de manera cíclica, generalmente coincidiendo con las estaciones del año o con la abundancia de algún tipo de recurso alimenticio. Estos movimientos se realizan partiendo de un área de reproducción y llegando a un área de invernación.

Los motivos que desencadenan una migración son de dos tipos: la necesidad de buscar alimento (migraciones tróficas) y la reproducción o cría (migraciones reproductoras).

Algunas aves migratorias que se encuentran en Patagonia son: el halcón peregrino (Falco peregrinus) que se reproduce en el hemisferio norte, y migra luego hacia el sur, y el cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps) que se reproduce en Patagonia y pasa el invierno en el sudeste bongerense.

Resultados	
Aves observadas	
1º observación: junio 2014 Temperatura: 2°C a 5°C	2º observación: octubre 2014 Temperatura: 16°C a 22°C
Zorzal patagónico, martín pesca- dor, loica, rayadito.	Rayadito, bandurria, pico de plata, sobrepuesto, pato maicero, garza bruja, loica, fío fío, torcaza, tordo, tero, ratonera, chimango.

Tema: Aves Grado/Año: 5°

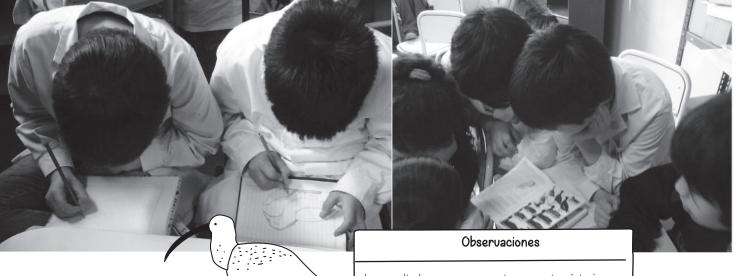
Especialista que asesoró: Bióloga María Pía Floria (Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut)

Docente: Pablo Smaar

Escuela N° 22, "Bruno Thomae", El Maitén

Año: 2014





Los resultados que se presentan en esta síntesis corresponden a las especies registradas en las salidas de observación. El paso siguiente para dar respuesta a la pregunta de investigación sería que los alumnos, guiados por su docente, buscaran información de cada ave registrada, identificando si migran o no.

¿Qué hacen los vecinos de Gobernador Costa con sus residuos?

OBJETIVO

Identificar el tratamiento que dan los vecinos de Gobernador Costa a los residuos domiciliarios.

Hipótesis

No se explicitan

TEMA Residuos urbanos

Problema

¿Por qué tiran las pilas? ¿De qué están compuestas para provocar contaminación? ¿Por qué se quema basura? ¿Por qué tiran basura al arroyo? ¿Cuándo contamina la basura? ¿Cuál es el porcentaje de basura del pueblo?

¿La gente de Gobernador Costa usa bolsa de compras? ¿Se recicla en Costa? ¿Es posible hacerlo? ¿Por qué no se clasifica la basura? ¿Cómo contaminan los aerosoles? ¿Se podrá hacer un control de perros? ¿Toda la basura contamina? ¿Existe alguna que se pueda reciclar? ¿Cómo podemos tratar la basura para no quemar tanto? ¿La gente tiene información suficiente acerca de la contaminación?

MARCO TEÓRICO

Los residuos sólidos urbanos son todos aquellos desechos que se generan en la actividad doméstica como comercial. En general la gente de Gobernador Costa no clasifica sus residuos, y pronto se pondrá en funcionamiento en la localidad la planta de tratamiento de residuos.

En los últimos años la cantidad de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos, ha aumentado, y es necesario llevar a cabo una campaña de concientización y definir políticas para su tratamiento.

Diseño metodológico

Dibujos de científicos y de los materiales que ellos utilizan.

Diseño de una carpeta de ciencia.

Organización de la carpeta de ciencia.

Lluvia de preguntas sobre el tema a investigar.

Salida de reconocimiento y observación alrededor de la escuela.

Búsqueda de respuestas a las preguntas planteadas.

Asistencia a proyección del área de medio ambiente provincial sobre residuos y su tratamiento.

Visita al basurero y futura planta local de tratamiento de residuos (observación y registro).

Diseño de entrevista y encuesta para la recolección de datos (investigación social). Actores: intendente municipal, vecinos, comerciantes, recolectores de basura. Campaña de concientización, en conjunto con el municipio (folletos, spots radiales, volantes) a partir de los resultados obtenidos.

