

Más allá de las fronteras simbólicas de la escuela: *racconto* de una experiencia promotora de interdisciplinariedad e interinstitucionalidad.

Lic. Patricia Carabelli Mari¹
pat.carabelli@gmail.com

Introducción:

En el marco de un proyecto educativo promovido durante el año Heliofísico por la Naciones Unidas y el Stanford Solar Center, nos propusimos abordar el estudio del Sol a nivel de primaria participando en una investigación científica concreta de corte mundial.



Mediante el contacto fluido a través de Internet tanto con científicos involucrados en el proyecto como con enseñantes y enseñados de otros países que también participan en la investigación, y mediante la participación de profesionales de distintas áreas que nos visitaron, pudimos profundizar no sólo en el estudio de Sol sino en lo que conlleva un proceso de investigación científica concreto. Esta perspectiva interdisciplinaria e interinstitucional nos permitió abordar el proyecto durante el lapso de tres años – desde el año Heliofísico hasta la culminación del año de la Astronomía – de una forma altamente enriquecedora y dotada de sentido.

Desarrollo:

El siglo XXI – con los grandes avances científicos y tecnológicos que se realizan diariamente – requiere que los programas educativos incluyan aspectos vinculados a la ciencia y a la tecnología para que los sujetos se vuelvan letrados en estos

¹ Licenciada en Ciencias de la Educación (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República). Profesora de Inglés. Docente del Centro de Lenguas Extranjeras de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Colaboradora Honoraria del Departamento de Historia y Filosofía de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República. Docente y Coordinadora de Ciencias Naturales en Inglés en el Colegio Saint George's. Docente en el Profesorado de Inglés del Instituto London/International House. Ha impartido clases en el I.P.A y cursos de postgrado para maestros de A.N.E.P. Ha realizado investigaciones educativas con financiamiento Fulbright y del MIDES/PNUD.

aspectos, habilitando no sólo la comprensión del mundo que los rodea sino también para lograr tornarse un ciudadano consciente que pueda tomar decisiones sobre aspectos vinculados tanto a la ciencia como a la tecnología. A su vez, toda reflexión científica debe estar vinculada inherentemente a una reflexión en torno al medio ambiente; los impactos de ella sobre éste. Desde una perspectiva ética, toda ciencia ha de buscar mejorar la calidad de vida de todos los humanos, buscar formas de reflexión conjunta de aspectos humanos y buscar maneras de minimizar los impactos ambientales o incluso contrarrestarlos, favoreciendo la sustentabilidad del planeta y la coexistencia de las diferentes especies. Así, una pedagogía científica ha de incluir una pedagogía del medio ambiente y una reflexión sobre la humanidad y su accionar; una pedagogía que busque promover la reflexión crítica de las distintas áreas vinculadas a un mismo objeto. Desde esta perspectiva, tanto la interinstitucionalidad como la interdisciplinaridad aparecen como fundamentales a la hora de realizar el abordaje de un objeto y esas múltiples miradas del objeto favorecerán una reflexión en conjunto más profunda y concienzuda que si se realizara desde una única disciplina. En este sentido es que creemos que desde la más temprana edad se pueden intentar incluir estas múltiples miradas elaborando proyectos científico-educativos que promuevan esta visión y abordamos las diferentes áreas de aprendizaje – ciencia, lengua, matemática, historia, filosofía, arte – a partir de un tema en particular.

En este caso en particular abordaré uno de los proyectos que hemos venido desarrollando en el Colegio Saint George's con 180 educandos - de Primer a Sexto año de primaria - vinculado al Sol. En el año Heliofísico, el año del Sol, por medio de redes de solidaridad mundiales – a las que se accede a través de Internet – accedimos a la propuesta realizada por las Naciones Unidas y el Stanford Solar Center de la Universidad de Stanford para participar en un proyecto educativo en el que participarían 191 naciones proporcionando información específica sobre el Sol. La propuesta era participar en el proceso de investigación recabando los datos que se enviarían a las organizaciones fomentando la cooperación Internacional para conocer más sobre nuestro astro. Para ello se realiza la medición de los destellos solares a partir del impacto de las Tormentas Solares en la Ionósfera de la Tierra. Mediante un equipo S.I.D (Sudden Ionospheric Disturbance Monitor), una antena y una computadora - equipo que debió



ser armado y probado varias veces antes de que pudiera tomar los datos en forma correcta - los enseñantes medían y analizaban las variaciones provocadas en la Ionósfera debido a los destellos solares. El Sol emite tanto rayos X como rayos Ultravioleta (UV) que impactan sobre la tierra afectando nuestro planeta y la atmósfera; en particular afectan la capa superior de ésta ionizando los átomos de Oxígeno que están allí presentes. El equipo S.I.D mide la ionización de la Ionósfera al medir las variaciones en la frecuencia de radio VHF que se dan por éstas.

