

## **AÑO INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMIA: "GALILEO, ENTRE LA CIENCIA Y LA FE "EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS**

*CIGANA, A.; COMMISSO, M.*

Instituto Santa Faz- Ucrania 2713. Lanús Oeste  
aliciacigana@yahoo.com.ar.

### **RESUMEN**

Uno de los fines de las Ciencias Naturales es ofrecer al estudiante de escuela secundaria, las herramientas metodológicas específicas del área, a fin de que los saberes de la materia puedan ser aplicados, en la construcción de otros conocimientos, igual o más complejos y también en las acciones de la vida cotidiana. El año 2009, declarado por las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Astronomía, en honor a las primeras observaciones de Galileo, es excelente oportunidad para que, a través del trabajo mediante proyectos, se revalorice su tarea, sus aportes a la Ciencia, y se realice una lectura crítica de su relación con la Iglesia y las instituciones de la época. Partiendo de los contenidos del curriculum para los primeros, segundos y terceros años de la Escuela Secundaria, este proyecto intenta, un rastreo bibliográfico, como así también una profundización experimental en lo que atañe a la observación y reconocimiento de astros, trabajos realizados por Galileo, experimentación con lentes y construcción de telescopios sencillos. También se extiende la tarea interdisciplinar, al área de informática, con el armado y exposición de presentaciones de power- point por parte de los alumnos de los distintos años. Finalmente, teniendo presente la importancia ineludible del trabajo de la escuela en unión con las familias y la comunidad, se organiza un concurso de ensayos, para adultos, sobre la vida de este astrónomo y físico, con la participación de padres y docentes, abierto a otras escuelas e instituciones.

**Palabras Clave:** Universo-ciencia-fe-observaciones-construcciones- Galileo

## INTRODUCCIÓN

Uno de los fines de las ciencias naturales es ofrecer al estudiante de escuela secundaria, las herramientas metodológicas específicas del área, a fin de que los saberes de la materia puedan ser aplicados, en la construcción de otros conocimientos, igual o más complejos y también en las acciones de la vida cotidiana.

El año 2009, declarado por las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Astronomía, en honor a las primeras observaciones de Galileo, es excelente oportunidad para que, a través del trabajo mediante proyectos, se revalorice su tarea, sus aportes a la ciencia, y se realice una lectura crítica de su relación con la Iglesia y las instituciones de la época.

Partiendo de los contenidos del curriculum para los primeros, segundos y terceros años de la escuela secundaria, este proyecto intenta, un rastreo bibliográfico, y una profundización experimental en lo que atañe a la observación y reconocimiento de los astros, los trabajos realizados por Galileo, la experimentación con lentes y construcción de telescopios sencillos. También se extiende la tarea interdisciplinaria, al área de informática, con el armado y exposición de presentaciones de power- point por parte de los alumnos de los distintos años.

Además, teniendo en cuenta la participación de la familia de manera activa, en cooperación con la escuela, se organiza un concurso de ensayos, para adultos, sobre la vida del astrónomo y físico, invitando a que expongan sus trabajos escritos, los padres, docentes, y otras escuelas o instituciones.

Galileo no sólo fue grande, sino también complejo. Su mirada, aclaró las cosas del Cielo y de la Tierra, “y uno lo encuentra en cada recodo de la historia de la ciencia, en cada pensamiento inteligente”<sup>1</sup>

En sus escritos, el mismo, intentó demostrar que las respuestas que el ser humano ha buscado en todas las épocas, y particularmente en su tiempo, están allí, a la vista de todos; pero hay que saber mirar de un modo diferente, con la inquietud propia del que busca y se aventura; y hay que saber utilizar las herramientas y el lenguaje apropiados para tan ardua tarea. Así lo planteó en el Saggiatore (traducido significa “El que intenta”- aunque no hay traducción exacta):

*“La filosofía está escrita en este vasto libro de la naturaleza que continuamente se abre ante nuestros ojos (me refiero al universo) el cual sin embargo no se puede entender sin antes conocer el alfabeto en que está escrito”.*<sup>2</sup>

Este proyecto, tuvo como objetivo construir esquemas propios de contenido científico, en este caso a partir de la observación del cielo y el reconocimiento de los objetos que en él se observan. Su metodología, abarcó técnicas de búsqueda bibliográfica y de diferentes fuentes de divulgación científica por un lado, y elaboración diseños, y recursos propios por el otro.

Una de las características sobresalientes de nuestro tiempo es el cambio. Y la observación del cielo nos permite – como a Galileo una vez- comprobar que los cielos también nos muestran ese cambio: Los planetas, estrellas y satélites se mueven en una armonía compleja, pero a la vez, gobernado por unas pocas y simples leyes.