Resultados

A la totalidad de los vecinos les gustaría ver el pueblo más limpio, y están de acuerdo en que antes no se veía tanta contaminación. Aproximadamente 1/3 de los encuestados no separa la basura pero reutilizan algunos residuos. Aproximadamente la mitad de los vecinos dice utilizar bolso de compra, sin embargo los comerciantes expresaron que los vecinos en general no lo llevan. Los negocios entregan en promedio 150 bolsas por día. De este trabajo surge como problemática principal las bolsas de polietileno. En la escuela se confeccionaron bolsas de tela para colocar en los autos, ya que el municipio comenzó a confeccionar bolsas de compras.

Encuesta barrial (n: 57)

- 1- ¿El camión levanta toda la basura?
- 2- ¿Ud. clasifica la basura antes de tirarla?
- 3- ¿Ud. quema la basura?
- 4- ¿Ud. reutiliza algo de la basura?
- 5- ¿Ud. junta la basura de su patio?
- 6- ¿Ud. junta las bolsas tiradas?
- 7- ¿Utiliza bolso de compras?
- 8- Si no lo hace, ¿Desearía utilizarlo?
- 9- ¿Había antes tanta contaminación?
- 10- ¿Le gustaría ver el pueblo más limpio?

Encuesta a comerciantes (n: 6)

- 1- ¿La gente trae su bolsa?
- 2- ¿Estaría de acuerdo en no dar bolsas?
- 3- ¿Cuántas bolsas promedio por día?
- 4- ¿Promocionaría el uso de bolsa de compras?

Tema: Residuos urbanos

Grado/Año: Alumnos de 2º ciclo

Docente: Yolanda Albisturi y María Clara Sillero

Escuela N° 35, Gobernador Costa

Año: 2012



Observaciones

La elección del tema surgió del interés de los alumnos y docentes que observaron que la basura era un problema en el pueblo. Asimismo, estaban motivados ante la futura construcción de una planta de tratamiento de residuos en la localidad.

Este trabajo abarcó contenidos de múltiples áreas: Ciencias Naturales y Sociales:

El hombre como usuario responsable de mantener el equilibrio del ambiente.

El hombre como modificador del medio ambiente.

Reutilizar, reusar, reciclar.

Problemas ambientales.

Contaminación.

Alteración del paisaje urbano.

Matemáticas: Situaciones problemáticas.

Lengua: Texto informativo, folleto, texto instructivo. Tecnología: elaboración de un producto tecnológico.

68

Palabras finales

1

Las Ciencias Naturales constituyen una disciplina escolar especial para convocar a los niños a "actuar como científicos"; sin embargo, el modo en que se enseñan en nuestras escuelas está todavía muy lejos de lograr esto (Furman, 2008).

Pensando en la ciencia, en los niños de las escuelas primarias y sus posibilidades de mirar el mundo con otros ojos, de despertar su curiosidad por el mundo que los rodea, surgió el proyecto Investigadores y Educadores para la Investigación Científica en Escuelas Primarias del Oeste de la provincia del Chubut, más conocido como "Los científicos van a la escuela". No sin dudas y ansiedad comenzamos esta experiencia de trabajo, que al día de hoy ya lleva cinco años ininterrumpidos. Fueron muchas las escuelas que nos convocaron, los docentes que se interesaron y, asumiendo el desafío, se lanzaron a la aventura de aprender junto a sus alumnos. Los niños, como no po-

día ser de otra manera, encararon el trabajo con mucho entusiasmo, como un juego.

Hoy podemos afirmar, desde la propia experiencia que, como plantea Melina Furman (2008), "enseñar ciencias a través de la investigación científico escolar implica "educar" la curiosidad natural de los alumnos hacia hábitos del pensamiento más sistemáticos y más autónomos, incitándolos a formularse preguntas, buscar explicaciones posibles, plantear hipótesis y ponerlas a prueba, intercambiar ideas y discutir pensamientos fundamentados".

Siempre en equipo, hemos trabajado y continuamos haciéndolo, procurando que cada docente genere situaciones en las que los alumnos tengan múltiples oportunidades de confrontar lo que piensan y conocen con diferentes fenómenos naturales cotidianos, como así también con problemas y casos que los desafían a explicar y debatir sobre su entorno. Durante el proceso, los docentes fueron perdiendo el temor de encarar algo desconocido y se convirtieron en verdaderos guías que comenzaron a disfrutar de aprender junto a sus alumnos, modificando algunos aspectos de sus prácticas áulicas habituales para comenzar algo nuevo.

