

CUANDO LA ASTRONOMÍA INTEGRA LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA: UN JUEGO CONSTRUCTIVO DE COOPERACIÓN, COMUNICACIÓN E INTERACCIÓN

Rafael Santiago Girola¹, Marta Susana Santos², Daniel Alberto Cabezas Ortiz³

¹EnDiAs/Untref, rafaelgirola@yahoo.com.ar

²EnDiAs/UNSAM, amelia0208@yahoo.com.ar

³EnDiAs, danielcsnaturales@yahoo.com.ar

Resumen

En el marco del Año Internacional de la Química, hemos elaborado una propuesta de trabajo interactivo entre profesorado de Química, Física y Biología. Las materias involucradas en el proyecto son Química I, Astronomía II y Biología general. Como resultado de este proyecto, el alumnado puede determinar lo siguiente: por la naturaleza del medio interestelar, aparecen regiones muy ricas en diversidad de eventos astronómicos, como por ejemplo la interacción de vientos estelares con nebulosas y otros. Este conocimiento es alcanzado mediante el planteo de problemas significativos, interrelacionando las tres áreas del conocimiento, logrando de este modo realizar una aproximación a la investigación científica. El tema tratado es un tema que involucre las tres materias desde su marco cognitivo. Se elige trabajar con el medio interestelar, en particular con la zona de la Nebulosa del Orión. Los motivos son los siguientes: Ella representa (La Nebulosa de Orión) un laboratorio natural dentro de la galaxia el cual proporciona una interesante escena en la que pueden confluir las tres áreas. El medio interestelar, es un tema que queda empobrecido o excluido muchas veces de la enseñanza. El estudio de la zona de habitabilidad de un sistema planetario, trae por ende el análisis de la probabilidad de vida en otros rincones de la galaxia. Los contenidos son trabajados a partir de publicaciones profesionales logrando así una comunicación con especialistas, docentes y alumnos a partir del modelo constructivista. Trabajando con las ideas de los alumnos y docentes se planifica una investigación, que a través de consultas a especialistas, trabajos de campo, utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lleve a la elaboración de conclusiones y por ende la comunicación de los resultados y a posteriori una reflexión.

Palabras clave: Proyecto, Diversidad, Problemas significativos, Reflexión

*“Una cabeza bien puesta
es una cabeza que se apta
para organizar los conocimientos
y de este modo evitar
una acumulación estéril”
Edgar Morin
1999.*

Fundamentación

En el marco del Año Internacional de la Química, hemos elaborado una propuesta de trabajo interactivo entre profesorado de Química, Física y Biología. Las materias involucradas en el proyecto son Química I, Astronomía II y Biología general. El motivo de esta integración es dinamizar la interdisciplinariedad entre ciencias desde el aprendizaje, en la etapa de la formación docente.

En la mayoría de los profesorado de Física, la materia Astronomía está relegada a una función secundaria. La mayoría del tiempo está dedicada a pasar documentales. Vemos que esta metodología de la enseñanza no es suficiente pues en la mayoría de los casos, los alumnos no comprenden la utilidad que pueden encontrar en ella relacionándola con otros temas de su especialidad. En este trabajo se resalta la importancia de la Astronomía como espacio de integración de temas que estén vinculados en el mismo Profesorado de Física o en otras áreas como ser el profesorado de Química y Biología entre otros. La propuesta es trabajar con un objeto astronómico que, como eje transversal pueda reunir diferentes disciplinas donde la Astronomía participe en las clases de Química y Biología por ejemplo. Luego de una selección de objetos se llega a un consenso entre profesores de Química I, Biología General y Astronomía II del profesorado de Física del Instituto de Formación Docente N° 34 Héctor Medici. Entre los muchos objetos o cuerpos celestes estará La Nebulosa de Orión, ya que es el mejor cuerpo celeste que podría reunir un trabajo integrador entre las áreas mencionadas.

Uno de los motivos que lleva a una cuidadosa elección será que el objeto a estudiar represente un laboratorio natural dentro de la galaxia el cual proporcione una interesante escena activa de procesos físicos, químicos y escenas posibles de una evolución química hacia una evolución biológica en la que pueden confluir las áreas mencionadas. Un concepto abstracto que aparecerá seguramente, es el medio interestelar, que en general queda excluido o tiene un mínimo aporte a la enseñanza. También representa un rico lugar para aplicar el modelo de estabilidad y probabilidad de la existencia de una zona de habitabilidad.

A través de diversas estrategias, los alumnos podrán investigar las escenas difíciles en las que pueda existir vida en lugares tan activos como lo es la zona de la nebulosa del Orión.

Propuesta Didáctica

En relación a los contenidos de Química I, Biología General y Astronomía II, la elección del objeto a estudiar desde esos contenidos es la Nebulosa del Orión. Esta estructura de la Vía Láctea reúne procesos químicos, biológicos y astrofísicos que se puede utilizar para hacer una transversalidad entre las materias.

