



Los científicos
van a la escuela

y los chicos
investigan

{ Claudia Pamela Quinteros
Andrea María Fabiana González
María Laura Besio

Besio, Maria Laura

Los científicos van a la escuela y los chicos investigan / Maria Laura Besio ; Claudia Pamela Quinteros ; Andrea Maria Fabiana Gonzalez. - 1a ed. - Esquel : CIEFAP, 2012.

72 p. : il. ; 21x14 cm.

ISBN 978-987-28380-0-3

1. Investigación Educativa. 2. Capacitación Docente. 3. Alfabetización. I. Quinteros, Claudia Pamela II. Gonzalez, Andrea Maria Fabiana III. Título
CDD 370.1

Fecha de catalogación: 30/07/2012

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

Financiado por la **Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia del Chubut**
"Proyecto Investigadores y Educadores para la Alfabetización Científica
en Escuelas Primarias del Oeste de la Provincia del Chubut".

Diseño e Ilustraciones: **Yanina Dillon**

Foto de Tapa: **Jorge Formigo**

Revisión de Texto: **Prof. Cristina Landeira**

Impreso en **Imprenta Grafica Alfa**, 9 De Julio 754, Esquel, Chubut, Argentina

Diciembre de 2011

Los científicos van a la escuela
y los chicos investigan

{ *¡ G r a c i a s !*

A LA SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, AL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN FORESTAL ANDINO PATAGÓNICO (CIEFAP), AL INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE N° 809, A LA FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO FORESTAL, AMBIENTAL Y DEL ECOTURISMO PATAGÓNICO Y A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA “SAN JUAN BOSCO”, PORQUE NOS BRINDARON SU AVAL Y SU APOYO, APORTES QUE HICIERON POSIBLE EL DESARROLLO DE NUESTRO TRABAJO.

A LOS INVESTIGADORES DEL CIEFAP, DRA. ALINA GRESLEBIN, ING. FTAL. OSCAR TRONCOSO, DRA. CAROLINA BARROETAVEÑA, ING. FTAL. FLORENCIA OYHARÇABAL, QUE NOS ORIENTARON Y PUSIERON A NUESTRA DISPOSICIÓN SUS CONOCIMIENTOS, SU TIEMPO Y SU CALIDAD HUMANA.

A LOS ALUMNOS, DOCENTES Y DIRECTIVOS DE LAS ESCUELAS N° 96 DE ALDEA ESCOLAR, N° 112 DE ESQUEL Y N° 188 DE ALTO RÍO PERCEY PORQUE SE ANIMARON A ENCARAR UNA TAREA NUEVA, POR EL ESFUERZO PUESTO DE MANIFIESTO EN CADA PASO DEL TRABAJO, POR SU PREDISPOSICIÓN, SU EMPEÑO Y SU COMPROMISO.

{ Índice

PRÓLOGO	6
INTRODUCCIÓN	10
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-ESCOLAR	14
¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA?	19
ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	25
El tema	
El problema de investigación	27
La pregunta de investigación	28
Marco teórico	35
Las hipótesis	38
Objetivos de la investigación	40
El diseño metodológico de investigación	44
Observación, toma de datos y registro	51
LA INTERPRETACIÓN	62
ALFABETIZACIÓN EN Y DESDE CIENCIAS	63
SÍNTESIS DE UNA DE LAS EXPERIENCIAS	64
CIERRE DEL PROCESO	66
PALABRAS FINALES	69
BIBLIOGRAFÍA	71

{ P r ó l o g o

Recuerdo que cuando iba a la escuela primaria, nunca faltaba en las aulas un retrato del Gral. José de San Martín montado en su caballo durante el cruce de la Cordillera de los Andes. Otros lo mostraban con una bandera argentina de fondo, o ya en su vejez. De la misma forma, podíamos ver retratos de todos esos próceres que conocimos estudiando nuestra historia: Belgrano, Sarmiento, etc.

Para nosotros, esos retratos representaban a grandes personajes de la historia, distintos de cualquier ser humano común. Nadie soñaba con que, tal vez cuando fuera grande, podría convertirse en un prócer como San Martín o Belgrano.

Muchos años después, en la Escuela N° 709 de José de San Martín, estando frente a mis alumnos, charlamos sobre estos próceres, y pude percibir que los chicos pensaban exactamente lo mismo que aquello de lo que yo había estado convencida durante mi infancia y mi adolescencia: los próceres eran seres endiosados, inalcanzables, que realizaron proezas que nadie jamás podría lograr, mucho menos un niño.

Nunca olvidaré la expresión de sorpresa en la mirada de mis alumnos cuando les dije que todos nosotros podíamos, desde uno u otro lugar, hacer grandes cosas como los próceres, quienes también habían nacido como “gente común” y que, al igual que ellos, habían sido bebés, habían hecho renegar a sus mamás porque no querían bañarse o no les gustaba la comida, que habían ido a la escuela y que, ya adultos, habían elegido una carrera militar o política. Esto, les remarqué, no hizo que dejaran de ser personas al igual que todos nosotros, con sus virtudes y sus defectos, con su buen o mal carácter, y que, además, al igual que todos nosotros “¡iban al baño!”.

*¿Qué nos pasa cuando pensamos en un científico?
¿Cómo lo imaginamos? ¿Es un ser especial, con capacidades superiores, encerrado en un laboratorio, mirando a través de un microscopio, emponchado en largos guardapolvos y oculto tras grandes anteojos? Y de la cabellera, ¿qué decir?*

¿No será que hemos visto demasiadas películas o dibujos animados, con personajes que, invariablemente, responden a este estereotipo? ¿No será que percibimos al investigador como una persona fuera de lo común al igual que a los próceres?

¿Alguien puede imaginar a una investigadora (porque los investigadores no sólo son hombres), vestida con bombachas de campo, pesados borceguíes, trabajando en el campo, recolectando muestras, trabajando con la pala? Y terminado su horario de trabajo, ¿la visualizamos haciendo las compras, atendiendo a su familia, esgrimiendo una escoba, o enloqueciendo con las macanas que hacen sus hijos? Difícilmente, ¿no?

Quizá los mejores y más talentosos investigadores sean los niños. Ellos levantan una piedra y encuentran bichos bolita, lombrices, tijeretas, arañitas. Mueven un tronco y encuentran otros ejemplares, y entonces deducen qué pueden encontrar debajo de cada piedra, de cada tronco, de una baldosa. Tal vez debajo de alguno de estos elementos no encuentren nada. ¿Esto los frustra o simplemente deducen e hipotetizan que, por ejemplo, donde la tierra está mojada encuentran a estos seres vivos y donde la humedad está ausente sólo encuentran tierra seca?

Lamentablemente, esta curiosidad, que es lo que lleva a la investigación, va desvaneciéndose con el paso del tiempo. Me pregunto: ¿qué rol juega la escuela en este sentido? ¿Los animamos a seguir investigando o nos aferramos al manual del aula y los llenamos de conceptos, de información que luego ilustran y repiten, y de la cual, en el mejor de los casos sólo recuerdan vagamente algunos datos?

En este libro nos proponemos volver, junto con nuestros alumnos, a ese punto en que la curiosidad y el ansia por conocer el mundo que nos rodea nos llevan a investigar, a intentar descubrir cosas. De alguna manera, lo que proponemos es que, por un rato, volvamos a ser un niño o una niña que aprende y dejemos de lado al adulto que enseña. Relajémonos y comencemos a levantar baldosas.

María Laura Besio

{ *Introducción*

En las representaciones sociales está presente la imagen de los investigadores científicos como “seres no comunes”, alejados de lo cotidiano, encerrados en laboratorios y aislados de los problemas de la gente común, imagen que se ve muchas veces reforzada por los medios de comunicación masiva.

La falta de interacción entre los centros de investigación y las escuelas es uno de los factores que hace que estudiantes y docentes aborden escasamente temas relacionados con la ciencia. Se hace necesaria una desmitificación de la labor del investigador, a fin de poder acercarla a la posibilidad real de lo cotidiano, promoviendo en estudiantes y docentes el interés por el “hacer científico”.

En la ciudad de Esquel, ubicada en la región cordillerana de la provincia del Chubut, se encuentra el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIE-FAP), donde trabajan científicos que abordan diferentes problemáticas relacionadas con el bosque. Una de las actividades relevantes de esta institución es la difusión de los nuevos conocimientos que resultan de los trabajos de investigación que allí se desarrollan, para que la sociedad los conozca y pueda aprovechar los beneficios de los bienes y servicios que proveen los bosques.



Las escuelas constituyen un ámbito social ideal para promover acciones que permitan descubrir y valorar no sólo el ambiente natural sino también los modos de conocer de los científicos en relación con ese medio.



Pero el CIEFAP, por sí solo, no puede encarar un trabajo de este tipo, sin la participación de profesionales de otros sectores. Es por esto que, para llevar adelante esta tarea, se conformó un equipo de trabajo, al que se sumaron el Instituto Superior de Formación Docente N° 809, la Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco” y la

Fundación Bosques de la Patagonia. Así, cada uno desde su lugar, hizo su aporte para poder llevar a cabo la propuesta **“Investigadores y Educadores para la Alfabetización Científica en Escuelas Primarias del Oeste de la Provincia del Chubut”** que, promovida por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia, se desarrolló durante 2011.

