



Propuesta de enseñanza: los recorridos del Sol.

Orfa Yanet **Quintero** Alzate
Institución Educativa El Corazón
Colombia

oryaquial@hotmail.com

Diana Marcela **Cadavid** Urrego
Colegio Santa Leoní Aviat
Colombia

cadavidu@gmail.com

Octavio Arley **Velásquez** Londoño
Institución Educativa Campo Valdés
Colombia

ovelasquez.iecampovaldes@gmail.com

Resumen

En este trabajo se hace una propuesta de enseñanza para las áreas de ciencias naturales y exactas, con la posibilidad de integrarse con otras áreas. Se hace uso de la geometría para construir un modelo que permita visualizar el recorrido del Sol en diferentes ciudades en los días de solsticios y equinoccios, esto con el objetivo de que el estudiante reconozca su entorno y lo lleve a leer una realidad que a veces parece lejana. Se desarrolla con estudiantes de grado undécimo de una institución privada del municipio de Copacabana (Ant). Se realiza una introducción a la actividad, un análisis del modelo y un trabajo conjunto para la construcción de la maqueta. Al final de este las estudiantes manifiestan agrado por la actividad debido a que logran encontrarle una finalidad, por ejemplo, a la construcción de rectas paralelas y perpendiculares al ver su aplicabilidad en situaciones reales.

Palabras clave: Paralelismo, perpendicularidad, latitud, solsticio, equinoccio, coordenadas, modelo geocéntrico.

Introducción

En la antigüedad se propusieron varios modelos del universo, pero solo uno surge como ganador dentro de todos estos, el modelo geocéntrico propuesto por Claudio Ptolomeo, que con el paso del tiempo es mejorado. Este modelo fue una estructura completa desde el punto de vista matemático, solo que la sencillez y, las diferencias en los cálculos con las mediciones hechas que se van presentando desde el siglo XVI con la creación de

instrumentos más precisos que los anteriores le dan mayor validez a un nuevo modelo, el heliocéntrico. La estructuración de un modelo a partir de la matemática le da validez y seriedad a este, pero en el ámbito educativo es necesario un modelo adicional que ayude a entender o visualizar como se presenta el modelo matemático. Por eso, a través de la historia es muy común encontrar instrumentos educativos (modelos representativos) que ayudan a entender cómo se ha llevado a cabo el proceso de creación y comprensión del conocimiento científico.

En los instrumentos que tradicionalmente se han utilizado para enseñar astronomía y matemática aplicada, como lo plantean Ten Y Monros, 1985; están la esfera armilar, el zócalo de Ptolomeo, el torquetum, la ballestilla, todos estos con el objetivo de facilitar la comprensión de la bóveda celeste.

En este trabajo se propone construir un instrumento que como los anteriores, ayude a la comprensión de un fenómeno físico periódico, como lo es el recorrido aparente del sol alrededor de la Tierra. Para este se recurre al modelo geocéntrico y se hace uso de conceptos geométricos como paralelismo, perpendicularidad, arco, circunferencia, área, ángulo; reflejando así la integración de diversas ciencias, en este caso, geometría y astronomía en función de un solo objetivo.

En el campo educativo, no cabe duda de la importancia del aprendizaje de la geometría para la comprensión de modelos matemáticos que describen un sinnúmero de fenómenos físicos que se observan en el Universo. Pero es, su tratamiento en la escuela el que presenta dificultades y al final de un proceso los resultados que evidencian los estudiantes quizás no son los esperados. Una de las recomendaciones es enfatizar en la construcción de significados de los contenidos geométricos a través de su utilidad, aquí los estudiantes deberán pasar de un control empírico a un control por parte del razonamiento, construyendo así el saber geométrico. (Gadino, 2007) Es tarea pues del docente, encontrar situaciones que busquen analogías, y generalizaciones donde se descubran aplicaciones en distintos contextos, se propende entonces desarrollar según Hoffer, 1981 (Bomone, Chiappero y Pellegrino, 2007) las habilidades en geometría como son: visuales, verbales, de dibujo, lógicas y de aplicación.

Con base en lo anterior, esta propuesta quiere evidenciar que lo que se enseña en la escuela puede tener una permanente aplicación en la vida real, buscando así que a medida que se comprenden y generalicen los conceptos geométricos los estudiantes podrán leer mejor su entorno.

Teniendo en cuenta los estándares básicos de aprendizaje, este trabajo se alinea con algunos de ellos en los que la geometría toma importancia para la modelación de situaciones física. Uno de estos es: “Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas”, El estándar corresponde al pensamiento espacial y sistemas geométricos para el grado 9.

Objetivo general

Desarrollar una propuesta de enseñanza de los recorridos aparentes del Sol en el grado undécimo, haciendo uso de conceptos geométricos y teniendo como base al modelo geocéntrico.

Objetivos específicos

- Aplicar los teoremas de paralelismo y perpendicularidad de las rectas para generar planos paralelos.
- Relacionar la latitud de una ciudad con el recorrido del sol, teniendo presente el eje de rotación de la tierra.
- Construir una maqueta que permita la visualización de los recorridos aparentes del Sol en los días de solsticio y de equinoccio.
- Mostrar la interdisciplinariedad de la actividad propuesta.

