

Nociones de Física de la Atmósfera en la Escuela Primaria. Una mirada desde la Meteorología Escolar.

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Claudia María Romagnoli¹, Viviana Rosa Sebben¹

¹*Subsecretaría de Innovación Educativa y Relaciones Institucionales
Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe.*

Arturo Illia 1153 5° Piso (S3000DWC) Santa Fe, Argentina.

E-mail: clau_romag@yahoo.com, viv_sebben@yahoo.com.ar

Resumen

Se presenta el relato de una experiencia de capacitación y seguimiento dirigida a docentes del nivel primario con el propósito de complementar su formación acercando nociones de la Física de la Atmósfera, mediante la cual los maestros detectan, dentro de los contenidos de las Ciencias Naturales, aquellos vinculados con la Meteorología para introducir a sus alumnos en la observación y registro de variables meteorológicas y realizar con ellos investigaciones escolares sobre estos temas. A su vez se promovió en los docentes un acercamiento al pensamiento científico y su enseñanza, propiciando el análisis real sobre la propia práctica. La experiencia fue realizada en escuelas primarias de Rosario durante el primer semestre de 2015 con docentes en ejercicio. Luego de la etapa de formación, los docentes participantes planificaron acciones vinculadas con las temáticas desarrolladas para llevar a cabo con sus alumnos investigaciones de ciencia escolar; las mismas fueron monitoreadas por las formadoras. En dichas investigaciones escolares se abordaron temas de Física relacionados con la Meteorología, que se socializaron en la instancia zonal de Ferias de Ciencias y Tecnología de la Provincia de Santa Fe.

Palabras clave: Escuela primaria, Contenidos de Ciencias Naturales, Física de la Atmósfera, Meteorología, Enseñanza por investigación.

Abstract

This work shows a report on a training and monitoring experience for primary school teachers with the aim of complementing their academic training through the basic knowledge of Physics of the Atmosphere. Such knowledge allows the teachers to find, within the contents of the Natural Science, the ones related to Meteorology, which may help them to introduce the students in the observation and record of the meteorological variables and then do some school research on these topics.

The teachers who took part in this experience were given the opportunity to approach the scientific thought and its teaching, which encouraged them to analyze their own practice.

This experience took place in different primary schools in Rosario during the first semester of 2015. After the training process, the participating teachers devised many activities related to the developed topics, in order to carry out researches into the school science with the students. The trainers controlled these actions. Topics related to Meteorology were addressed during the school researches and were then socialised at local level, at Fair Science and Technology of Santa Fe Province.

Keywords: Primary school, Natural science contents, Physics of the atmosphere, Meteorology, Teaching through research.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las normativas actuales para la Educación Primaria, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) para las Ciencias Naturales consideran competencias relacionadas con nociones de la Física para este nivel. Sin embargo, en la actualidad, en la mayoría de las escuelas primarias, los conceptos físicos se encuentran casi ausentes en las prácticas de aula de las Ciencias Naturales en este nivel.

Ante esta situación se propone a la Subsecretaría de Innovación Educativa y Relaciones Institucionales del Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe la autorización para llevar a cabo una propuesta piloto de formación y seguimiento con docentes de nivel primario en ejercicio para

introducir temáticas relacionadas con la Física. En particular la propuesta se sustentó en nociones de Física de la Atmósfera, para detectar desde la Meteorología los contenidos incluidos en las Ciencias Naturales de la Educación Primaria relacionados con la Física.

El objetivo general de esta propuesta fue favorecer la mejora en la educación en Ciencias Naturales, en especial en Física, promoviendo en los docentes un acercamiento al pensamiento científico y su enseñanza, propiciando un análisis real sobre la propia práctica de la mano del diseño de planificaciones, actividades y evaluaciones afines al modelo didáctico por indagación.