Claro que para poder llevar al aula un proceso de investigación científico escolar que abordara las temáticas del currículum y que tuviera como meta la alfabetización científica fue necesario realizar un trabajo colaborativo, en el que docentes y directivos apostaron a la transformación de sus prácticas teniendo en cuenta que este proceso lleva tiempo y esfuerzo por parte de todos. Es así que no sólo cobró importancia el trabajo de cada docente con su grupo de estudiantes, sino también el trabajo institucional y de los directivos que permitió que este proceso se mantuviera en el tiempo, que se seleccionaran y priorizaran núcleos temáticos, que se adecuaran tiempos y espacios, y que la escuela estuviese abierta a trabajar en conjunto con otras instituciones.

En este camino, cada escuela, según sus necesidades y características, ha logrado problematizar la enseñanza buscando el abordaje educativo que les permitiera potenciar los recursos que poseen mediante el trabajo articulado con otras instituciones.

Todos hemos aprendido mucho con este programa: los alumnos, los docentes, los directivos y también nosotras. Nos hemos emocionado y mucho al ver a tantos niños y adultos disfrutando juntos del aprender ciencias, y también nos maravillamos cuando vemos la pasión de los científicos cuando van a la escuela e interactúan con los niños y comparten con ellos sus conocimientos, alguna experiencia o una salida a campo.

Sabemos que éste es un camino de ida, que ya no podremos volver atrás y es por eso que esperamos que más escuelas se sumen a esta experiencia; éste es de alguna manera el objetivo de este libro, que esperamos pueda llegar a muchas más aulas.

BIBLIOGRAFÍA

Carrascosa, J.; Gil, D.; Vilches, A.; Valdés, P. 2006. Papel de la actividad experimental en la educación científica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 23(2), 157-181.

Del Carmen, L. 1996. El análisis y secuenciación de los contenidos educativos. Cuadernos de Educación. Barcelona, I.C.E. Horsori.

Donelli, R. 2011. Clase 10 "Aprender Ciencias Naturales resolviendo problemas". Módulo 3: Algunos temas de la agenda didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Ciclo de formación de capacitadores en áreas curriculares. Ministerio de Educación de la Nación.

Furman, M. 2008. Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. IV Foro Latinoamericano de Educación Fundación Santillana.

Furman, M.; de Podestá, M. 2011. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Aigue. Bs. As.

Galagovsky, L. 2008. ¿Qué tienen de "naturales" las Ciencias Naturales? Editorial Biblos. Bs. As.

Golombek, D. A. 2008. Aprender y Enseñar Ciencias: del laboratorio al aula (y visceversa). IV Foro Latinoamericano de Educación: "Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades. Fundación Santillana.

Hodson, D. 1994. Hacia un enfoque más crítico del trabajo del laboratorio, en enseñanza de las Ciencias. Vol 12 (3).

Kaufman, M; Fumagalli, L. (comp) 2000. Enseñar Ciencias Naturales: Reflexiones y Propuestas Didácticas, pp.24-64. Buenos Aires, Editorial Paidós Educador.

Liguori, L.; Noste, M. 2005. Didáctica de las Ciencias Naturales, en Enseñar a enseñar Ciencias Naturales, Santa Fe, Editorial Homo Sapiens.

Porlán, R. 1999. "Hacia un Modelo de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias por Investigación", en Quinteros, C.P.; González, A.M.F.; Besio, M. L. 2012. Los científicos van a la escuela y los chicos investigan. CIEFAP.







Soy cientíc@, y lo soy porque todos podemos serlo. Ya son muchos los niños y niñas que transitan el camino de la investigación científico escolar en las escuelas primarias de la cordillera chubutense, y lo hacen junto a sus compañeros, sus docentes, sus padres y abuelos, y a numerosos investigadores de distintas instituciones de la zona que aportan su tiempo y la pasión por su trabajo.

Este es el libro de los que se animaron a transitar la ciencia en la escuela por un camino distinto, apasionante, divertido y maravilloso: aprender investigando. Es el libro de quienes ya no repiten conceptos sino de quienes se hacen preguntas y aprendieron a buscar las respuestas.

Es también el libro de quienes descubrieron que un científico no es un ser de otro planeta sino una persona común, como todas; y es también la prueba irrefutable de que el trabajo en equipo, sostenido en el tiempo, es el que permite el logro de los objetivos.



En estas páginas hemos resumido los temas y las actividades que, desde 2011, se desarrollaron en el marco del proyecto "Investigadores y educadores para la alfabetización científica en escuelas primarias del oeste la provincia del Chubut", como una forma de reconocimiento al trabajo de tanta gente y, ojalá, de estimular y entusiasmar a quienes aún no se han animado.