El objetivo fue articular el trabajo de investigadores y educadores para ayudar a implementar la investigación científica-escolar como una herramienta didáctica para la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales en escuelas de la región.

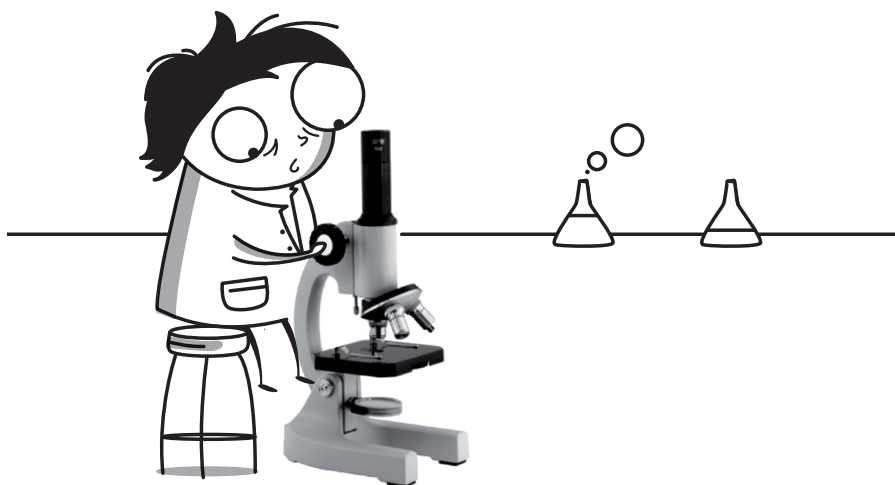
Este material aporta conceptos teóricos para ayudar a implementar la investigación científica como herramienta en el aula, y reúne algunas de las valiosas experiencias compartidas con docentes y alumnos de las escuelas que participaron del proyecto. ¡Y vamos por más!

Es nuestra firme intención continuar con este trabajo y compartirlo con más escuelas, con más docentes y estudiantes de otras localidades de la región. Para ellos es este libro, para que sea usado una y otra vez, para ayudar a poner en práctica proyectos más o menos sencillos, para disipar dudas y, finalmente, para lograr que perdamos el miedo de encarar algo nuevo y, aunque a una pequeña escala, comencemos a trabajar como científicos en las escuelas. }



{ *Investigación científico.escolar*

La escuela primaria es una etapa ideal para enseñar a mirar el mundo con ojos de científico. Los niños tienen la frescura de su curiosidad, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Los maestros de este nivel educativo tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos. Sentar las bases del pensamiento científico en los chicos significa “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 (*Furman, 2008*).



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). En la enseñanza de las Ciencias Naturales se suele privilegiar la terminología por sobre la comprensión conceptual, promoviendo el conocimiento científico como un conocimiento acabado. Desde esta perspectiva tradicional, “saber ciencias” implica memorizar conceptos difíciles y alejados de la realidad cotidiana, haciéndose hincapié solamente en los **productos** de la ciencia. En otros casos, si bien se proponen actividades experimentales, como experiencias en laboratorio, se hacen siguiendo recetas y manipulando objetos y materiales en un mero “hacer” físico, y poniendo énfasis sólo en los **procesos**, sin que los estudiantes aprendan a pensar científicamente.

La **enseñanza por indagación (o por investigación)** se basa en la integración de ambas dimensiones de la ciencia para su enseñanza: la de **producto** y la de **proceso**. Esta metodología acerca mucho más a los estudiantes al “quehacer científico”.

En Argentina, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP, 2005), especifican diferentes situaciones de enseñanza enmarcadas en el modelo por indagación, tales como promover la curiosidad y el hábito de hacerse preguntas, anticipar respuestas, realizar exploraciones sistemáticas guiadas, observar, formular comparaciones, proponer explicaciones, confrontar resultados, producir y comprender textos orales y escritos, etc.

Enseñar ciencias desde este enfoque implica generar situaciones en las que los niños y niñas tengan múltiples oportunidades de confrontar lo que piensan y conocen con fenómenos naturales cotidianos y también con problemas y casos (reales o hipotéticos, históricos o actuales), que los desafíen a explicarlos y debatirlos. En este modelo didáctico se enseñan, de manera integrada, conceptos clave de las ciencias y competencias científicas como la capacidad de analizar datos, elaborar

predicciones o diseñar experimentos para responder a una pregunta. El maestro es un guía que facilita la observación, la exploración y el intercambio de ideas, ofreciendo ejemplos y contraejemplos, preguntando y repreguntando, incentivando la búsqueda de información, aportando información complementaria cuando es necesario, y ayudando a los estudiantes a sistematizar lo que han aprendido.

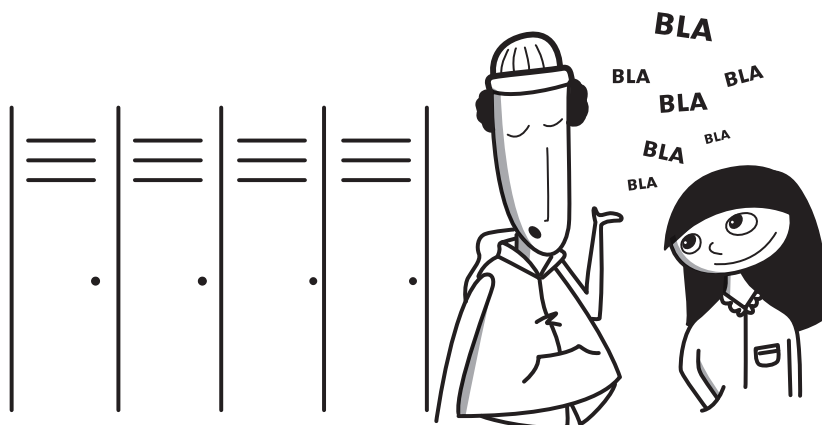
Claro que para poder llevar al aula un proceso de investigación científico-escolar con énfasis en el desarrollo de actitudes relacionadas con la ciencia y el conocimiento del mundo natural, es necesario conocer cómo se produce el conocimiento científico, para luego plasmarlo en actividades concretas, en pequeños proyectos de investigación en el aula, utilizando los recursos disponibles y realizando un trabajo colaborativo.



...La investigación científica como herramienta didáctica sirve para organizar la información, analizarla y valorarla. Investigar, en educación como en cualquier otra disciplina, es necesario para generar cambios, para revisar el conocimiento por la evidencia y para generar nuevos conocimientos.

La investigación puede usarse para generar cambios, renovar los saberes y las prácticas. Sin investigación sólo hay rutina, tradición, copia, reproducción, dependencia y estatismo...

(2º grado, Escuela N° 112)



“

Investigar, para nosotros, es realizar distintas acciones para ver qué resultado se obtiene; es informarnos sobre el tema que queremos estudiar o conocer, es decir, aprender sobre cosas nuevas para saber y para que ese conocimiento se puede utilizar en el futuro.

(2° ciclo, Escuela N° 188)

“

La investigación como herramienta para la enseñanza de las Ciencias Naturales es una forma de incorporar y producir conocimientos, y posibilita una mirada crítica de la realidad, además de contribuir a formar sujetos activos que sientan placer por encontrar respuestas movilizadas desde el interés y la curiosidad.

(1° y 2° grados, Escuela N° 96)

En la experiencia vivida fuimos testigos de que el acercamiento entre las escuelas y el centro de investigación, entre los docentes y los científicos, generó entusiasmo y asombro en los maestros. Estas sensaciones fueron transmitidas a los chicos y, en un escenario de trabajo placentero en el aula, el abordaje de los contenidos de ciencia resultó mucho más interesante para todos. }

{ ¿Qué es la Investigación científica?

Como dijimos, se tiende a pensar en la investigación científica como una actividad alejada de la realidad. ¡Nada más erróneo!

La investigación científica sólo es tal si involucra la realidad, lo que hay a nuestro alrededor, elementos y fenómenos cotidianos. Existen, claro, otros tipos de investigación, como los estudios sobre el alma, el espíritu u otros temas no visibles, intangibles y que, por lo tanto, no arrojan resultados comprobables.

También tendemos a asociar la investigación científica con laboratorios y equipamiento sofisticado. Estos ámbitos y estas herramientas son indispensables para algunas ramas de las Ciencias Naturales, sin embargo para otras no son imprescindibles. Por otro lado, no olvidemos que la investigación científica no se restringe a las Ciencias Naturales, sino que también se aplica para las Ciencias Sociales (Historia, Antropología o Sociología, entre otras).



EN UNA OPORTUNIDAD, CUANDO NOS ENCONTRÁBAMOS CON UN GRUPO DE ALUMNOS QUE “QUERÍAN CONOCER A UN CIENTÍFICO”, LES PREGUNTAMOS SI CREÍAN QUE LOS CIENTÍFICOS TRABAJABAN EN EL CAMPO. LA RESPUESTA FUE UNÁNIME Y A CORO: UN “NO” ROTUNDO, A LO QUE ALGUNOS NIÑOS AGREGARON: “YO VOY AL CAMPO DE MI ABUELO”, COMO SI ESE HECHO HICIERA IMPOSIBLE QUE UN CIENTÍFICO TAMBIÉN LO HICIERA. Y RESULTA QUE LOS INVESTIGADORES SÍ VAN AL CAMPO, SÍ USAN PALAS, BARRENOS, BALDES, CINTAS MÉTRICAS Y HERRAMIENTAS CASERAS EN MUCHOS CASOS; TAMBIÉN SE EMBARRAN HACIENDO POZOS Y SE LLENAN DE ABROJOS.