Desarrollo de la propuesta**Contextualización:**

Para el desarrollo de la actividad se elige el grado undécimo del Hogar y Colegio Santa Leoní Aviat, una Institución de carácter privada del municipio de Copacabana (Antioquia) que cuenta con 65 niñas internas, las cuales pertenecen al hogar debido a que poseen bajos recursos económico y sus familias no pueden estar con ellas por cuestiones laborales, porque viven en veredas alejadas de la Institución o porque quienes se hacen responsables de ellas no pueden tenerlas de tiempo completo en sus hogares.

Actividad previa:

Previo a la realización de la actividad, se hace un recuento de cómo se producen las estaciones del año y la importancia de los equinoccios y los solsticios para el inicio de estas. Para ello se hace una lluvia de ideas con los conocimientos de las estudiantes (ellas trabajaron el tema en octavo) y luego se proyecta un video para dejar claras las ideas fundamentales sobre los equinoccios y solsticios.

También con el apoyo de un globo terráqueo, se recuerda cuáles son las coordenadas terrestres y cómo obtener la latitud y longitud de determinada ciudad, centrándose en la latitud ya que es la coordenada que se utilizaría en la actividad. Las estudiantes quedan con el compromiso de consultar de alguna ciudad su latitud, clima y altura con el objetivo de analizar la relación de estas variables con la ubicación de la ciudad y de integrar otras áreas del conocimiento en la actividad.

Finalmente, se recuerda cómo construir rectas paralelas y perpendiculares con regla y compás, con el fin de que se puedan realizar construcciones precisas y que las estudiantes apliquen dichos conceptos en la construcción de modelos reales y encuentren significativo su aprendizaje.

Construcción de la maqueta:

Con la orientación de quienes desarrollamos esta propuesta y una guía diseñada previamente con las indicaciones para la construcción del modelo, las estudiantes organizadas en grupos de tres construyen sus maquetas, teniendo en cuenta ciudades que se encontraban en diferentes latitudes; esto con el fin de observar las trayectorias del sol en un mismo día pero en un lugar diferente de la tierra.

Con el desarrollo de la actividad, las estudiantes logran encontrarle una finalidad a la construcción de rectas paralelas y perpendiculares debido a que pueden ver su aplicabilidad en situaciones reales (poder generar planos paralelos para representar los solsticios de verano e invierno) y en áreas del conocimiento que son de su interés (la astronomía).



Figura 1 y 2. Proceso de construcción de la maqueta

Socialización y conclusiones:

Luego de que las estudiantes terminaran de construir sus modelos, se muestra cómo varía la duración del día en las diferentes ciudades de acuerdo con la latitud a la que se encuentran y se analiza cómo ésta se relaciona con el clima de dichos lugares y lo que implica la relatividad cuando se habla de los equinoccios y solsticios con respecto a los hemisferios terrestres. Las estudiantes manifiestan asombro al observar sus trabajos debido a que logran comprender por qué en algunos lugares del mundo (como por ejemplo en Rusia, que lo vieron con la transmisión del mundial 2018) hay luz solar a las 8:00 pm.

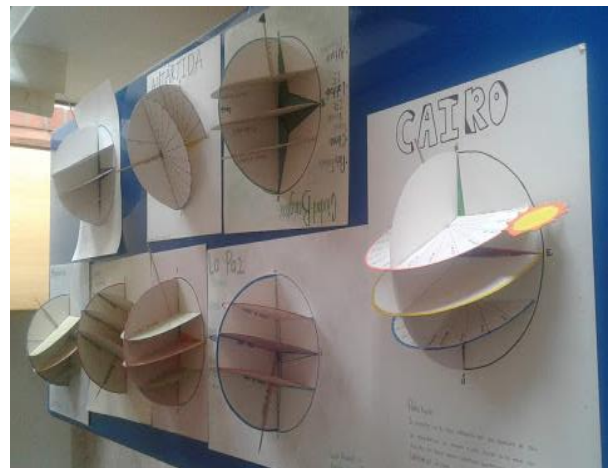


Figura 3 y 4. Momento de socialización

Conclusiones:

La construcción de la maqueta permitió mostrar a las estudiantes una de las aplicaciones reales que tienen los teoremas de paralelismo y perpendicularidad, aún teniendo en cuenta que la interpretación de la construcción era espacial, tomando así un nuevo sentido el uso de los conceptos geométricos estudiados en clase. En el área de ciencias sociales se trabajan las coordenadas geográficas como puntos en la superficie del planeta desconociendo que están relacionadas con las coordenadas esféricas y que

son necesarias para comprender el recorrido aparente del Sol. A través de la maqueta se observa esta relación y la interdisciplinariedad para abordar un fenómeno.

Recomendación:

Posterior a este trabajo se puede hacer un abordaje matemático que relacione la latitud de una ciudad y el tiempo de presencia del Sol por encima del horizonte local.

Referencias y bibliografía

- Baena Ruiz, J., Coriat Benarroch, M., Marín del Moral, A & Martínez López, P.S. (1996). La esfera. Editorial Sintesis. Barcelona. 79-94
- Bomone, I. M., Chiappero, M. C & Pellegrino, M. A. (2007). Enseñar geometría: necesidad y desafío. *Revista Novedades Educativas*, 195, 63-65.
- Gadino, A. (2007). Geometría en la escuela: El cuánto, el para qué, el qué y el cómo. *Revista Novedades Educativas*, 195, 58-62.
- Monros, M. A., Ten, A. E. (1985). Historia y enseñanza de la astronomía, II. La posición de los cuerpos celestes. *Revista enseñanza de las ciencias*, Vol 3, 47-56.