Se optó por la Meteorología, como disciplina que estudia la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ella, porque está cada día más presente en la sociedad actual. En la práctica, la mayoría de las actividades humanas está, de una manera u otra, en relación con el medio atmosférico y, a menudo, la interacción con la Meteorología condiciona el resultado de esas actividades. Por tal motivo los conocimientos sobre esta área, tan próximos a la cotidianeidad de los habitantes y de importancia en su aplicabilidad, se han convertido en los más demandados por la población.

Dada la importancia que la Meteorología tiene en la sociedad se vuelve relevante el acercamiento de los fenómenos atmosféricos a los alumnos del nivel primario. A su vez, estas temáticas están incluidas en los contenidos curriculares del área Ciencias Naturales, presentes en los NAP para el Nivel Primario del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología República Argentina.

Teniendo en cuenta la cotidianeidad de los fenómenos meteorológicos y su presencia curricular, es importante desde la escuela primaria, dar respuestas a cuestiones claves sobre las causas de dichos fenómenos desde una perspectiva acorde a la edad de los alumnos, centrándose en el reconocimiento de regularidades y relaciones, y en la justificación científica de las mismas. Para poder dar esas respuestas se desarrolló esta propuesta de formación para docentes en ejercicio en temas relacionados con la Física de la Atmósfera desde la Meteorología.

II. FUNDAMENTACIÓN DE LA TEMÁTICA ABORDADA

Las razones que justifican el estudio de la atmósfera y de los fenómenos que ocurren en ella, siempre haciendo las adaptaciones correspondientes al nivel de los estudiantes, pueden ser tenidas en cuenta por los docentes del nivel primario a la hora de seleccionar, aquellos contenidos de las Ciencias Naturales, que resulten más interesantes promover en el tiempo limitado que se tiene para el desarrollo de las clases.

a) Los fenómenos atmosféricos son próximos y conocidos para los niños. La mayoría de ellos resultan cotidianos como las lluvias, el viento o los diferentes tipos de nubes; otros, menos frecuentes y espectaculares, como una tormenta, el arco iris o una granizada. El conocimiento de estos fenómenos tiene un valor en sí mismo, en cuanto permite describirlos apreciando relaciones y regularidades.

b) Los temas meteorológicos, que abarcan nociones de Física de la Atmósfera, constituyen una gran oportunidad para plantear en el aula preguntas que se responden mediante modelos explicativos que permiten interpretar las características de la atmósfera y los cambios que ocurren en ella.

c) Es importante resaltar que el estudio de la atmósfera y los fenómenos atmosféricos permite plantear problemas de investigación, al alcance de los alumnos, que se resuelven a través de la indagación que favorece el desarrollo de habilidades investigativas, en la medida que requieren el diseño de estrategias, la utilización de instrumentos específicos, la recolección de datos, el análisis y las interpretaciones de registros, las discusiones y la elaboración de conclusiones. En otras palabras, estas temáticas permiten abordar investigaciones de ciencia escolar.

d) Otra razón para seleccionar los temas de Meteorología es la índole práctica de los contenidos. Si bien en la actualidad se dispone de recursos tecnológicos precisos para las mediciones del tiempo atmosférico, es importante la posibilidad que estos temas dan a la construcción de instrumentos para registrar variables meteorológicas y a la realización de experimentos relacionados con la temática.

e) Asimismo, la observación directa de los fenómenos atmosféricos como su registro no ofrecen gran dificultad a los alumnos de nivel primario, en general lo toman como una tarea natural. Por tal motivo las actividades de observación meteorológicas, además de desarrollar dicha destreza y agudizar las descripciones de lo observado, permiten a los niños tomar conciencia de los cambios más importantes y los estados del tiempo que más se repiten. A su vez la medición y el registro sistemático de variables meteorológicas, acercan a los alumnos a la correcta utilización de instrumentos específicos de medida, siguiendo protocolos científicos correspondientes.

f) También, el trabajo realizado desde la escuela referido al estudio de la atmósfera y de los fenómenos que ocurren en ella puede vincularse con temáticas sociales relevantes relacionadas con la protección de la naturaleza como el cambio climático.

g) Finalmente es importante destacar la relación de la Física, a través de la Meteorología, con otras disciplinas, que se integran aportando al estudio y a las investigaciones sobre el tiempo atmosférico y el

clima sus propios modelos explicativos, como la Estadística, la Educación Tecnológica, la Tecnología Satelital, entre otras.