En nuestras vidas cotidianas, estamos permanentemente investigando fenómenos, conductas y actitudes humanas, observando la naturaleza que nos rodea en nuestra zona y aún en nuestros propios jardines. Si una planta se pone “triste” en nuestra casa, observamos su estado, cómo están las hojas, si se le han caído algunas o si se le han secado. Intentamos explicar el motivo, pensamos que tal vez le falte riego, luz, algún nutriente o quizá sea necesario cambiarle la tierra o esté siendo afectada por algún insecto u hongo. Queremos saber, y por eso nos preguntamos e hipotetizamos sobre las posibles causas del fenómeno, o pedimos ayuda a alguien que entiende del tema, para luego actuar y concluir cuál de estos factores la está afectando, encontrar la solución o formularnos nuevas preguntas para seguir pensando. ¿Esto no es acaso una forma de investigación?



Uno de los obstáculos que nos autoimponemos al pensar en la posibilidad de llevar a cabo un trabajo de investigación es pensar que existe una sola forma de investigar. Esto no es así, sino que existen diferentes tipos de investigación de acuerdo con el objeto o fenómeno en estudio, a lo que conocemos sobre él y a cómo nos planteemos resolver el problema. Quizá nunca se nos ocurrió que el simple hecho de observar puede, en sí mismo, ser una forma de investigar. Teniendo esto en cuenta, podremos sentirnos libres para optar por el tipo de investigación que resulte más conveniente.

Entre los principales tipos de investigación podemos mencionar tres que resultarán los más sencillos para llevar a cabo un proyecto de investigación escolar:

Investigación Descriptiva

Investigación Correlacional

Investigación Explicativa

La **investigación descriptiva**, como lo indica su nombre, se utiliza para describir comportamientos, hechos, fenómenos, etc., pero sin comparar variables. Un ejemplo de este tipo de estudio sería, por ejemplo, investigar qué especies arbóreas y arbustivas crecen en el patio de la escuela.

Algunos de los grupos que trabajaron con nosotros realizaron investigaciones de este tipo:

“

¿Qué especies nativas y exóticas crecen en el Cañadón de Bórquez, en Esquel?

(2° grado, Escuela N° 112)

“

¿Qué especies de hongos crecen en la Estación Agroforestal INTA Trevelin?

(6° grado, Escuela N° 96)

De la comparación de variables se encarga la **investigación correlacional**. Este tipo de trabajo implica la relación que existe entre dos o más variables. Por ejemplo, cómo se relacionan los factores climáticos y la composición del suelo con el crecimiento de una especie en determinado lugar.

“

En la investigación sobre germinación de semillas de Arrayán, se estudió la relación entre el método de siembra y el número de semillas de Arrayán que germinaron.

(3° grado, Escuela N° 96)

Por último, los **estudios explicativos** implican indagar los motivos por los cuales ocurre un determinado fenómeno. Se proponen encontrar relaciones entre variables que nos permitan conocer por qué y cómo se producen los fenómenos en estudio. Implica que los objetos a estudiar ya son conocidos de un modo suficiente, es decir que ya contamos con una descripción de los mismos.

El niño mueve una baldosa y encuentra bichos, luego mueve otra y no encuentra nada más que tierra. Bajo la primera, el suelo está húmedo; debajo de la segunda la tierra está seca, ¿por qué los bichos habitan un lugar y no el otro?

*

LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN “¿POR QUÉ HAY HIERBAS Y ARBUSTOS DEBAJO DEL BOSQUE NATIVO DE LOS ALREDEDORES DE LA ESCUELA DE RIO PERCY Y NO DEBAJO DE LAS PLANTACIONES DE PINO?” (1º CICLO, ESCUELA N° 188), BIEN PODRÍA RESPONDERSE CON UNA INVESTIGACIÓN DE TIPO EXPLICATIVA EN LA QUE SE PODRÍAN FORMULAR POSIBLES EXPLICACIONES DEL FENÓMENO (HIPÓTESIS), Y EVALUAR SU VALIDEZ PONIÉNDOLAS A PRUEBA RELACIONANDO, POR EJEMPLO, LAS VARIABLES HUMEDAD, LUZ, PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO, ETC.

Muchas veces, estos tipos de investigación se complementan, se entrecruzan y dependen del marco teórico del investigador; lo que para un científico puede ser una investigación descriptiva, porque ya tiene un conocimiento previo sobre el tema, para los alumnos de escuela primaria puede convertirse en una investigación exploratoria ya que no conocen ese fenómeno.

“

En un estudio sobre los insectos que habitan en los árboles de ñire y lenga, los alumnos exploraron el entorno, recolectaron muestras, identificaron algunos de esos insectos, (investigación exploratoria), describieron las especies, buscaron información sobre sus condiciones de vida tratando de encontrar similitudes y diferencias (investigación descriptiva).

(ESB, Escuela N° 188) }

{ Etapas de la Investigación

el tema

La investigación surge cuando deseamos saber, conocer o descubrir algo que, por algún motivo, nos interesa. Podríamos decir que el disparador del tema que vamos a investigar es una **idea**. Esta idea puede surgir de la observación de algún fenómeno, natural o social, o la puede disparar la lectura de un libro, o una película, o algo que hemos escuchado en una reunión, en la radio, o que nos lo han contado. Esta idea generadora, que en principio suele resultar confusa y vaga, será el primer paso en la elección del tema a investigar.

*

EN LA ESCUELA N° 96, RECIENTEMENTE REMOZADA, CADA AULA FUE BAUTIZADA CON EL NOMBRE DE UNA PLANTA NATIVA. NACIÓ ENTONCES LA IDEA DE INVESTIGAR SOBRE LA PLANTA QUE DABA NOMBRE AL AULA. UN GRUPO ELIGIÓ COMO TEMA EL MAITÉN Y OTRO EL ARRAYÁN.

Pero ¿qué hacer con esa idea primera? Es necesario ir aclarándola, darle forma, y tratar de explicarla de manera clara e inteligible. Esta tarea, y el trabajo posterior, nos llevarán tiempo y esfuerzo; entonces, ¿no sería bueno indagar qué aspectos de este tema ya han sido estudiados? Para esto, revisaremos libros, publicaciones y revistas, consultaremos en bibliotecas, preguntaremos a otras personas, pediremos ayuda a expertos en el tema o buscaremos información en internet, por ejemplo. Esta búsqueda nos puede ayudar para ver cómo encarar la investigación o para precisar qué aspectos del tema estudiaremos o desde qué perspectiva. Quizá nuestro tema ya haya sido investigado, pero en otro lugar, en otro país, en otra zona geográfica, en otra ciudad.

El tema bien puede surgir de la currícula escolar, en cuyo caso el o la docente, de acuerdo con los contenidos planificados, podrá plantearlo de manera tal que se dé lugar a una investigación, buscando estrategias para que los niños se planteen preguntas, para que piensen y diseñen la manera de contestarlas, para que busquen información, etc. Esto significaría salirnos de la rutina de repetir conceptos teóricos, corrernos del rol de quien “tiene el saber” para ponernos en una posición de aprendizaje, junto con nuestros alumnos.

el problema de investigación

Planteo del problema

Tenemos la idea, hemos buscado información y estudiado sobre el tema. Es ahora el momento de plantearnos el problema. Esta tarea implica “afilarse” nuestra idea, darle forma, ajustarla, acotarla. Deberemos ahora plantear el **problema** con toda claridad, con las palabras justas, especificando qué es lo que vamos a estudiar, qué aspectos vamos a considerar, etc.

Plantear el problema constituye afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. Esta etapa es fundamental en todo el proceso indagatorio, es la que distingue una verdadera investigación de otros trabajos aparentemente similares, como los de revisión bibliográfica, recopilación de información, etc. En ausencia de un problema no hay verdadera búsqueda de conocimientos, no hay creación, aunque puedan hacerse valiosos aportes pedagógicos o prácticos: si no hay algo de algún modo desconocido (o mal conocido) no hay, en verdad, auténtica necesidad de investigar, de obtener nuevo conocimiento (Sabino, 1993).

Pero ¡cuidado! No debemos confundir los problemas de investigación con los problemas de la vida práctica, aunque ambos puedan estar estrechamente ligados. Así, por ejemplo, no es un problema de investigación reducir los accidentes de tránsito, pero en cambio sí lo es responder a la pregunta: ¿cuáles son las causas que producen los accidentes de tránsito? (*Sabino, 1993*).

la pregunta de investigación

Quizá la forma más conveniente de problematizar el tema sea formularlo en forma de pregunta: la “pregunta de investigación”.

En la experiencia de trabajo con docentes, surgió repetidamente la dificultad para plantear esta pregunta en forma correcta. En algunos casos, esta tarea les insuñó mucho tiempo porque se generaron muchas dudas acerca de la forma en que debía formularse.

