

Dramatizar la ciencia: Copérnico y su teoría heliocéntrica

Dramatizing Science: Copernicus and his Heliocentric Theory

María Paula Pelaez¹ y Sandra A. Hernández^{1,2}

¹Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, CP8000CPB, Bahía Blanca, Argentina.

²Instituto de Química del Sur, Universidad Nacional del Sur-CONICET, Av. Alem 1253, CP8000CPB, Bahía Blanca, Argentina.

E-mail: paula.pelaez@uns.edu.ar

Recibido el 23 de marzo de 2021 | Aceptado el 17 de junio de 2021

Resumen

La propuesta didáctica de intervención que se presenta en este trabajo se desarrolló en una institución educativa de nivel secundario con estudiantes que se encontraban cursando la asignatura Ciencias Naturales del primer año de educación secundaria básica, de acuerdo a los lineamientos del diseño curricular de la provincia de Buenos Aires. Los contenidos curriculares y las actividades que se describen constituyen parte de la unidad de trabajo: "El Sistema Solar y sus movimientos". Se introduce la dramatización como recurso didáctico. Se promueve un ambiente lúdico y recreativo que propicie la comunicación entre distintos lenguajes a través de la ciencia y el arte, estimulando las capacidades de comprender, descubrir, expresar y comunicar. Se presentan en detalle las actividades realizadas y los resultados de su aplicación.

Palabras clave: Física educativa; Dramatización; Juego de roles; Enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad; Sistema solar.

Abstract

The didactic intervention proposal presented in this paper was developed in a secondary educational institution with students who were studying the subject Natural Sciences of the first year of Basic Secondary Education, according to the guidelines of the Curriculum Design of the Province of Buenos Aires. The curriculum contents and activities described are part of the unit: The Solar System and its movements. Dramatization is introduced as a didactic resource. It promotes a playful and recreational environment that encourages communication between different languages through science and art, allowing students to stimulate the ability to understand, discover, express and communicate. Each activity carried out and the results of its implementation are presented in detail.

Keywords: Educational physics; Dramatization; Role-playing; Science Technology and Society approach; Solar System.

I. INTRODUCCIÓN

La apatía mostrada por el estudiantado hacia las disciplinas científicas ha puesto a los docentes frente a la necesidad de generar intervenciones didácticas que promuevan el entusiasmo y la participación. En tal sentido, dentro de las metodologías activas de enseñanza, el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS) ha favorecido la reflexión acerca de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, como así también de los roles asumidos tanto por educadores como por educandos. Desde este enfoque se promueve una visión integral en la cual las ciencias exactas y naturales coexisten y articulan con las ciencias sociales y humanísticas, estimulando el pensamiento crítico, la reflexión y la autonomía (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003; Mendiola y Padilla, 2005).

Con el propósito de relacionar los contenidos organizados en los ejes temáticos Físicos y Terrestres y Astronómicos de la asignatura Ciencias Naturales, los alumnos de 1° A de la Escuela San Cayetano de la ciudad de Bahía Blanca, llevaron a cabo diferentes actividades que permitieron reconocer, mediante una mirada artística, las concepciones científicas que implican el sistema solar y sus dimensiones. Cabe destacar que la escuela seleccionó a la asignatura teatro como parte del currículum, durante el año de cursado de los estudiantes de primer año.

...la finalidad de la materia optativa Dramatización/Teatro -o cualquier otro nombre que reciba según las Comunidades Autónomas- no es la de formar actores, directores teatrales o escenógrafos, sino la de constituir un proceso de aprendizaje de la expresión dramática, la comunicación grupal y la creación a través del juego teatral. (Motos, 2009, p. 7)

Trabajando en la misma línea propuesta por Motos, se trata de generar un ambiente lúdico y recreativo que propicie la comunicación entre distintos lenguajes a través de la ciencia y el arte, estimulando las capacidades de comprender, descubrir, expresar y comunicar (García-Barrera, 2015).

Es importante tener en cuenta que las habilidades afines con la comunicación oral y escrita constituyen parte del trabajo escolar en Ciencias Naturales por lo que se promueve generar oportunidades para su desarrollo.

Asimismo, se aplicó la metodología educativa de aprendizaje cooperativo a través del trabajo en grupos pequeños de manera de favorecer la interacción y el aprendizaje de y con el otro. Así, cada participante aprende y hace lo posible para que el resto de sus compañeros y compañeras también lo haga (Slavin, 2014).