Así, nos enfrentamos a los objetivos de las diferentes instituciones involucradas. Para los científicos envueltos en el proyecto, los objetivos eran establecer vínculos entre maestros y científicos, promover la investigación de estudiantes y maestros en investigaciones concretas, y dos aspectos científicos en particular: entender las causas y efectos de la actividad solar en la Tierra y entender el entrecruzamiento electrodinámico entre la Tropósfera, Mesosfera y la Ionósfera inferior durante tormentas eléctricas. Para la escuela, los ideales perseguidos eran: i) promover la colaboración mutua con miras al bienestar general (cooperación local-regional-global); ii) participar en un proceso de una investigación científica concreta; iii) promocionar una interacción entre científicos, maestros y educandos relevante; iv) promover una interrelación: sociedad- escuela-sujeto; v) buscar formas de fomentar una forma de aprendizaje altamente significativa; y vi) incorporar formas de reflexión sobre el medio ambiente y la ciencia en general.



Para comprender todo el proceso los alumnos se vieron abocados a ahondar en el conocimiento sobre cuestiones relacionadas con el Sol durante tres años: desde mitos y leyendas históricas procedentes de distintas culturas que mostraban la importancia primordial que cada época le ha dado al Sol hasta llevar un planetario móvil a la escuela por un día. Cada actividad involucraba distintas formas de acercarse al conocimiento y cada vez que se tuvo oportunidad se realizaron experiencias con material concreto; si hablábamos sobre el sistema solar, cada enseñado realizaba su sistema solar y colocaba cada planeta en su órbita; si hablábamos de Galileo Galilei y la invención del telescopio no sólo íbamos a ver una obra de teatro en el planetario en la cual se hablaba sobre la vida de Galileo Galilei, sino que observamos un telescopio igual al que armó Galileo Galilei analizando las partes ópticas; si invitábamos a una dermatóloga a hablar sobre los distintos rayos ultravioletas

y sus efectos en la piel, medíamos los rayos ultravioletas mediante unos detectores especialmente diseñados para ello; si reflexionábamos sobre la energía solar, veíamos cómo funciona por medio de juguetes que se mueven en base a energía solar; si hablábamos de la cadena alimenticia y el Sol como fuente de energía principal, preparábamos la tierra, plantábamos y cosechábamos vegetales en nuestra huerta para reflexionar sobre todo el proceso; si debíamos trabajar y analizar los datos recolectados trabajábamos con ellos en matemáticas reflexionando sobre la información que éstos nos daban. Cada actividad estaba dotada de sentido y resultaba altamente motivadora para aprendientes que manifestaban su alegría y entusiasmo al participar en clases que se dicen de “Ciencias Naturales” pero que abarcan mucho más al incorporar aspectos de todas las áreas de aprendizaje.



Conclusiones:

El haber participado en la investigación provocó que los alumnos se sintieran intrínsecamente motivados, que vieran un sentido en la tarea, mostraran gran interés y adquisición de conceptos. Hoy por hoy, se cuidan del Sol, comentan sobre él, y muestran interés por inventar o saber más sobre formas de obtención de energía solar. También vivenciaron el enriquecimiento del trabajo interdisciplinario y la gran importancia del trabajo en equipo.

Finalmente destacamos que el trabajar de una forma interdisciplinaria e interinstitucional permitió enriquecer el proceso de aprendizaje favoreciendo la *transposición didáctica* (Chevallard, 1991) al estar éste dotado de sentido.

Bibliografía

- Behares, Luis Ernesto. Colombo de Corsaro, Susana (comp.) (2005): **Enseñanza del Saber- Saber de la Enseñanza**. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de la República. Montevideo.
- Behares, Luis Ernesto (Dir.) (2004): **Didáctica Mínima. Los Acontecimientos del Saber**. Psicolibros Waslala. Montevideo.

- Bordoli, Eloísa; Blezio, Cecilia (comps.) (2007): **El borde de lo (in)enseñable. Anotaciones sobre una teoría de la enseñanza.** Depto. de Publicaciones de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Montevideo.
- Canal, J.L; Perrard, M.A; Lamarque, J. (1991): **Sciences et Technologie.** Bordas. Paris. 15-33.
- Chamot, Anna; O'Malley, J. Michael (1994): **The Calla handbook. Implementing the cognitive Academic language learning approach.** Addison-Wesley. Indiana.
- Chevallard, Yves (1991) : **La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado.** Aique. [1998]
- Fumagalli, Laura (2005): "La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor." En: Weissman, Hilda (comp.) (2005): **Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones.** Paidós. Buenos Aires.
- Heil, David (Dir.) (1996): **Running on Sunlight. Solar energy and its uses.** Discover the Wonder, ScottForesman Science.Illinois.
- _____ (1996): **The weather report. Weather, climate and seasons.** Discover the Wonder, ScottForesman Science, Illinois.
- <http://ihy2007.org/iograhpy>
- Hughes, Colin; Wade, Winnie (1993): **Inspirations for Investigations in Science.** Scholastic. Warwickshire.
- Rodger, Rosemary (1993): **The Environment.** Ginn. East Kilbride.
- Scherrer, Deborah (2007): **Research with Space Weather Monitor Data. A guide for teachers.** Stanford Solar Center. California.
- Scherrer, Mitchell, Clark, et al. (2005): **Designing Sudden Ionospheric Disturbance Monitors -- A unique Collaboration Between Scientists and Educators: A PowerPoint presentation for the Spring 2005 AGU conference.** In: <http://solar-center.stanford.edu/SID/sidmonitor/>
- MacLeod, Sinclair; Skelton, Martin; Stringer, John (1993): **Colour and light.** Ginn Science. Hong Kong.
- Spence, Pam (2004): **Sun. Observer's guide.** Firefly books. New York.