En primer lugar, y aunque parezca obvio el comentario, si vamos a formular una pregunta, ¡jamás podríamos, de antemano, conocer la respuesta! O podemos decir que, por lo menos los alumnos no la conocen y, a veces, muchos aspectos pueden ser desconocidos también para el docente, lo que sería ideal para compartir el aprendizaje del maestro junto con sus alumnos.

En segundo lugar, debemos considerar que ésta debe ser una pregunta que se pueda responder o, al menos, que en una investigación escolar pueda responderse.

En este punto comienza un “ida y vuelta” entre la pregunta de investigación, el marco teórico y el marco metodológico (que veremos más adelante). ¿Por qué? Porque deberemos evaluar si será posible conseguir material bibliográfico, si podremos contactarnos con algún experto en el tema, si tenemos el tiempo suficiente para llevar a cabo el trabajo considerando el ciclo lectivo, si contaremos con las herramientas necesarias, con un presupuesto suficiente para realizar algunas tareas, el costo y las posibilidades de traslado al lugar en que desarrollaremos las actividades de campo, qué equipamiento tenemos o podemos conseguir y qué deberemos comprar, etc.

*

EL GRUPO DE 6º GRADO DE LA ESCUELA Nº 96, QUE ABORDÓ EL TEMA HONGOS, DEFINIÓ EL PROBLEMA, REALIZÓ LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA, LOS DOCENTES CONCURRIERON A UN TALLER LLEVADO A CABO EN EL CIEFAP DONDE TAMBIÉN VISITARON EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA, LOS ALUMNOS Y DOCENTES PARTICIPARON DE REUNIONES COMUNALES, RECONOCIERON HONGOS COMESTIBLES Y, EN UNA PLANTACIÓN DE PINOS RECOLECTARON ALGUNOS CON LOS QUE PREPARARON UNA PIZZA. SIN EMBARGO, AL MOMENTO DE LA SALIDA DE CAMPO, YA ESTABA PROMEDIANDO LA PRIMAVERA (LOS HONGOS CRECEN, EN SU MAYORÍA EN OTOÑO), POR LO QUE LA OBSERVACIÓN Y LA RECOLECCIÓN DE MATERIALES, QUE PERMITIRÍAN RESOLVER EL PROBLEMA O CONTESTAR LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, QUEDARON PENDIENTES PARA EL SIGUIENTE AÑO.

Otro aspecto a tener en cuenta es sobre qué base planteamos nuestra pregunta. En una reunión, al trabajar el tema de la pregunta de investigación, los docentes se preguntaron, por ejemplo: “¿Cómo lograr que los vecinos de Esquel se apropien de los bosques comunales de manera que los mismos no sean incendiados en forma intencional?”. Desde el principio, nos estamos basando en el hecho de que son los vecinos de Esquel quienes provocan los incendios. ¿Existen estudios previos que demuestren que esto es así? En segundo término, estamos presuponiendo que si se “apropiaran” de los bosques, si los sintieran suyos, no los incendiarían. Otra vez: ¿hay algún estudio realizado que dé cuenta de que los vecinos no sientan que los bosques les pertenecen? Por último, ¿qué queremos saber? ¿Identificar un método de intervención comunitaria? ¿Cuál? ¿Cómo lo haríamos? ¿Lo podríamos hacer desde la escuela?

Insistimos una vez más en la necesidad de que la pregunta o las preguntas (porque puede plantearse más de una en muchos casos), son las que orientan el trabajo de investigación; por esto no resultan útiles las preguntas generales, sino que debemos tratar de expresar, con la mayor precisión, qué vamos a estudiar, en qué lugares, en qué época del año, etc. Incluso muchas veces veremos que, a medida que avanzamos en el trabajo, volvemos a ajustar una y otra vez la pregunta de investigación.

Una buena manera de revisar la pregunta es ejercitar y preguntar a los alumnos para ver cómo la responderían. Si son plausibles de ser respondidas, entonces vamos por buen camino; si de la misma surgen acciones a poner en práctica para responderla, es otro buen indicio. Pero si vemos que cada vez que nos la formulamos debemos buscar más y más información, entonces es posible que estemos ante una pregunta vaga.

“

Al elaborar las preguntas de investigación el docente puede conocer cuáles son los conocimientos/ideas previas que poseen los niños. Cuando diseña y se pone en práctica la metodología, se ponen en juego los procedimientos propios del área así como las actitudes.

(2° ciclo, Escuela N° 188)

“

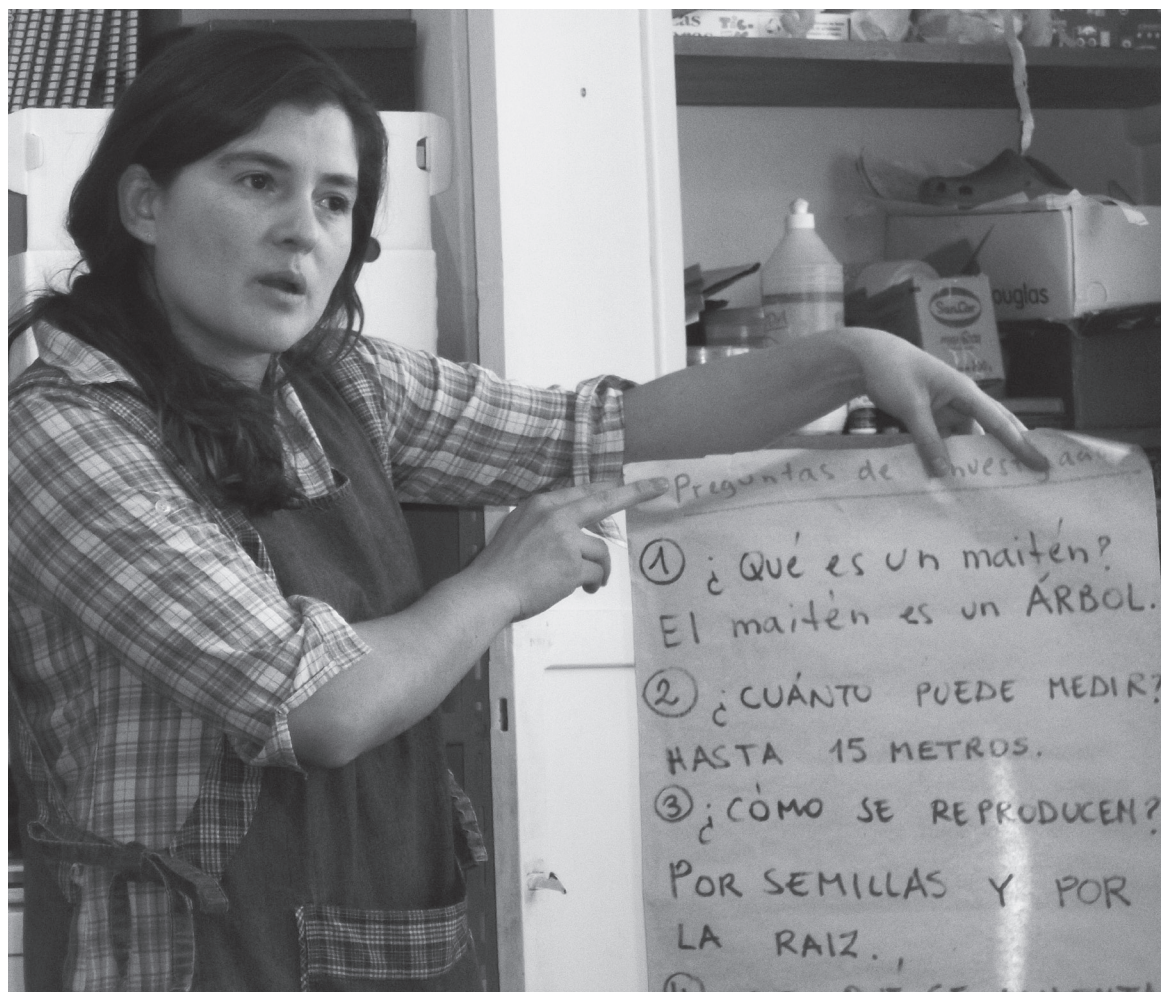
...Al abordar este trabajo de investigación escolar, se comenzó a indagar sobre las ideas de los alumnos, sus conocimientos previos, y sobre los saberes que han podido alcanzar sobre su entorno natural, más específicamente sobre el bosque nativo ubicado en los alrededores de la escuela. A partir de esto, la tarea docente se orientó a generar interrogantes que permitieran a los alumnos acercarse y delimitar el objeto de estudio, para su investigación. De esta manera fue surgiendo un amplio abanico de preguntas que hacían referencia a distintos aspectos de lo que se pretendía estudiar. Estas preguntas brindaron la posibilidad de ir especificando y arribar a la pregunta de investigación.