Si bien en la historia de la vida y de la humanidad se han dado cambios, algunos más lentos, otros más drásticos, el momento de hoy nos confronta con un cambio constante. El siglo XX ha sido de un crecimiento exponencial, también para el conocimiento. Este mismo, también está en evolución lo mismo que las formas de acceder a él y de aprehenderlo por parte de los

<sup>1</sup> Moledo L. 2006 “Diez Teorías que conmovieron al mundo” Tomo I Bs.As. Capital Intelectual Ed. Pág. 40

<sup>2</sup> Galileo, “Discorsi”; en Boido G. 1998, “Noticias del Planeta Tierra”. Bs. As. AZ Editora. Pág.185

alumnos. Es este el cambio más intensivo; el que tiene que ver con la construcción del conocimiento de la racionalidad predominante.

Y si a esta nueva sociedad que está emergiendo se le está llamando la sociedad de la información y del conocimiento, es porque justamente gracias a la posibilidad de acceder a la información, casi de manera inmediata es que los esquemas de la racionalidad están en proceso de cambio y también lo están las formas en que se logran internalizar esos conocimientos. Utilizaremos por ello las herramientas tecnológicas a nuestro alcance para el desarrollo de este proyecto.

Las estructuras de pensamiento, también se hacen más complejas y requieren de permanentes ajustes conforme surgen nuevas informaciones y formas diversas de acceder a las mismas. Ya no se puede pensar en una disciplina separada de otras. Las “Ciencias Naturales” de hoy no pueden pensarse como suma de compartimentos estancos: sin estar en relación con la genética, la ecología, la anatomía y fisiología, la biología molecular, e incluso con la historia de los sucesos climatológicos y orogénicos del planeta, ni siquiera con la historia del hombre y de la cultura. Hoy es necesario, imprescindible, pensar en la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.

Si bien es necesaria la memoria para actividades cognitivas que tienen que ver con la teoría, o la sistematización (sin las cuales no existe la posibilidad de ínter disciplina, relación, extrapolación); el mundo de hoy necesita una racionalidad diferente, trenzada por las iniciativas, la cooperación, y sobre todo el sentido de la responsabilidad, la capacidad de relacionar las cosas y los fenómenos con otros y así descubrir en todo momento las energías emergentes de lo nuevo para poder transmitir a sus educandos esas mismas energías y afinidad por las ciencias naturales como parte fundamental de la actividad humana y de la vida misma.

Por otra parte, reconociendo la rapidez con que se va complejizando día a día la sociedad, y el mundo del trabajo, creemos imprescindible alfabetizar científicamente a nuestros alumnos, transmitiendo las competencias necesarias, para que al egresar del nivel secundario, puedan insertarse exitosamente en el mundo universitario y laboral.

En este camino es que, en el Año internacional de la Astronomía, intentamos recuperar no sólo el conocimiento de esta ciencia, sino también la figura de quien hizo posible una nueva astronomía, la astronomía moderna. La figura, la rigurosidad, el espíritu de investigación y búsqueda de la verdad que hizo de Galileo el Padre de la Astronomía moderna es lo que nos mueve hoy a llevar adelante este proyecto.

A modo de reflexión, conviene algunas palabras de Feynman (2006), físico teórico; Premio Nobel por su desarrollo de la electrodinámica cuántica.)

*“Los poetas dicen que la ciencia les quita belleza a las estrellas, al decirnos que son meramente átomos apelmazados[ .....]Varado en esta Tierra nuestra, calesita en el espacio, veo la luz que viene viajando desde hace un millón de años.*

*Quizás la sustancia de la que estoy hecho es el gas de una estrella olvidada.[.....]*

*El misterio no se desvirtúa porque sepamos un poquito. Lo que sucede en la vastedad de los cielos es más maravilloso de los que los poetas han podido imaginar”<sup>3</sup>*

## DESARROLLO

El desarrollo del proyecto comienza poniendo en conocimiento de los alumnos, el dictamen

<sup>3</sup> Feynman R. 2006, en Rosenvasser F.2006 ” Cielito lindo”, Bs. As, Siglo XXI Editores. Pág 109

de la ONU que declara al año 2009 como Año internacional de la Astronomía en honor a Galileo Galilei.

De acuerdo a los debates surgidos en cada curso, es que se seleccionaron actividades posibles de ser realizadas en la escuela o en el ámbito cotidiano de los alumnos.

Surgen así las diferentes propuestas que son organizadas teniendo en cuenta, el grado de complejidad, los contenidos curriculares correspondientes de cada año, las competencias de los alumnos graduadas según su edad, y las posibilidades técnicas, metodológicas, y espaciales del ámbito escolar.