La propuesta será la de elegir un problema común a las tres disciplinas, realizar actividades de diagnóstico con los alumnos para conocer sus ideas previas, y a partir de allí, que ellos generen hipótesis de trabajo frente a la nueva problemática que, con la introducción de nuevas variables didácticas realizadas por parte del docente, tendrían que buscar nuevas soluciones al problema planteado. Estas soluciones serían los conceptos a aprehender. Para corroborar las hipótesis planteadas se desarrollarán distintas actividades utilizando diversos recursos que generarán entre los grupos confrontaciones.

El grupo de docentes que realizará esta actividad tendrá las herramientas necesarias para tener una clara comprensión del tema a plantear y desde cada área con una mirada transposicional sobre el objeto a estudiar, y cómo a partir del conocimiento científico fundamentado epistemológicamente, se lograría la construcción del conocimiento a partir del conocimiento cotidiano del alumno.

Se tendrán en cuenta los diseños curriculares, en relación a los saberes a enseñar, de manera que, pudiese lograrse la interdisciplinariedad de las áreas puestas en juego.

Se trabajará con textos para docentes sobre temas de nebulosas de emisión, absorción, ondas de choque, procesos químicos en el medio interestelar, la existencia de moléculas orgánicas, lugares propicios para la formación de una zona posible que albergue vida. La formulación de cada grupo, podría o no ser aceptada por el resto. En un trabajo interactivo y de fundamentación permanente de los grupos, se podrá llegar a la validación de las hipótesis y también a la institucionalización de los conceptos por parte del docente. Luego se contrastarán las hipótesis generadas por los grupos con las hipótesis científicas validadas en el campo astronómico, generando conclusiones sobre los trabajos realizados, y por último, la comunicación de los resultados. A partir de ello, se discutirá sobre implementaciones didácticas, estrategias de acuerdo a la disciplina para lograr realizar la transposición didáctica y transformar el saber sabio en saber a enseñar.

La Temática a trabajar

El tema tratado involucrará las tres disciplinas desde su marco cognitivo. Se elegirá para trabajar con el medio interestelar, en particular con la zona de la Nebulosa del Orión y los motivos serán los siguientes:

- ✚ Ella representa (La Nebulosa de Orión) un laboratorio natural dentro de la galaxia el cual proporciona una interesante escena en la que pueden confluir las tres áreas.
- ✚ El medio interestelar, es un tema que queda empobrecido o excluido muchas veces de la enseñanza.
- ✚ El estudio de la zona de habitabilidad de un sistema planetario, trae por ende el análisis de la probabilidad de vida en otros rincones de la galaxia.

Desarrollo de la Secuencia Didáctica

Los contenidos serán trabajados a partir de publicaciones profesionales logrando así una comunicación con especialistas, docentes y alumnos a partir del modelo constructivista del aprendizaje: una metodología activa centrada en el alumno, con el problema planteado y la necesidad de la indagación frente a la realidad, y un docente que oriente, acompañe a los alumnos en el proceso de construcción de nuevas nociones. La importancia de utilizar y trabajar desde las ideas de los alumnos, da una dimensión creativa y autónoma en la construcción del conocimiento, y poner énfasis en los procesos de comunicación en el aula, hará más enriquecedora la propuesta. De esta manera trabajando con las ideas previas de los alumnos se irá planificando una investigación que luego se aplicará a La enseñanza en La escuela, que a través de consultas a especialistas, trabajos de campo, utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), llevará a la

elaboración de conclusiones y por ende la comunicación de los resultados y a posteriori una reflexión. El trabajo estará realizado con la confluencia de las tres áreas cognitivas nos llevó a un circuito de categorías y habilidades. Ellas fuserán:

a) Localizar:

Comprender el lugar, posicionamiento, espacio del objeto a estudiar. Sus dimensiones, distancia. Para ello utilizamos imágenes de diferentes instrumentos, permitiendo la discusión y análisis de parte de los alumnos para lograr estimaciones de su posición, distancia y tamaño.

b) Medir:

La socialización de la ciencia nos llevará dimensionar el aspecto histórico de cómo fue evolucionando la comprensión de la naturaleza, en este caso la nebulosa del Orión.

Para ello habremos comparado mediciones en distintos tiempos con diferentes instrumentos. El trabajo interdisciplinar, permitirá compartir los contenidos con cada área y asimilar mejor a comprensión de las magnitudes medidas desde lo químico hasta lo astronómico, las líneas espectrales, abundancia de un determinado elemento químico en relación a otro, por ejemplo el H y Fe, como así las magnitudes y luminosidades de un grupo selecto de estrellas de diferentes masas y espectros.

c) Diseñar

Aquí se realizará un trabajo conjunto para la interpretación integral de los eventos naturales que se observan en la nebulosa del Orión. Mediante ciertas observaciones y resultados que hemos conseguido a través de la utilización de textos científicos y de divulgación, aportando al diseño de modelos de formación estelar, estabilidad de un sistema estelar para la formación e la zona de habitabilidad, la distribución de los elementos químicos y otros.

d) Crear

Una suerte de práctica lúdica, con la libertad del alumno para elaborar conjeturas a partir de un conocimiento previo o cotidiano, donde el docente aportará señalizaciones para lograr el recorrido hacia un conocimiento científico del problema y que el alumno pueda generar hipótesis de trabajo sobre formación de estrellas, y lugares aptos para la vida.