Las razones mencionadas fundamentan la experiencia didáctica que se presenta en este artículo. La misma ha sido una propuesta piloto de capacitación y seguimiento para la formación de un grupo de docentes de nivel primario, a través del estudio de nociones de Física de la Atmósfera. A través de esta experiencia los maestros participantes han introducido a sus alumnos en la Meteorología mediante la realización de observaciones y experimentaciones que les permitieron la adquisición de conceptos de la Física de la Atmósfera y el desarrollo de investigaciones de ciencia escolar, que fueron orientadas y monitoreadas por los profesores a cargo de la formación.

III. PROPUESTA DE CAPACITACIÓN Y SEGUIMIENTO

A. Destinatarios

Esta formación continua y permanente se llevó a cabo con docentes en ejercicio de escuelas primarias públicas de la ciudad de Rosario. Para la selección de las instituciones se tuvo en cuenta aquellas en las que se desarrollaron proyectos de investigación escolar y que fueron presentados en espacios de socialización como las Ferias de Ciencias y Tecnología. La capacitación en ejercicio, fue autorizada por la Subsecretaría de Innovación Educativa y Relaciones Institucionales del Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe, dentro de un marco de consenso mutuo acerca del programa de capacitación a desarrollar, planteado en un plano integrado y cooperativo con las autoridades de las escuelas participantes. La experiencia se realizó en la Escuela Primaria N°54 “General Manuel Belgrano” y en la Escuela Primaria N° 77 “Pedro Goyena”.

B. Objetivos

Formar a los docentes de nivel primario en temáticas científicas para que puedan:

Desde lo metodológico:

- Revisar y profundizar acerca de la naturaleza del conocimiento científico y sus modos de producción y su utilización como insumo para la enseñanza de las Ciencias Naturales: Física.
- Discutir el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación, sus supuestos epistemológicos y didácticos y su utilización para analizar y diseñar propuestas de enseñanza concretas.
- Identificar modos de conocer fundamentales de las Ciencias Naturales: Física, para plantear y analizar situaciones de enseñanza que respondan a estos modos de conocer para los diferentes temas del diseño curricular.
- Analizar críticamente la propia práctica a la luz de los objetivos de aprendizaje propuestos y el contexto específico de cada aula de manera de proponer estrategias de acción concretas para la mejora de la enseñanza.
- Reconocer a la evaluación como herramienta para el seguimiento de los aprendizajes de los alumnos y el mejoramiento de la propia práctica, analizando diferentes instrumentos y estrategias evaluativas.

Desde la Física relacionada con la atmósfera y con los fenómenos atmosféricos:

- Detectar dentro de los contenidos de las Ciencias Naturales: Física, de la Educación Primaria, aquellos vinculados con la Meteorología.
- Apropiarse de los procedimientos científicos para interpretar los fenómenos meteorológicos a través de la Física.
- Relacionar la Meteorología escolar con las diferentes áreas del diseño curricular de manera de integrarlas con la Física.

Luego del período de capacitación, se espera que los docentes puedan:

- Desarrollar con sus alumnos proyectos de investigación en ciencia escolar relacionados con el tiempo atmosférico o con el clima; mediante los cuales los estudiantes observen y registren variables meteorológicas.
- Socializar conocimientos vinculados con la Física de la Atmósfera, a través de los resultados de las investigaciones escolares, en las instancias zonales de Ferias de Ciencias y Tecnología que se realizan en la provincia de Santa Fe.

C. Contenidos

Contenidos generales:

El pensamiento científico como objetivo fundamental de la enseñanza de las Ciencias Naturales: Física. El modelo de enseñanza por investigación: consideraciones epistemológicas y didácticas. El uso de experimentos en el aula. El trabajo con textos y otros recursos. La evaluación como insumo para la mejora en los aprendizajes y en la propia práctica.