II. MARCO CURRICULAR

En la figura 1 se muestra el esquema de contenidos a trabajar en Ciencias Naturales en el primer año de educación secundaria básica (ESB) propuesto desde el diseño curricular de la Provincia de Buenos Aires (Zysman y Paulozzo, 2006). Se agrupan en núcleos sintéticos de contenidos en donde aparecen objetos o fenómenos que científicamente tienen similitudes. Los contenidos a trabajar en esta propuesta se muestran resaltados mediante un recuadro.

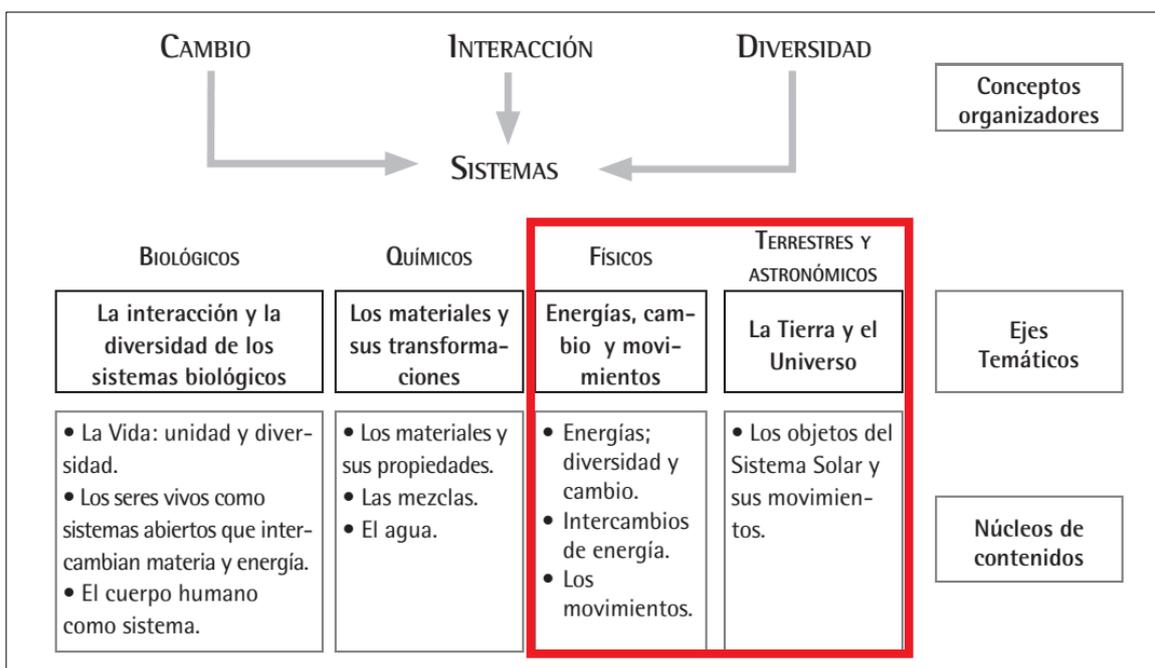


FIGURA 1. Esquema de los conceptos organizadores, ejes temáticos y núcleos de contenidos propuestos para la materia Ciencias Naturales descrito en el Diseño Curricular de 1er año ESB de la Provincia de Buenos Aires (Zysman y Paulozzo, 2006, p.31). El recuadro resalta los contenidos trabajados en esta propuesta.

Los conceptos o saberes disciplinares físicos y astronómicos a abordar se encuentran agrupados en los ejes temáticos: *Energías, cambio y movimientos* y *La Tierra y el Universo*. Estos ejes están atravesados por cuestiones propias de la producción de conocimiento científico y las relaciones dialécticas que se establecen entre ciencia y sociedad enriqueciendo la enseñanza de los contenidos con la reflexión sobre la ciencia, su metodología, sus alcances y las repercusiones para la vida social (Zysman y Paulozzo, 2006, p. 31).

III. LA PROPUESTA METODOLÓGICA

Con el propósito de relacionar los contenidos organizados en los ejes temáticos Físicos y Terrestres y Astronómicos de la asignatura Ciencias Naturales de primer año de ESB, la docente propone a sus estudiantes realizar diferentes actividades que permitan reconocer mediante una mirada artística, las concepciones científicas que implica el sistema solar y sus dimensiones.

Los contenidos curriculares y las actividades que se describen en el trabajo constituyen parte de la unidad de trabajo *El Sistema Solar y sus movimientos* y se llevaron a cabo en seis clases de una hora reloj cada una.

De modo de acercar los conceptos que implica una de las teorías modernas de la física más importante de la astronomía, se utilizó la biografía de Nicolás Copérnico como eje transversal de las propuestas a desarrollar.