e) Explicar

El resultado anterior lleva consigo la integración de los saberes, que acercándose a los saberes científicos permitirán hacer jugar la creatividad que ha tenido un rol significativo. Una creatividad con capacidad de argumentación donde los a través de la cual los trabajos serán registrados en forma oral y escrita. En este proceso de formulación el alumno razonará en forma inductiva permitiendo construcciones cognitivas mediante el

pensamiento reflexivo y crítico.

f) Concluir

En esta parte del circuito, luego de la elaboración de conjeturas, de discusiones significativas entre grupos de alumnos y los docentes, comenzará la etapa de construir hipótesis y dejar abierta una secuencia de preguntas desde la Química, Física y Biología sobre la naturaleza de la nebulosa del Orión para futuros trabajos de investigación. Por ejemplo, si en los escenarios de la formación de estrellas, hay hipótesis que sostienen que la onda expansiva de una supernova perturba una nebulosa induciendo la formación estelar, ¿cómo es que no se observan remanentes de supernovas, estrellas de neutrones?, ¿de dónde provienen los elementos sintetizados que hay en la nebulosa del Orión?, ¿podría en el futuro, una zona de esa nebulosa generar un ambiente propicio en la que haya estrellas que contengan planetas en la zona de habitabilidad?

Una hipótesis que podrían construir los alumnos de acuerdo a la información que reunirían sobre los vientos estelares, puede indicar que puede ser compatible con la observación, modelos actuales sobre la nebulosa desde el conocimiento científico, mediante sugestivos y trabajos de observación será que podrán deducir que las cuatro estrellas del trapecio del Orión, mediante sus vientos, lograrían perforar la nebulosa oscura y que según nuestro lugar, podíamos verla de frente.

Rol del grupo de docentes y Rol de los alumnos

Mediante la secuencia didáctica, la elección de problemas químicos, biológicos y astronómicos de M 42 y sus relaciones, se realizará la institucionalización de los saberes adquiridos. Será la consideración oficial del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico. En la institucionalización, definirán las relaciones que podrían presentar los comportamientos o las producciones “libres” del alumno con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico.

Tanto los docentes como los futuros docentes darán cuenta de la importancia de la Astronomía en un proyecto curricular como recurso integrador y a la vez como un fenómeno cultural.

En resumen, el trabajo planteado propondría que la Astronomía no fuese un mero espectáculo en las clases de ciencia sino una herramienta cultural e integradora del aprendizaje y que varios de los temas que estudia servir como ejes transversales en la interdisciplinariedad con temas relacionados con la enseñanza de otras ciencias como en el caso la Química y la Biología.

Para ello: el docente puede diseñar un problema y la muestra heurística para lograr su solución. El problema será tal, si los alumnos asumen el desafío de la solución y a través de la cual incorporarán nuevos conceptos. Si se produce el interés, tendremos un alumno protagonista de la resolución del problema. El docente orientará, en el proceso de solución. Ya entrando en una etapa de conciencia del problema, el alumno buscaría y seleccionaría la información pertinente al tema, junto a las soluciones a partir de sus conocimientos, con el acompañamiento del docente. En la devolución este último se despojará de la parte de responsabilidad que es

específica del saber a enseñar lo cual no significa que el maestro se retire o se transforme en un espectador. La devolución parece ser un proceso que se desarrolla durante toda la situación a-didáctica, y no solamente en la fase de establecimiento. El docente es entonces responsable no solamente de una simple disciplina aceptable en la clase, sino menos superficialmente, del compromiso persistente del alumno en una relación a-didáctica con el problema. Aquí los alumnos aplicarían sus conocimientos, habilidades y destrezas. Logrando construir un modelo plausible sobre ciertas características de la nebulosa del Orión

Conclusión

Como resultado de este proyecto, el alumnado podrá argumentar, concluir y determinar lo siguiente: la integración de contenidos astronómicos como recurso didáctico con otras ramas del conocimiento científico. En este caso el concepto teórico fue la naturaleza del medio interestelar donde aparecen regiones muy ricas en diversidad de eventos astronómicos, como por ejemplo la interacción de vientos estelares con nebulosas y otros. Este conocimiento sería alcanzado mediante el planteo de problemas significativos, interrelacionando las tres áreas del conocimiento, logrando de este modo realizar una aproximación a la investigación científica.

Bibliografía

- AUSUBEL, D.P. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo, Trillas. México, 1998.
- BAQUERO, R. VIGOTSKY y el aprendizaje escolar, Aique. Buenos Aires, 1997.
- Fumagalli, L. El desafío de enseñar Ciencias Naturales, Troquel. Buenos Aires, 1993.
- FUMAGALLI, L. El desafío de enseñar Ciencias Naturales, Troquel. Buenos Aires, 1993
- KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (2000). Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas, Ed. Paidós Educador B.A. ,Barcelona, México.
- POZO, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica. En: Enseñanza de las Ciencias. (Número extra. Junio).