Contenidos específicos

Atmósfera: Composición. La Meteorología. Variables meteorológicas e instrumentos utilizados para su registro. Temperatura. Precipitaciones. Humedad. Las nubes: formación, tipos de nubes y cobertura nubosa. Radiación solar. Termodinámica y Atmósfera.

D. Metodología

La metodología desarrollada en esta experiencia fue el trabajo en taller relacionado con el estudio de los fenómenos meteorológicos, para su aplicación en la enseñanza de la Ciencias Naturales: Física en la Escuela Primaria, y su vinculación con las demás disciplinas.

La propuesta de formación, que se realizó como experiencia piloto, se presentó a través de diferentes acciones; que complementaron el camino de formación de los maestros participantes. Dichas acciones comprendieron:

- Actividades en las que se potenció la participación activa, la observación, la experimentación, la construcción de dispositivos, la realización de modelos y el registro de variables, que permitieron comprender mejor los contenidos científicos.
- Grupos de discusión.
- Observaciones del cielo. Dichas observaciones se relacionaron con las variables meteorológicas en estudio y permitieron la descripción de algunos aspectos de la atmósfera y la explicación de ciertos fenómenos que ocurren en ella.

Entre los aspectos importantes de esta experiencia se destaca la conexión con la realidad como uno de los objetivos que se busca, en general, en la enseñanza de las ciencias. Esta conexión obliga a realizar actividades fuera del aula, tanto para realizar observaciones como para la obtención de registros. Este tipo de actividades pueden ser replicadas luego por los maestros participantes en sus aulas adaptando a los alumnos el diseño, organización y realización de las mismas.

Las actividades se caracterizaron por ser variadas y emplear medios y recursos que resultaron accesibles para cualquier aula, proponiendo el uso de materiales sencillos, fácilmente aplicables posteriormente por los docentes con sus alumnos.

Entre los procedimientos se hizo especial énfasis en la observación de los fenómenos meteorológicos ya que constituye la base fundamental para plantear preguntas dirigidas a percibir regularidades, relaciones causales y explicaciones que los alumnos de primaria puedan comprender.

Otras cuestiones relevantes que se tuvieron en cuenta en la aplicación de la propuesta fueron los procedimientos o protocolos específicos para los registros de diferentes variables meteorológicas—observaciones o datos numéricos—, para que los mismos tengan carácter científico.

El diálogo, la discusión y la expresión de las ideas, mediante distintos lenguajes, fueron tenidos en cuenta en el diseño de las actividades, de igual manera que los problemas que determinados conceptos y tareas pudieran plantear a los docentes y a sus alumnos.

E. Espacio y tiempo

Con respecto al tiempo y al espacio, la propuesta se organizó y desarrolló en encuentros durante el primer semestre de 2015.

- Dos presenciales, de tres horas cada uno para la formación de los docentes, desarrollados en las escuelas donde se desempeñan los participantes. Estos encuentros se realizaron durante los meses de febrero y marzo, período en el cual los maestros planifican las actividades que desarrollarán durante el ciclo lectivo.
- Intercambios virtuales entre los participantes y las capacitadoras para realizar el seguimiento del trabajo áulico; orientando y realizando sugerencias sobre las propuestas de los maestros con sus alumnos.
- Un encuentro final durante la instancia zonal de Feria de Ciencias y Tecnología, en la Escuela que el Ministerio de Educación de Santa Fe ha dispuesto para dicho evento. En este último encuentro los alumnos y docentes han presentado el trabajo de investigación de ciencia escolar posibilitando la discusión de los resultados alcanzados. El evento se realizó finalizando el primer semestre.

F. Actividades

En la tabla siguiente se presentan las actividades llevadas a cabo en los encuentros de formación realizados:

TABLA I: Detalle de actividades realizadas en los encuentros de formación.