De esta manera, las actividades quedan conformadas en grupo de acuerdo a los años en que se trabajen, y algunas son de carácter general, mientras que otras son optativas para aquel alumno que desee realizarlas.

Las expectativas de logro de este proyecto tienden a poner en marcha los pasos del método científico didáctico, acompañando al alumno en el recorrido y la apropiación de la teoría necesaria para profundizar, hipotetizar por sí mismo, argumentar, y realizar extrapolaciones que le permitan comprender la realidad actual. Esto se efectivizará en la observación sistemática del cielo diurno y nocturno con el registro de datos y su análisis; la modelización para explicar los movimientos reales de los astros; la utilización positiva de la web, programas de software y tecnología celular como herramientas para el logro de los objetivos del proyecto.

Será competencia del docente, acercar a los alumnos las herramientas necesarias y la orientación hacia la bibliografía más conveniente para la puesta en marcha de las diferentes etapas del proyecto.

Estando atentos al andamiaje cognitivo, social, y madurativo de los alumnos, así como las zonas de conocimiento próximo, que nos marcan el contexto social y cultural en que se desarrolla el proyecto, es que se pautaron las siguientes actividades:

### **Actividades para primer año.**

Se propuso la lectura del libro Cielito Lindo, como actividad de nexo con los contenidos del programa, y extrayendo del mismo, datos concretos y sencillos para la observación del cielo a simple vista y el reconocimiento de los astros.

Paralelamente, y una vez que los alumnos se fueron motivando con las primeras observaciones, se planeó investigar acerca de las observaciones destacadas de cada mes, y la constelación del mes, mediante la visita a la página Web del Plantario de la Ciudad de Bs. As.

A partir de estas dos premisas, los alumnos, comenzaron a observar y registrar mediante cámaras y celulares, las posiciones aparentes desde la Tierra, de los planetas, la luna, las constelaciones y el sol.

En el área de informática, armaron archivos donde se guardaron las fotos, otras se imprimieron y todas pasan a formar parte del concurso de Fotos Galileo, organizado por ellos, para toda la escuela.

Por otra parte, guiados por la profesora del área tecnológica, buscaron información e imágenes para armar presentaciones de diapositivas para los alumnos de la escuela primaria.

Trabajando en el área de ciencias naturales, armaron modelos tridimensionales para mostrar eclipses y movimientos planetarios. Finalmente, luego del receso de invierno en el espacio en que se trabajaron los conceptos de luz y sus propiedades, se armaron telescopios sencillos que fueron presentados, junto con el resto de los trabajos en la muestra de la “Semana de la Astronomía en la escuela”. (Se adjuntaron los archivos de los modelos y fotos presentados por los alumnos)

### **Actividades para segundo año.**

Este nivel se ha encargado, de la investigación de datos acerca de la astronomía, manteniendo al día la cartelera de la escuela, así como también ha organizado los recreos del Universo.

La actividad consistió en pasar videos cortos, -la mayoría armados por ellos o buscados en diversos medios-, durante los primeros recreos de todos los viernes. En esta actividad los alumnos organizaron las entradas, el lugar físico para la exposición, y aportaron las explicaciones del video que se expuso en cada día.

Estas actividades, apuntaron a un nivel menos concreto y más formal, de acuerdo a la posibilidad de desarrollo cognitivo, de los alumnos y funcionó durante todos los viernes en la sala biblioteca de la escuela.

### **Actividades para tercer año.**

En el caso de este nivel, se han organizado grupos espontáneos para armar, -a partir de la búsqueda de imágenes en la página del Planetario para chicos-, presentaciones de power point explicadas por ellos para llevar como video-clase ambulante a alumnos de jardines de educación inicial de otras instituciones. Esta parte del proyecto estuvo en ejecución y desarrollo durante la primera mitad del año y fue puesta en marcha luego del receso invernal.

En el marco del área de física, armaron telescopios reflectores, para ser presentados en la Semana de la Astronomía.

### **Actividades abiertas**

Reconociendo el valor del trabajo comunitario, y coordinado por los profesores se organizaron las “Noches de Galileo” en Santa Faz. En las mismas se invitaron a alumnos, padres, docentes y miembros de la comunidad, a reunirse en el predio de educación física, para observar las vistas destacadas del mes o eclipses y conjunciones, tanto a simple vista como con telescopios sencillos, a los que en el segundo tramo del año, se les sumaron los contruidos por los alumnos.