(2° ciclo, Escuela N° 188)

“

Cada alumno registró lo que le interesaría saber sobre los maitenes. Todos explicitaron sus preguntas, que se fueron registrando en un afiche: ¿Qué es un maitén? ¿Cuánto puede medir? ¿Cómo se reproduce? ¿De qué se alimenta la planta? ¿En qué tiempo se siembra? ¿Es nativa o exótica? ¿Para qué sirve?, etc. Muchos coincidieron en que ya existían respuestas para algunas de esas preguntas de acuerdo con lo que sabían o habían escuchado, porque este árbol no es desconocido para ellos. Buscaron información en distintos libros sobre flora andino patagónica, y en gacetillas de Parques Nacionales con fotografías y fichas técnicas sobre el objeto de estudio. Entre todos respondieron las preguntas y formularon unas nuevas, que se transformaron en orientadoras de la investigación. Finalmente el grupo se hizo dos preguntas: “¿Cuánto tiempo tardan en germinar las semillas de Maitén?”, y “¿Qué tipo de suelo es mejor para que germinen las semillas?”.

(1° y 2° grados, Escuela N° 96)





*

EN LA ESCUELA N° 112, UBICADA EN EL BARRIO MATADERO DE ESQUEL, YA EXISTÍA LA IDEA DE HACER UN SENDERO INTERPRETATIVO CON VEGETACIÓN NATIVA, EN EL PATIO DEL ESTABLECIMIENTO. DE ESTA INQUIETUD SURGIÓ SU **TEMA** DE INVESTIGACIÓN. DEBIERON OBSERVAR LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE, LA QUE CRECE EN LAS LOMAS PRÓXIMAS A LA ESCUELA, Y HASTA LAS QUE PUEDEN VERSE EN CALLES Y CASAS. CON LA AYUDA DE INVESTIGADORES DEL CIEFAP, APRENDIERON A DISTINGUIR LAS DIFERENCIAS ENTRE BOSQUE, ECOTONO Y ESTEPA, CONCLUYENDO QUE ESQUEL SE ENCUENTRA EN ZONA DE ECOTONO. A PARTIR DE ALLÍ, SE INICIÓ LA **BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA**, SE CONSULTÓ A FAMILIARES Y VECINOS QUE HABITAN EN EL LUGAR DESDE HACE LARGO TIEMPO Y, FINALMENTE, SE DEFINIÓ EL **PROBLEMA**, CON EL PLANTEO DE LA SIGUIENTE **PREGUNTA**: “¿QUÉ ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS CRECEN EN LA ZONA DEL ECOTONO BOSQUE-ESTEPA EN LOS ALREDEDORES DE ESQUEL?”. PARA RESPONDERLA, SE DEFINIÓ COMO ÁREA DE ESTUDIO EL CAÑADÓN DE BÓRQUEZ, PORQUE REPRESENTA UN SECTOR ECOTONAL DE LOS ALREDEDORES DE ESQUEL, CON VEGETACIÓN NATIVA Y EXÓTICA. ENTONCES EN 2° GRADO DE ESTA ESCUELA SE ESPECIFICÓ AÚN MÁS LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y QUEDÓ REFORMULADA ASÍ: “¿QUÉ ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS CRECEN EN EL CAÑADÓN DE BÓRQUEZ?”.

marco teórico

Para encuadrar el trabajo que vamos a encarar, necesitamos analizar en profundidad todos los aspectos que se relacionan directamente con el problema de investigación. Para ello es fundamental realizar un estudio que nos oriente y nos ayude a conocer mejor el objeto o fenómeno que queremos investigar, y a centrarnos en nuestro objetivo, evitando desviaciones.

Un análisis concienzudo de la literatura resulta indispensable al momento de elaborar el marco teórico. Podemos consultar libros, publicaciones, artículos de periódicos o revistas, disertaciones, trabajos presentados en congresos, monografías, etc.

De todo el material que podamos obtener sobre el tema a investigar, tendremos que seleccionar lo que nos resultará útil para el trabajo, sin dejarnos llevar hacia un rumbo distinto de aquel que nos propusimos en nuestra pregunta de investigación. Debemos preguntarnos si determinado material tiene relación con nuestro problema, si la perspectiva que nos propone es la misma desde la cual queremos encarar la investigación, etc.

Una vez seleccionado el material, podremos incorporarlo al marco teórico. Veremos que, a medida que se va construyendo el marco teórico, los alumnos pueden ir encontrando respuestas a algunas de las preguntas que se formularon inicialmente.

El marco teórico también nos permite evaluar si la pregunta que hemos planteado es correcta, adecuada y relevante, si está bien formulada, y si se adecua a lo que se conoce del tema.

No es nada sencillo elaborar un marco teórico. No obstante, podemos señalar que, en un principio, pueden incluirse cuestiones generales relativas al tema de investigación, pero siempre apuntando a acotar las mismas al problema, incorporando la información que ya existe sobre lo que vamos a investigar.

*

EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL TEMA EL ARRAYÁN, LA PREGUNTA FUE: “¿CUÁL ES LA MEJOR MANERA DE SEMBRAR SEMILLAS DE ARRAYÁN?”. EL MARCO TEÓRICO INCORPORÓ UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESPECIE (MORFOLOGÍA DE HOJAS, FLORES, FRUTOS Y MADEIRA, FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN) Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. COMO VEMOS, TODA ESTA INFORMACIÓN ESTÁ DIRECTAMENTE RELACIONADA CON EL TEMA DE INVESTIGACIÓN. ¿QUÉ NOS ESTÁ FALTANDO? SI EL PROBLEMA PLANTEADO FUE LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS, ¿NO DEBERÍAMOS INCORPORAR TAMBIÉN INFORMACIÓN EXISTENTE SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA Y ASPECTOS DE SU GERMINACIÓN (PODER GERMINATIVO, TIEMPO DE GERMINACIÓN, MÉTODOS DE SIEMBRA, ETC.)? EN CASO DE NO DISPONER DE ESTA INFORMACIÓN SERÍA CORRECTO INCORPORAR DATOS SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE OTRAS ESPECIES “EMPARENTADAS” CON EL ARRAYÁN.

*

LOS ALUMNOS DE ESB DE LA ESCUELA N° 188, QUE SE PLANTEARON CONOCER QUÉ INSECTOS ATACAN Y QUÉ DAÑOS LE OCASIONAN AL TRONCO DE ÁRBOLES DE ÑIRE Y LENGUA EN LA ZONA DE ALTO RÍO PERCY, ELABORARON EL MARCO TEÓRICO DE SU INVESTIGACIÓN CONSULTANDO DIVERSAS FUENTES BIBLIOGRÁFICAS E INTERNET, INCORPORANDO TAMBIÉN ASPECTOS GENERALES DE LOS BOSQUES, SUS USOS, CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS (ÑIRE Y LENGUA), COMO ASÍ TAMBIÉN CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LOS INSECTOS Y LOS DAÑOS QUE PUEDEN OCASIONAR ESTAS PLAGAS. DE ESTA MANERA, SE INCLUYERON TANTO GENERALIDADES COMO ASPECTOS ESPECÍFICOS QUE PERMITIERON DEFINIR Y ACOTAR EL PROBLEMA A INVESTIGAR.



las hipótesis

Podemos definir las hipótesis como “explicaciones tentativas del fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones” (*Hernández Sampieri et al. 1998*).

Volvamos al ejemplo de la planta de nuestra maceta. Cuando pensamos en los motivos por los cuales la planta está “triste”, estamos hipotetizando (le falta luz, agua, algún nutriente). Luego probaremos si las hipótesis son veraces o no cambiando de lugar la maceta, regando la planta o cambiándole la tierra. Si, finalmente, la planta se seca, ¿habrá fracasado nuestra investigación, o simplemente rechazamos las hipótesis que consideramos podrían ser válidas? ¿No estamos aprendiendo algo con este “fracaso”? ¿Qué aspectos no consideramos?

Concluimos, entonces, que una hipótesis no necesariamente tiene que ser verdadera, es una respuesta tentativa a nuestra pregunta de investigación, surgida del objetivo que nos hemos planteado.

En el desarrollo de las investigaciones escolares los alumnos frecuentemente proponen explicaciones provisorias a los fenómenos en estudio, estas explicaciones constituyen hipótesis y surgen tanto de los conocimientos previos como de la búsqueda bibliográfica realizada a partir del planteo del tema.

EN LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LAS TRES ESCUELAS NO SE EXPLICITARON HIPÓTESIS. NO OBSTANTE, EN LAS CHARLAS CON LOS DOCENTES SE DEJABA ENTREVER QUE EXISTÍAN RESPUESTAS POSIBLES A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

objetivos de la investigación

Para poder delimitar el marco de estudio y sus alcances es imprescindible definir claramente el o los objetivos. Sin un objetivo claro, difícilmente nos entusiasmemos con el trabajo: ¿cuál sería el sentido del mismo? Como dijimos, todo nace de una idea y del interés que ella genera en nosotros.

Este objetivo nos guiará durante la investigación. Consideremos que el objetivo es “lo que se espera conocer”, lo que el proyecto se propone o, también, la pregunta de investigación formulada en forma afirmativa. El objetivo debe ser revisado una y otra vez para verificar si no nos estamos desviando de nuestro trabajo, si no estamos yendo en otra dirección. Una buena manera de evaluarlo es ver si ese objetivo da respuesta a la pregunta de investigación planteada.

Pueden formularse **objetivos generales y específicos**. Los **objetivos generales** deben ofrecer una visión amplia de los propósitos de la investigación y constituyen el eje en el que se centra la misma. Deben contener a los objetivos específicos.