<i>Encuentro</i>	<i>De los participantes</i>	<i>De los formadores</i>
Primer y Segundo encuentro	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las nociones referidas a la Física de la Atmósfera. • Detección de los contenidos incluidos en los NAP de Ciencias Naturales del nivel primario, que hacen referencia a la Física de la Atmósfera. • Definición de Meteorología. Construcción de instrumentos. Observaciones correspondientes. Modelizaciones. Registro y recolección de datos relacionados con las variables meteorológicas: Temperatura, humedad, precipitaciones. Tipos de nubes y cobertura nubosa. • Aplicación de Protocolos del Programa GLOBE¹ para el estudio de la Atmósfera. • Reconocimiento de datos meteorológicos registrados en proximidades de cada institución escolar. • Interpretación y análisis de datos meteorológicos. 	Organización y coordinación de los encuentros.
Intercambios virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de contenidos dentro de los detectados en la Ciencias Naturales: Física vinculados con la Meteorología y propuesta de enseñanza con el grupo de alumnos elegido. • Búsqueda de una temática relacionada con los fenómenos atmosféricos para desarrollar con los alumnos a través de un proyecto de investigación de ciencia escolar. • Propuesta concreta del trabajo investigativo. 	Seguimiento del trabajo de los docentes participantes en el planteo y la puesta en práctica del diseño de actividades con los alumnos y en particular del trabajo investigativo propuesto.
Encuentro final	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del proyecto de investigación escolar. • Discusión sobre los logros alcanzados. 	Visita al evento donde se comunica al público el trabajo de investigación.

G. Evaluación

Cada docente participante ha presentado una propuesta de enseñanza vinculada con la Meteorología, contextualizada en el algún curso del nivel primario, incluido en las Ciencias Naturales: Física, ha desarrollado con sus alumnos un trabajo de investigación de ciencia escolar referido a la temática mencionada y se ha presentado, para su socialización, en algún evento público como las Ferias de Ciencias y Tecnología. La propuesta tendrá en cuenta el análisis crítico del docente para que pueda ser adaptada a las necesidades e intereses de sus alumnos, a su propia cultura y dinámica profesional.

IV. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Esta propuesta de formación permitió a las docentes participantes detectar, dentro de los contenidos de la Ciencias Naturales, aquellos de la Física que se vinculan con la Meteorología y revalorizar la metodología de enseñanza por investigación mediante la cual los alumnos “hacen ciencia en la escuela” dando la posibilidad de realizar trabajos investigativos de ciencia escolar, en este caso vinculados con la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ella.

Mediante esta experiencia se posibilitó la indagación de la propia realidad de la clase de cada una de los docentes de las diferentes instituciones participantes e intentó dar respuestas a cada una de esas realidades, para que se aborden los contenidos relacionados con la Física de la Atmósfera de la manera más adecuada, acorde a los alumnos participantes.

Trabajar estas temáticas de manera diferente a lo habitual ha producido, tanto en los docentes participantes como en sus alumnos, un interés y motivación importante. Los docentes han sido acompañados en sus planteos didácticos y eso les ha permitido elaborar con sus alumnos trabajos de

¹Programa GLOBE: es un programa teórico-práctico que promueve el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia para el beneficio del ambiente. www.globe.gov

investigación de ciencia escolar realizando consultas y solicitando sugerencias, con las que lograron progresos en sus diseños, superando obstáculos y dificultades, y concretando proyectos.

Mediante esta experiencia se pudo observar que los conceptos de la Física, asociados a la Meteorología, ausentes en estas escuelas primarias, reaparecen no sólo allí sino en la sociedad próxima a la misma dado que cada docente ha generado con sus alumnos un trabajo de investigación de ciencia escolar que ha salido del espacio del aula y se ha socializado en una exposición pública de proyectos llevando así la Física a la sociedad, dando lugar al proceso de divulgación de esta ciencia.