Teniendo en cuenta que el trabajo con los pares favorece los aprendizajes y permite enriquecer la expresión, el alumnado llevó a cabo la primera actividad de manera grupal. A cada uno de los siete grupos de trabajo formado se le entregó un fragmento de la historia del astrónomo que dedicó casi toda su vida al estudio y a la observación del firmamento (figura 2). Los fragmentos fueron tomados del canal de Ciencia y Tecnología Edin Quim (2011).

Grupo Nº 1

Nicolás Copérnico nació en 1473 en la ciudad de Torun, uno de los principales centros urbanos en el norte de Polonia en el seno de una rica familia de comerciantes. La localidad natal de Copérnico, en la ribera del río Vístula estaba en un cruce de rutas comerciales que hizo prosperar a sus habitantes.

Al quedar huérfano a los diez años, quedó a cargo de su tío materno quien era asesor de la catedral de Frombork (Pueblo en Polonia) y luego obispo de Warmia (región histórica en el norte de Polonia).

FIGURA 2. Fragmento de la biografía de Nicolás Copérnico entregada al Grupo 1.

A continuación, se les propuso realizar una lectura comprensiva de los diferentes hechos relatados, extrayendo el léxico desconocido de manera de dotarlo de significado y favorecer la interpretación de los textos.

Posteriormente, se invitó a los alumnos a dramatizar cada narración asignada, dando lugar a implicarse como protagonistas (figura 3).

Cada grupo de trabajo debió identificar el contexto en que se situaba Nicolás Copérnico en el fragmento asignado de su biografía. Para llevar adelante la dramatización, mediante espacios de intercambio y diálogo, debieron organizar previamente las actuaciones individuales teniendo en cuenta diferentes componentes: personajes, vestimenta, escenografía, diálogos, contenidos astronómicos, etc. De manera complementaria a la actividad, debieron plasmar en formato papel el año y la ubicación geográfica (país, ciudad, etc.) que comprendía el relato para ubicar a los espectadores en la línea de tiempo representada.

Teniendo en cuenta que se requiere de ensayos previos, se dispuso de un tiempo prudencial en la clase para practicar las dramatizaciones.

Las puestas en escenas por grupo disponían de un orden programado para llevarlas a cabo. Antes de la dramatización, los integrantes debían colocar la cartelería elaborada en el pizarrón, para plasmar visualmente, para el grupo clase, una secuencia cronológica de la historia de Copérnico (figura 4).

Para sostener la atención del grupo a lo largo de todas las representaciones, se realizó entre estas una breve puesta en común mediada por la docente, generando un espacio distendido de intercambios.



FIGURA 3. Dramatización de uno los fragmentos de la vida de Copérnico realizada por uno de los grupos.



FIGURA 4. Secuencia cronológica de la historia de Copérnico plasmada en el pizarrón.

Por considerar la toma de apuntes como una herramienta de construcción del conocimiento, se pidió que los estudiantes asentaran por escrito la información oral relevante de cada dramatización.

A modo de cierre de esta primera etapa se exhibieron dos imágenes. Un retrato de Copérnico realizado en el siglo XVI (figura 5 (a)) y la reconstrucción de su rostro (figura 5 (b)) realizada en 2008 por un grupo de investigadores de la Fundación Kronenberg, quienes pudieron reconstruir digitalmente el rostro del astrónomo polaco con base en una osamenta encontrada en 2005 en Frombork (Polonia). Para confirmar la identidad, científicos polacos y suecos hicieron, además, análisis genéticos de un cabello y un diente (BBC-News, s.f.; National Geographic, 2016). Mediante esta propuesta, se planteó a los estudiantes el papel del avance científico y tecnológico en la reconstrucción del rostro del astrónomo. En este sentido, se valoró que el progreso de la ciencia y de la tecnología permitan conocer más datos acerca de los protagonistas de la historia de la ciencia y de la sociedad a lo largo de los siglos.