Pueden ser objetivos alcanzables en el transcurso del proyecto de investigación, como por ejemplo:

1. Analizar la relación existente entre la vegetación y la precipitación en un bosque.
2. Releva las plagas potenciales del bosque de ñire.
3. Optimizar los métodos de siembra del arrayán.
4. Determinar las condiciones óptimas de germinación del arrayán.

O bien pueden ser objetivos muy amplios que no serán alcanzados en el tiempo destinado al proyecto aunque la investigación contribuirá a alcanzarlos, por ejemplo:

- Poner en valor el bosque y los servicios que brinda para promover una actitud de cuidado y conservación en la población asentada en las inmediaciones.

Los **objetivos específicos** detallan y concretan los alcances del objetivo general. Son aquellos que efectivamente se realizarán en el transcurso del proyecto, están contenidos en el objetivo general y tienen estrecha relación con el problema de investigación planteado.

Por ejemplo, en relación con el **objetivo general N° 1**, antes mencionado, podemos proponer los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la composición de especies vegetales en un gradiente de precipitación.
- Cuantificar la abundancia de cada especie a lo largo del gradiente.
- Comparar la composición y abundancia de especies vegetales entre los puntos extremos y medio del gradiente.

Para el objetivo general N° 2:

- Releva las especies de insectos presentes en árboles de ñire.
- Evaluar la severidad del daño por insectos en árboles individuales.

Para el objetivo general N° 3:

- Evaluar el porcentaje de germinación de semillas de arrayán sometidas a distintas técnicas de tratamiento previo a la siembra.
- Evaluar el porcentaje de germinación de semillas de arrayán sembradas en distintos tipos de sustrato.

El correcto planteo de los objetivos permitirá diseñar las actividades y las acciones experimentales para obtener los resultados que buscamos.



DEBEMOS DIFERENCIAR LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN EN SÍ MISMA DE LOS OBJETIVOS PEDAGÓGICOS QUE SE PROPONE EL DOCENTE AL APLICAR LA INVESTIGACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA.



OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar qué método de siembra favorece la germinación de la semilla del Arrayán.

Reconocer y analizar el ciclo de germinación del Arrayán.

(3° grado, Escuela N° 96).



OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Propiciar situaciones de aprendizaje basadas en la investigación como metodología de enseñanza.

Desarrollar experiencias educativas que favorezcan el protagonismo de los alumnos como “pequeños científicos en acción”, en un entorno facilitador de aprendizaje.

(3° grado, Escuela N° 96).

Los objetivos didácticos forman parte del proyecto áulico y guían la tarea del docente, pero no es necesario incorporarlos al proyecto o al informe de investigación, a fin de evitar confusiones.

el diseño metodológico de investigación

Una vez que definimos el tema, construimos el marco teórico, formulamos la o las preguntas de investigación, tenemos objetivos e hipótesis, ¿qué hacemos?

Debemos pensar en cómo contestaremos la pregunta de investigación, cómo cumpliremos los objetivos específicos propuestos. Deberemos armar lo que se llama el “diseño metodológico de investigación”, que implica seleccionar qué estrategias utilizaremos, qué actividades realizaremos, cómo probaremos si las hipótesis son veraces, o qué experimentos llevaremos a cabo.

La definición y especificación del diseño a desarrollar en una investigación constituye una de las actividades principales de la misma. Implica convertir en operativos, es decir, manejables, a los diversos elementos que intervienen en el problema a investigar (*Morles, 1980*).



La investigación científica es, en esencia, similar a otros tipos de investigación, pero llevada a cabo con cuidado, método y rigurosidad. Sin embargo, pensar en un método único y rígido no solamente es irreal, lejos del modo en que los científicos exploran los fenómenos de la naturaleza, sino que resulta poco fructífero a la hora de enseñar a pensar científicamente (*Furman y Zysman, 2001*). ¿Por qué? Porque el pensamiento científico es un pensamiento sistemático pero a la vez creativo, que requiere poder mirar más allá de lo evidente.



Una vez más, vamos y venimos en nuestro trabajo. Así como vimos que al formular la pregunta de investigación debemos “ir y venir” hacia y desde el marco metodológico, ahora iremos y volveremos del marco metodológico al marco teórico. No podemos pensar en las etapas de la investigación como aspectos independientes unos de los otros, sino que debemos “hilarlas” en esa ida y vuelta permanente que nos permitirá alcanzar el objetivo. El marco teórico brinda una guía para elaborar el diseño metodológico y nos muestra el conocimiento que se tiene sobre el tema. La elaboración del diseño se ocupa del abordaje del objeto como fenómeno empírico, para lograr confrontar la visión teórica del problema con los datos de la realidad (Morles, 1980).

Al diseñar el marco metodológico debemos verificar que las acciones o actividades que se realicen sean coherentes con lo que se sabe del tema, que nos permitan cumplir con los objetivos propuestos y, por lo tanto, que lleven a responder a la o las preguntas de investigación.

LOS ALUMNOS DE 3º GRADO DE LA ESCUELA N° 96 SE PLANTEARON COMO PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿CUÁL ES LA MEJOR MANERA DE SEMBRAR SEMILLAS DE ARRAYÁN?

Y COMO OBJETIVOS:

1. DETERMINAR QUÉ MÉTODO DE SIEMBRA FAVORECE LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DEL ARRAYÁN.
2. RECONOCER Y ANALIZAR EL CICLO DE GERMINACIÓN DEL ARRAYÁN.

PARA PODER CUMPLIR CON ESTOS OBJETIVOS Y CONTESTAR LA PREGUNTA RECURRIERON A DIFERENTES FUENTES DE INFORMACIÓN A FIN DE ELABORAR SU MARCO TEÓRICO. POSTERIORMENTE, BASÁNDOSE EN LA INFORMACIÓN RECABADA DEFINIERON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES, QUE INCLUYERON EN EL MARCO METODOLÓGICO:

- PARTICIPACIÓN EN UNA JORNADA DE REFORESTACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL LOS ALERCES, DONDE OBSERVARON LAS PLANTAS DE ARRAYÁN Y SU HÁBITAT.
- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DE LA PLANTA.
- SIEMBRA DE SEMILLAS: FRUTO APLASTADO, FRUTO ENTERO Y SEMILLA DESNUDA.
- REGISTRO DE DATOS, MEDICIONES, CONFECCIÓN DE GRÁFICOS Y CUADROS.
- REPIQUE DE PLANTINES, TRASPLANTE.



En el ámbito escolar, resulta muy valioso enseñar una serie de competencias relacionadas con los modos de conocer de la ciencia (*Fumagalli, 1993*), que se pueden abordar durante el desarrollo de toda la investigación, aunque son más evidentes en esta etapa. Algunos ejemplos de competencias científicas esperables para desarrollar en la escuela primaria, y en cualquier proyecto de investigación científico-escolar, son:

- Observar
- Describir
- Comparar y clasificar
- Proponer hipótesis y predicciones
- Diseñar experimentos y exploraciones para responder a una pregunta
- Registrar y analizar resultados
- Proponer explicaciones que den cuenta de los resultados
- Buscar e interpretar información científica de textos y otras fuentes
- Argumentar



“

... hicimos distintos ensayos para comparar cuánto tarda en crecer cada planta y la forma de los cotiledones. Por eso, creímos necesario hacer un experimento con germinadores, para lograr comparar el crecimiento y el poder germinativo de diferentes plantas con el de las plantas nativas. La tarea que realizamos fue observar detalladamente y registrar, cada cinco o diez días aproximadamente. Para esto hicimos un cuaderno de campo donde anotábamos todos los cambios que se podían observar, de esa manera logramos arribar a las conclusiones...

(2ª Ciclo, Escuela N° 188)



“Se comenzó en el mes de abril, designando al salón con el nombre “Los Maite-
nes”; los alumnos dibujaron varios ejemplares junto con la docente de plásti-
ca, haciendo hincapié en la morfología de la planta, y se plantó un Maitén en
el patio de la escuela.

Los chicos observaron, manipularon y dibujaron hojas de maitén, anotaron
sus características organolépticas. Se herborizó el material para conservarlo.
Después se produjo el armado de las libretas de investigación y, en el mes de
junio, comenzaron a utilizarlas.

(1º y 2º grados, Escuela N° 96)

observación, toma de datos y registro

Dentro de las actividades que formarán parte del diseño metodológico resultarán fundamentales la selección, la recolección y la organización de la información.

La observación es uno de los procedimientos utilizados en el proceso de recolección; implica utilizar los sentidos y está condicionada por los conocimientos que posee quien observa, en este caso alumnos y docentes. Al realizar observaciones, tendremos que aprender a distinguir qué es relevante y qué no lo es, considerando el tema a investigar y el marco teórico. En una salida de campo, encontraremos muchas cosas interesantes. Sin embargo, no todo lo que observamos es relevante para nuestra investigación.



Enseñar a observar, por ejemplo, no implica poner a los alumnos frente a un fenómeno y pedirles que “observen”, como se hace en muchas clases. Por el contrario, requiere que el docente guíe a los chicos a poner el foco en ciertos aspectos del fenómeno en cuestión y llevarlos a que pongan atención en qué tienen de similar y en qué se diferencian distintos objetos (*Furman, 2008*).