V. REFLEXIÓN FINAL

La Meteorología como área del saber se ha aproximado tanto a la cotidianeidad que merece atención y profundización científica en la escuela primaria, de manera que los alumnos puedan acercarse a los contenidos relacionados con la Física de la Atmósfera, pudiendo describir los fenómenos que ocurren en ella. La experiencia que se presentó intentó ese acercamiento mediante la capacitación de los docentes y el seguimiento de sus prácticas de aula.

Como la mayor parte de los fenómenos que afectan a la vida humana se desarrollan en la atmósfera, esto se constituye en un centro de interés del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y en particular, de la propuesta de formación llevada a cabo. En particular esa motivación estuvo dada por cuestiones simples como observar el cielo o construir con materiales cotidianos instrumentos de medición, obtener registros, comparar o analizar datos.

Aunque esta experiencia se ha desarrollado desde la educación primaria y en un contexto determinado, podría orientarse hacia la búsqueda de nuevas cuestiones y procedimientos para trabajar con los alumnos en etapas posteriores, lo que implica, al mismo tiempo, que puede ser abordada por otros docentes en otros ámbitos, recreando la "Meteorología escolar" desde la Física de la Atmósfera.

Esta propuesta apunta a generar un espacio de formación, actualización y reflexión sobre la práctica para aquellos que buscan mejorar su tarea y convertirla en la maravillosa aventura que puede ser la educación en ciencias.

AGRADECIMIENTOS

Bioquímico Federico Paggi. Subsecretario de Innovación Educativa y Relaciones Institucionales del Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe.

Prof. María Marta Daneri y Prof. Marta Kingsland. Autoridades del Programa GLOBE Argentina.

Autoridades de las Escuelas Primarias N°54 y N°77 de la ciudad de Rosario.

BIBLIOGRAFÍA

Capuano, V., Baratelli, F., Bustos, B., Elizondo, M. y Martín, J. (septiembre, 1999) *El tiempo y el clima. Un puente entre la Física y las Ciencias Naturales*. Taller N°16.REF XI. APFA. Mendoza.

Confessore, F. y Saldívar, M. (2006). *Meteorología para todos*. Buenos Aires: Planeta.

Galagovsky, L. (2008) *¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales?* Buenos Aires: Biblos.

García Barros, S. y Martínez Losada, C. (2013) *Inmersos en el aire miramos al cielo. Los fenómenos atmosféricos y astronómicos*. Barcelona: Graó.

Golombek, D. (2008) *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Buenos Aires: Santillana.

Gómez, P. (2000) La meteorología en la escuela. *Tamadaba*. Revista digital de los CEP de Gran Canaria y Fuerteventura. Intercambio de experiencias (Revista 3), pp. 20-22. Recuperado el 20/12/2014 del sitio www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/tamadaba/2000/04/18/la-meteorologia-en-la-escuela

Liguori, L y Noste, M. I. (2005). *Didáctica de las Ciencias Naturales: Enseñar a enseñar Ciencias Naturales*. Rosario: Homo Sapiens.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. (2004). *Núcleos de aprendizajes prioritarios (NAP). Primer ciclo EGB- Nivel primario*. Buenos Aires.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. (2005). *Núcleos de aprendizajes prioritarios (NAP). Segundo ciclo EGB- Nivel primario*. Buenos Aires.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2006-2007). *Núcleos de aprendizajes prioritarios. Serie Cuadernos para el aula. Ciencias Naturales 1, 2, 3, 4 y 5*. Buenos Aires: Gráfica Pinter.

Pardo Santano, P. y Arauz Perruca, H. (2012) La meteorología en la escuela. Una propuesta para educar la observación. Indivisa. *Boletín de Estudios e Investigación*. 13, pp. 68-75. La Salle Centro Universitario. Madrid, España. Recuperado el 20/12/2014 del sitio www.redalyc.org/articulo.oa?id=77125288003

Programa GLOBE (2005) *Investigación de la Atmósfera. Investigación de aprendizaje GLOBE®*. Recuperado el 20/12/2014 del http://www.globe.gov/documents/10157/381040/atmo_chap_es.pdf