Finalmente, y para los mayores, aunque invitados a todas las actividades anteriores, se organizó un concurso de ensayos, para adultos, abierto a la comunidad y a la región de incumbencia, cuyo tema fue: “Galileo, entre la ciencia y la Fe”.

Se pretendió, a través del mismo, la participación de las familias y la comunidad en la labor de formación de nuestros adolescentes. Se buscó fomentar la cohesión de valores siempre vigentes, como el esfuerzo, el trabajo en común, el respeto por el trabajo y el pensamiento del otro, el respeto por las ideas no compartidas, el valor de la búsqueda de la verdad, que quizás fueron quedando solapados por otros, que hoy están de moda en esta cultura del todo es igual.

## **SEGUIMIENTO Y CONCLUSIONES**

El desarrollo de cada etapa del proyecto se realizó mediante el monitoreo de actividades, las cuales, libremente, pero dentro de plazos estipulados por consenso, los alumnos fueron presentando. Se manejó la herramienta de tutoría por correo electrónico para los cursos superiores, sobre todo para intercambio de ideas y opiniones, evitando quitar tiempo a las horas de clase escolar pautadas por currículum.

A la fecha de la escritura del presente, la mayoría de las actividades se encontraban en marcha, con buenos resultados. Si bien los que están involucrados en un proyecto siempre esperan más ecos en relación con los mismos, los alumnos fueron buenos transmisores de las cosas que los motivaron y se lograron un número razonable de fotos, videos, y diapositivas.

En relación con los ensayos, quizás resultó más difícil atrapar a los adultos, las primeras recepciones, tuvieron como fecha de inicio el 15 de junio y hasta el 15 de septiembre. Contamos entre los miembros del jurado con docentes universitarios, docentes del ministerio de educación y docentes religiosos, que aportaron desde su materia, las críticas necesarias para la evaluación de los trabajos y publicación de los ganadores.

Para terminar, hemos presentado archivos de fotos obtenidas por los alumnos, y presentaciones que fueron armadas por ellos, así como también del proceso de armado de telescopios.

Destacamos que la labor no fue sencilla, justamente porque es transversal e interdisciplinar, y porque los tiempos que tenemos en el aula no son suficientes para este tipo de propuestas; pero sabemos que es posible gracias al entusiasmo que provocan en los alumnos, teniendo como resultado indirecto la motivación para las materias de incumbencia.

Por último, no podemos dejar de mencionar, cuan asombrados se mostraron, al comprender quién fue Galileo, quienes Kepler, Brahe, Bruno, Copérnico, Newton... y sus esfuerzos por la búsqueda de las verdades de su época, pese a todos los obstáculos que debieron enfrentar. Finalmente, han quedado asombrados de esas proezas escondidas para ellos, hasta ahora.

Por eso nos pareció que este proyecto, fue una manera de sumar esfuerzos, en la formación integral de los alumnos, ya que a pesar de la evolución de la tecnología y las comunicaciones, los medios audiovisuales, la comunicación masiva; pareciera que los gigantes de la ciencia, titanes de las epopeyas de la humanidad en todos los ámbitos, han quedado arrumbados en el olvido, o solo plasmados en una fórmula que vacía de significación hace tedioso el abordaje de una asignatura.

Nos sentimos por esto satisfechos, pues algunos al menos; chicos y no tan chicos, padres, y colegas, sintieron como aquel Galileo del 1500, la inquietud de mirar al cielo alguna noche, y preguntarse cómo siguen su historia aquellos astros milenarios, y tuvieron la constancia, el valor y la osadía de adentrarse en la aventura del conocimiento; y, como recuerda Moledo, las palabras de Newton refiriéndose a Galileo, nos atrevimos a “*mirar más allá montados sobre hombros de gigantes*”· (Moledo, 2006, p50)

## BIBLIOGRAFÍA

Boido, G.1998. *Noticias del Planeta Tierra* Bs. As.AZ Editora.396 p.

Moledo, L. 2006 *Diez teorías que conmovieron al mundo* Tomo I Bs. As. Capital Intelectual Editores. 108 pág.

Rosembaher Feher, E. 2007.*Cielito Lindo* .Colección Ciencia que ladra. Bs. As. Siglo XXI editores.116p

Steiman, J. L. 2004. *Los Proyectos de Cátedra*, Ficha de Cátedra; mimeo de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Miguel, C.1980. *Física III. Ciclo básico polivalente*, Bs. As. El Ateneo.

### Páginas Web

[www.planetario.gov.ar](http://www.planetario.gov.ar)

[www.amigosdelaastronomia.org](http://www.amigosdelaastronomia.org).

[www.latinquasar.com](http://www.latinquasar.com).