*

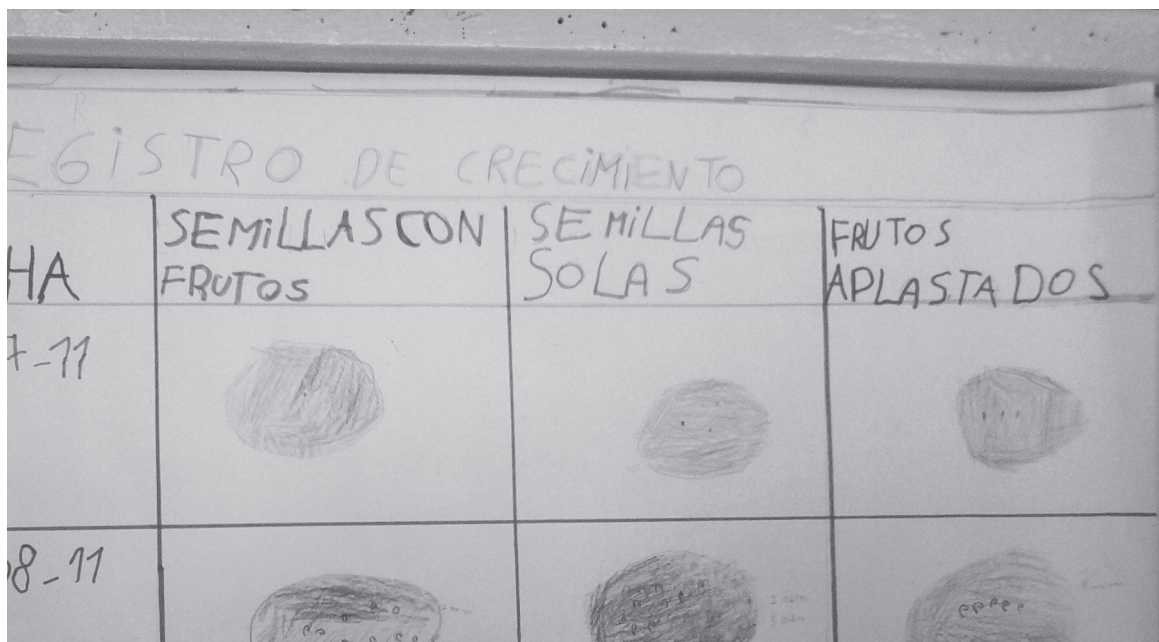
CUANDO LOS ALUMNOS DE 2º GRADO DE LA ESCUELA N° 112 REALIZARON LA SALIDA DE CAMPO AL CAÑADÓN DE BÓRQUEZ PODÍAN OBSERVAR DIFERENTES ASPECTOS DEL PAISAJE PERO EL FOCO DE LA INVESTIGACIÓN, Y POR CONSIGUIENTE, LA OBSERVACIÓN Y EL REGISTRO, ESTABAN PUESTOS EN LAS PLANTAS, SUS NOMBRES, SUS CARACTERÍSTICAS. ADEMÁS DEL REGISTRO QUE LOS NIÑOS REALIZARON A TRAVÉS DE PALABRAS Y DIBUJOS, SE SACARON FOTOS DE CADA UNA DE LAS PLANTAS.



La observación puede ser de tipo cualitativo o cuantitativo. En el caso que sea cuantitativa supone realizar mediciones.

La información que obtenemos en los diferentes momentos y actividades debe ser registrada, de manera tal que nos sea útil para confrontarla con los datos bibliográficos y/o con las hipótesis que se hayan propuesto. Asimismo, facilitará la organización para su posterior análisis e interpretación.

Existen diferentes procedimientos para registrar y organizar la información, como las tabulaciones, los cuadros de simple o de doble entrada, los gráficos, diagramas, esquemas, dibujos, croquis, etc.



*

EN LA MAYORÍA DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR REALIZADOS, LOS ALUMNOS REGISTRARON EN LIBRETAS Y/O CUADERNOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA TAL FIN. HUBO GRUPOS QUE REALIZARON UN REGISTRO COLECTIVO Y OTROS LO HICIERON EN FORMA INDIVIDUAL.

EN CADA SALIDA, EN CADA ACTIVIDAD ÁULICA QUE IMPLICÓ EL TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN, LA OBSERVACIÓN, ETC., SE UTILIZARON DIVERSAS ESTRATEGIAS PARA REGISTRAR, DE ACUERDO CON LA EDAD DE LOS NIÑOS Y CON EL AÑO QUE CURSABAN. EN EL PRIMER CICLO UTILIZARON FUNDAMENTALMENTE DIBUJOS, ESQUEMAS, PALABRAS Y ORACIONES BREVES. LOS AÑOS SUPERIORES REALIZARON REGISTROS MÁS DETALLADOS, INCORPORANDO MAYOR CANTIDAD DE INFORMACIÓN.

El cuaderno de clase dedicado a Ciencias Naturales (o una parte diferencial en un cuaderno general o carpeta), es un recurso didáctico de mucha utilidad que debería estar presente durante toda la escolaridad básica/primaria. El cuaderno de ciencias es el espacio destinado a registrar todas las actividades realizadas por los niños, y permite evidenciar los distintos itinerarios que van realizando en el camino de construcción del conocimiento. En este cuaderno, los chicos pueden anotar desde sus primeras exploraciones, a veces individuales, hasta la convergencia de los distintos puntos de vista en la discusión de situaciones problemáticas sugeridas por el docente en el trabajo en pequeños grupos. Pero también se pueden registrar las disidencias y los problemas que

surgen en el recorrido por resolver una determinada situación y los aportes generados luego de una puesta en común. Desde esta perspectiva, el cuaderno de ciencias constituye un documento donde los alumnos hacen un registro organizado de los contenidos que se abordan durante el año escolar y, de este modo, vincula la ciencia escolar con la actividad científica.

En analogía con la actividad científica, el cuaderno de ciencias constituye un medio para poner en evidencia el proceso de aprendizaje frente a los pares, maestros y familiares. Y resulta, al mismo tiempo, una fuente de información y consulta para los propios alumnos, y un puente de unión entre el proceso colectivo de enseñanza y el proceso individual de aprendizaje (NAP, 2006).







Buscar 3 o 4 ejemplares.

¿Cómo recordo?

Con cutter, con bisturí o cuchillo afilado,
con la tierra alrededor.

(sin romper)

Buscar recortes, fotos, dibujos
de hongos.

4/1/11

Clasificación de hongos

Fructificaciones de sombrero (EPÍGEAS)



Fructificaciones enterradas o semi-enterradas
(HÍPOGEAS o SUB-HÍPOGEAS)



Fructificaciones aporreadas sobre el suelo.
(MESOPINADAS)



Según la forma



cilíndrico



cónico



espínuloso



ombonado



convexo



plano



márgenes
levantados



umbilicado



deprimido



reticulobulbiforme

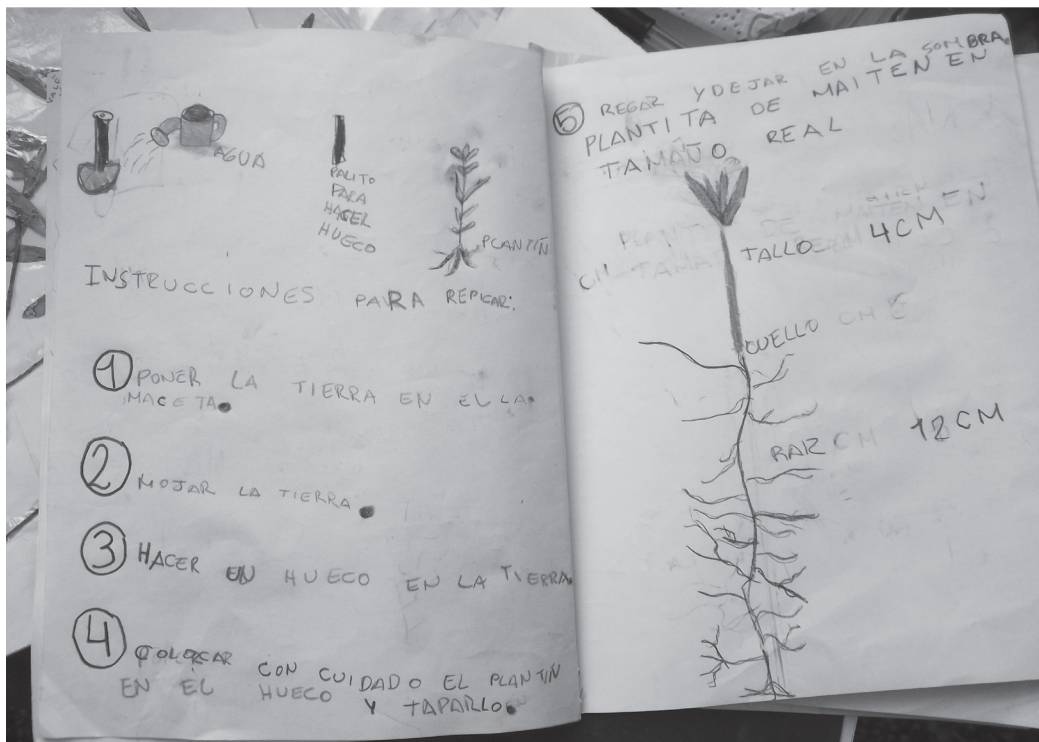
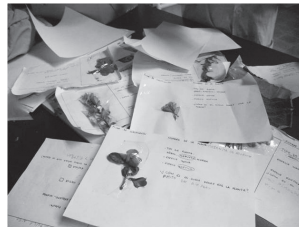
6/7/11

Modelo de registro

DESCRIPCIÓN: DE SOMBRERO, EN ESTANTE.