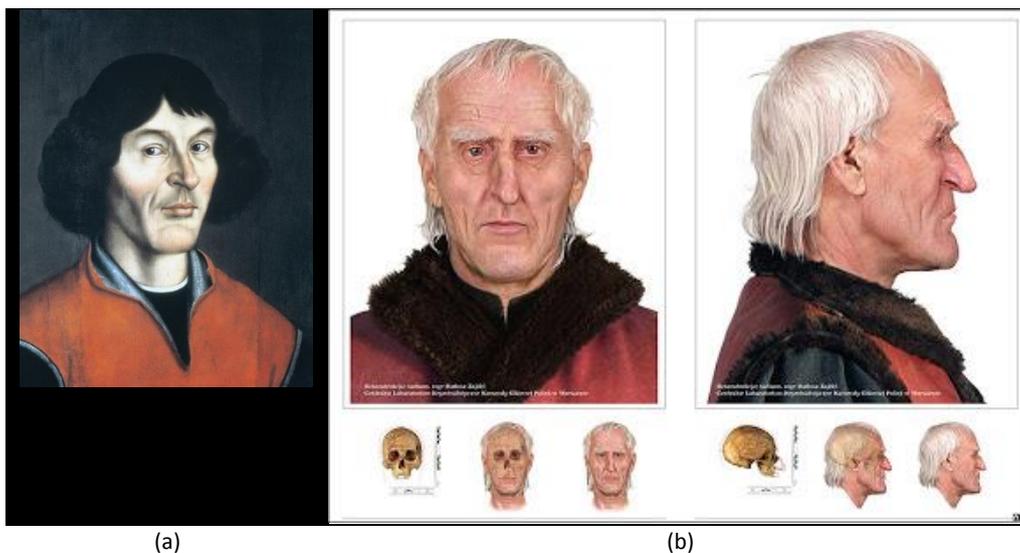


FIGURA 5. El rostro de Copérnico; (a) Retrato del siglo XVI (National Geographic, 2016); (b) Imagen facial reconstruida (BBC News, s. f.)

Después, de manera individual y apoyándose en la recopilación de información recabada sobre el astrónomo, los estudiantes respondieron a un cuestionario integrador que contenía preguntas como:

- ¿Cómo descubrió Copérnico su pasión por los cuerpos celestes?
- ¿Cuál era la teoría que pretendía confirmar el científico mediante sus investigaciones? ¿En qué consistía?
- ¿Cómo se llamaba y que proponía el modelo que se oponía a la teoría de Copérnico? ¿Quién lo postuló?
- ¿Por qué Copérnico podía *observar los desplazamientos* de las estrellas si en apariencia no se mueven?
- ¿Cuáles fueron los planetas que se expresaron en la dramatización?...

Como actividad adicional, los alumnos dibujaron las representaciones correspondientes a la teoría heliocéntrica del Sistema Solar propuesta por Copérnico, que decía que los planetas orbitaban alrededor del Sol y la teoría geocéntrica presentada por Ptolomeo que ubicaba a la Tierra en el centro.

A continuación, se invitó a los estudiantes a observar una imagen del material de lectura de la materia (AA. VV, 2017) que muestra un panorama general del sistema solar, en el cual debieron reconocer y mencionar otros componentes principales: el sol, los satélites naturales y los asteroides.

Para evidenciar que Plutón no se encontraba incluido dentro de las dos grandes clasificaciones de los planetas (internos y externos), se pidió que los alumnos comparasen los nombres de los planetas mencionados en las representaciones teatrales con los proporcionados por la bibliografía que se utiliza en clase diariamente. Posteriormente se realizó un cuadro comparativo con las características particulares de cada planeta. Mediante la lectura de un artículo periodístico el grupo clase respondió en un párrafo breve al título del texto ¿Por qué Plutón ya no es considerado un planeta? (Muy Interesante, 2018). La puesta en común de lo leído permitió considerar una concepción científica que hasta el día de hoy genera un gran debate y disputas entre reconocidas entidades astronómicas.

Después de observar las tablas que expresan la distancia al sol de los planetas en unidades astronómicas (UA) y los diámetros ecuatoriales de los mismos en kilómetros (km), los alumnos respondieron un cuestionario conciso donde debían comparar las dimensiones y las distancias típicas del Sistema Solar. En esta línea de trabajo, mediante una exposición dialogada se recuperaron las ideas previas correspondientes a los movimientos de traslación y rotación de los planetas. Posteriormente plasmaron en una tabla (tabla I) el listado, en orden creciente, de los planetas que completan sus órbitas alrededor del sol según los diferentes tiempos de rotación y traslación.

Tabla I. Listado de los tiempos de rotación y traslación de los planetas externos e internos.

Planeta	Rotación (en horas terrestres)	Traslación (en días/años terrestres)
Urano	17 horas	84 años
Neptuno	16 horas	164,8 años
Venus	5.382 horas	225 días
Júpiter	10 horas	11,86 años
Marte	24, 6 horas	686 días
Mercurio	1.416 horas	88 días
Saturno	10 horas	24,46 años
Tierra	24 horas	365 días

IV. REFLEXIÓN FINAL

Mediante espacios de reflexión y de intercambio a través de la comunicación oral y por grupos de trabajo, se propuso a los estudiantes que expresaran sus opiniones acerca de las actividades realizadas en el marco de la unidad curricular: *El Sistema Solar y sus movimientos*.