FORMA:

SUBSTRATO:



{ *La interpretación*

La interpretación de la información atraviesa todo el proceso de producción de conocimientos. Observar, seleccionar qué se registra y qué no, interpretar lo que se ha registrado, relacionar datos y elaborar conclusiones implica la construcción de significados en torno al problema que se está investigando. Por lo tanto, la interpretación debe apoyarse en lo que ya se conoce, en los datos que se procesan y referirse a las experiencias concretas que se llevan a cabo. }

{ Alfabetización en y desde Ciencias

Los registros permiten también trabajar, no sólo desde las Ciencias Naturales, sino que sería deseable articular el trabajo con otras áreas tales como Lengua, Matemática, Plástica, etc.

Trabajar desde Ciencias aporta a la alfabetización en lectoescritura y permite trabajar competencias lingüísticas como leer, escribir, argumentar, describir, entre otras. También las mediciones que realicemos, ofrecen una oportunidad excelente para trabajar otros contenidos, como Matemática, por ejemplo.

*

EL DISEÑO DEL SENDERO DE LA ESCUELA N° 112 REQUIRIÓ COMO HERRAMIENTA LA MATEMÁTICA PARA LA MEDICIÓN DE SUPERFICIES Y ELABORACIÓN DE CROQUIS. EN LA ESCUELA N° 96 SE TRABAJÓ CON EL RECuento DE PRENDIMIENTO DE LAS SEMILLAS DE ARRAYÁN Y MAITÉN.

DURANTE EL TRANSCURSO DEL DESARROLLO DE CADA PROYECTO, SE PLANTEARON ACTIVIDADES DE LECTURA, BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN, CONSULTA BIBLIOGRÁFICA, ELABORACIÓN DE ENTREVISTAS A POBLADORES Y FAMILIARES.

{ Síntesis de una de las experiencias

ESCUELA N° 96
ALDEA ESCOLAR- 3º GRADO:

Tema ▶ *“Especies Nativas del bosque andino patagónico. El Arrayán”*

El problema ▶ *Formulación de preguntas. Elección de la pregunta de investigación.*
Las preguntas de investigación ▶ *¿Cuál es la mejor manera de sembrar semillas de arrayán?*

Marco teórico ▶ *Incorpora conceptos referidos a las características morfológicas de la especie, su hábitat, área de distribución, floración y fructificación.*

Hipótesis ▶ *No se explicitan*

- Objetivo/s** ▶ *Determinar qué método de siembra favorece la germinación de la semilla del arrayán.
Reconocer y analizar el ciclo de germinación del arrayán.*
- Diseño metodológico de la investigación** ▶ *Participación en una jornada de reforestación en el PN Los Alerces.
Observación de las plantas de arrayán y su hábitat.
Descripción de las partes de la planta.
Búsqueda, selección y registro de información.
Siembra de semillas: fruto aplastado, fruto entero y semilla desnuda.
Registro de datos, mediciones, confección de gráficos y cuadros.
Repique de plantines, trasplante.
Elaboración de conclusiones y comunicación de las mismas.*
- Resultados Conclusiones** ▶ *“Hay más plantitas en el cajón de frutos aplastados”. Según la diferencia de semillas o frutos sembrados y las plantitas de cada cajón (y la evaluación de las variantes), la mejor manera de sembrar semillas de arrayán es con el método de fruto aplastado.
La altura alcanzada por las plantitas de cada cajón no varía considerablemente, si la diferencia entre número de semillas o frutos sembrados y plantas germinadas.*

}

{ *C i e r r e del p r o c e s o*

En el encuentro final, nos reunimos en el salón de conferencias del CIEFAP donde, en un ambiente distendido, con muchos mates y cosas ricas circulando, cada grupo presentó al resto el fruto de su trabajo durante el año. Todos contaron cómo había sido su proceso, mostraron fotos y material didáctico producido por los chicos, como así también las fuentes bibliográficas consultadas para la elaboración de los distintos marcos teóricos.

Para poder registrar cómo había resultado la experiencia en cada caso, se repartieron unas encuestas sencillas en la que cada participante pudo expresar cuáles fueron los obstáculos que encontraron en el camino y cuáles fueron sus logros.

Para sintetizar estos aspectos, planteamos el esquema que veremos a continuación:

**¿QUÉ OBSTÁCULOS
ENCONTRAMOS?**

- Tiempo escaso.
- Miedo al cambio. ¿Chau al manual?
- Incertidumbre.
- ¿Podré hacerlo?
- ¿Por dónde empiezo?
- No comprendo bien la consigna.
- ¿Cómo plantear la pregunta de investigación?
- Nos faltan insumos.
- No contamos con un espacio apropiado para el trabajo.
- ¿Cómo organizar una salida de campo?
- ¿Cómo conseguir transporte y gestionar un seguro para los niños?

¿QUÉ LOGRAMOS?

- Encontramos nuevas herramientas para trabajar.
- Nos enriquecimos.
- Tenemos otra mirada para la enseñanza de las ciencias.
- Los niños se constituyeron en verdaderos protagonistas.
- Interés y motivación por parte de los estudiantes.
- Aprendizajes significativos.
- Disfrutar al aprender ciencias a través del trabajando colaborativo entre alumnos y docentes.
- Aprendimos cómo se produce el conocimiento científico.
- Logramos hacer un trabajo que fortaleció las habilidades comunicativas, poniendo énfasis no sólo en lo conceptual sino también en lo procedimental y actitudinal.

**¿QUÉ NOS
HIZO FALTA?**

- Capacitación.
- Acompañamiento.
- Materiales.
- Herramientas.
- Bibliografía
- Infraestructura

**¿QUÉ TENEMOS
QUE APORTAR
NOSOTROS COMO
DOCENTES?**

- Tiempo para revisar la metodología y las estrategias didácticas.
- Pensar a la investigación escolar como un eje transversal.
- Centrar la enseñanza no sólo en lo conceptual sino en los procedimientos que forman parte de la investigación científica
- Promover la articulación entre años y ciclos y un trabajo interdisciplinario para optimizar los tiempos.
- Organización institucional.
- Trabajar con proyectos que abarquen varios contenidos y/o áreas.
- Promover en los alumnos la curiosidad, la formulación de preguntas y el registro.
- Valorar y desarrollar las capacidades de los alumnos.
- Profundizar los conocimientos relacionados con la investigación y los temas a trabajar con los niños.

}

{ *P a l a b r a s* *f i n a l e s*

Cuando se encara un trabajo nuevo, cuando algo se modifica en nuestro entorno y en nuestra forma de pensar y mirar las cosas, podemos sentir miedo, inseguridad, e incertidumbre. Sólo cuando estas sensaciones se van disipando, se abren las puertas y comenzamos a andar, pisando cada vez más fuerte, descubriendo un horizonte nuevo que nos depara sorpresas, entusiasmo, apasionamiento.

En el camino que transitamos juntos, los maestros, los chicos y el equipo, hemos sentido todas estas sensaciones y algunas más también.

A nosotras, escribir, presentar y comenzar a trabajar en este proyecto nos llenó de ansiedad. Mantuvimos muchas reuniones hasta encontrar la mejor forma de encarar la tarea. Finalmente, con las herramientas que contábamos en un principio, comenzamos el trabajo. Con el transcurrir del año, con cada encuentro con los maestros, fuimos descubriendo nuevas herramientas y desechando otras. Compartimos la ansiedad y los temores de cada docente, los vimos desorientados al principio y cada vez más seguros y entusiasmados a medida que avanzábamos con cada proyecto. En más de una oportunidad, lo que recibimos del grupo de maestros nos emocionó, nos conmovió, nos llenó de asombro, nos enriqueció. No sabemos cuánto hemos enseñado, pero sí sabemos que hemos aprendido mucho, y que el trabajo no termina aquí; esto ha sido sólo el inicio. }



{ Bibliografía

- Fumagalli L. (1993) El Desafío de Enseñar Ciencias Naturales. Troquel, Buenos Aires.
- Furman M. (2008) Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. Fundación Santillana, Buenos Aires.
- Furman M., Zysman A. (2001) Ciencias Naturales: aprender a investigar en la escuela. Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires.
- Hernández Sampieri R., Fernandez Collado C., Baptista Lucio P. (2000) Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill Interamericana Editores, México.
- Morles V. (1980) Guía para la Elaboración y Presentación de Proyectos de Investigación. UCV, Caracas.
- NAP. (2005) Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- NAP. (2006) Cuadernos para el Aula Ciencias Naturales, Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Sabino C. (1993) El proceso de Investigación. Panapo, Caracas. }