Se recibieron respuestas alentadoras. Valoraron la oportunidad de ser sujetos activos mediante el trabajo colaborativo, asumiendo un compromiso responsable y creativo al momento de llevar a cabo las actividades y entendiendo que la autonomía, la comunicación oral, el trabajo en equipo y el respeto mutuo fueron claves para el desarrollo del trabajo.

Desde el punto de vista docente, se considera que los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios. Las propuestas fueron motivadoras y enriquecedoras para los estudiantes, creando espacios lúdicos de interacción social para abordar la temática del sistema solar y sus movimientos.

Mediante la realización de estas prácticas se favoreció el desarrollo de competencias fundamentales para el alumnado como la expresión y la comunicación oral y escrita, poniendo en relación ideas y conceptos nuevos con conocimientos previos.

Se logró promover una visión integral de la ciencia, articulando las ciencias exactas y naturales con las ciencias sociales y humanísticas, estimulando el pensamiento crítico, la reflexión y la autonomía.

Asimismo, al cierre del año lectivo y con el objetivo de conocer las opiniones del alumnado acerca del desarrollo de la materia Ciencias Naturales y sus aprendizajes, se le solicitó a cada estudiante que, de manera anónima, emitieran su apreciación al respecto. En dichas expresiones mencionaron que una de las temáticas que más habían apreciado o en la que menores dificultades se les habían presentado a la hora de aprender los contenidos que abarcaba la unidad, eran las relacionadas a: *El Sistema Solar y sus movimientos*. A continuación se transcriben textualmente algunas de esas expresiones:

*La unidad que menos me costó fue lo de los planetas.
También, me gustó lo de Nicolás Copérnico (la obra).
Lo que más me gustó, fue la unidad de los planetas.
Lo que más me gustó de esta materia fue cuando vimos el sistema solar.
Lo que más me gustó a mí, fue el tema de los planetas.*

Creemos que la implementación de las dramatizaciones como recurso educativo constituye una herramienta de gran interés para trabajar los contenidos curriculares. Es por ello que, como aporte para enriquecer la propuesta, se sugiere el trabajo interdisciplinario con la asignatura del área de Educación Artística (Teatro). En este marco, se priorizan las posibilidades expresivas de la voz y del cuerpo de los estudiantes; permitiendo apreciar y analizar las producciones teatrales desde sus elementos constitutivos y las variables temporales, espaciales y contextuales.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades del Colegio San Cayetano de la ciudad de Bahía Blanca, donde se llevó a cabo la actividad; a los estudiantes de primer año de ese establecimiento; y a la Universidad Nacional del Sur, por la financiación del Proyecto de Grupo de Investigación 24/Q087 que dio marco a este trabajo.

REFERENCIAS

Acevedo, J. A., Vázquez, A., Manassero, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 2(2), 80-111.

AA. VV (2017) *Ciencias Naturales. Primer Año. Educación Secundaria*. Ediciones SM. Serie Savia

BBC - News (s.f.) Reconstrucción facial del rostro de Copérnico. Recuperado de: http://news.bbc.co.uk/2/shared/spl/hi/pop_ups/08/europe_enl_1227218585/html/1.stm

Edin Quim (2011). Canal de ciencia y tecnología: Biografías Universales 6 (Científicos). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=cgjb4V8aAY4&feature=youtu.be>

García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. *Revista de Educación a Distancia*, (45), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.6018/red/45/alba>

Mendiola P. y Padilla Y. (2005). *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI*. Vigo: Educación Editora

Motos T. (2009). El teatro en la educación secundaria: fundamentos y retos. *Revista Creatividad y Sociedad* (14). Disponible en: http://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0847/5_APY_REE_2.pdf

Muy Interesante (2018) ¿Por qué Plutón ya no se considera un planeta? Disponible en: <https://www.muyinteresante.com.mx/preguntas-y-respuestas/pluton-no-se-considera-planeta/>

National Geographic (2016). *¿Dónde se encuentran los restos de Copérnico?* Recuperado de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/donde-se-encuentran-restos-copernico_7309/1

Slavin, R. (2014). Cooperative learning and academic achievement: Why does group work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791. DOI: <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>

Zysman, A. y Paulozzo, M. (Coord) (2006) *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB*. 2a ed. - La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.