

ANÁLISIS DEL DISCURSO DE DOCENTES EN EJERCICIO RESPECTO A LA ASTRONOMÍA Y SU ENSEÑANZA

ANÁLISE DO DISCURSO DOS PROFESSORES EM EXERCÍCIO SOBRE A ASTRONOMIA E SEU ENSINO

DISCOURSE ANALYSIS OF TEACHERS IN SERVICE REGARDING ASTRONOMY AND ITS TEACHING

Jose Efrain Guataquira Ramirez *, Olga Lucia Castiblanco Abril**

Guataquira, E.; Castiblanco, O. (2023). Análisis del discurso de docentes en ejercicio respecto a la Astronomía y su enseñanza. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, Número especial, v18, pp.1-13

Resumen

La astronomía es poco abordada en la formación profesional en Colombia y no está incluida como asignatura en currículos de la educación básica primaria y secundaria de forma explícita, algunos de sus contenidos se han establecido en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional, pero en general, que se carece de conocimientos al momento de llevarlos al aula. Decidimos efectuar un ejercicio de formación para docentes en ejercicio, basado en la observación del cielo, teniendo como precedente trabajos desarrollados en Brasil e Italia mediante el proyecto “El diario del Cielo”. Buscamos generar transformaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las prácticas educativas a través del conocimiento del cielo, por lo que desarrollamos un análisis de discurso como metodología de la investigación y técnica de análisis de la información, considerando que constituye una nueva forma de comprender la realidad social. Se realizaron 26 sesiones con una población promedio de 40 docentes de diversas áreas de conocimiento, que enseñan a estudiantes de preescolar, primaria y bachillerato en Instituciones Educativas de Bogotá. En cada sesión los participantes expresaron sus dudas y conocimientos de los temas trabajados, relacionados con tiempos, distancias, eventos y observaciones directas del cielo. Fue necesario ampliar e incluir nuevos contenidos en el instrumento debido a inquietudes y discursos que surgieron en los ejercicios. Aunque los

* Licenciado en Física. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Colombia. jeguataquirar@correo.udistrital.edu.co - ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2916-8865>

** PhD. en Educación para la Ciencia. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Colombia. olcastiblancoa@udistrital.edu.co - ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8069-0704>

participantes manifiestan tener nuevos aprendizajes en didáctica de la astronomía, se dificulta el proceso de articulación en prácticas de aula de ciencias sociales y áreas básicas de preescolar y primaria como lenguaje y matemáticas, también se puede notar una tendencia a abordar temas complejos más allá de lo que tenemos en el entorno o de la observación del cielo a simple vista.

Palabras clave: Enseñanza y aprendizaje. Didáctica de la astronomía. Educación continuada. Diario del cielo.

Abstract

Astronomy is rarely addressed in professional training in Colombia. It is not explicitly included as a subject in the curricula of basic and secondary education. Some of its contents were established in the Basic Standards of Competencies in Natural Sciences by the National Ministry of Education, but in general, that knowledge is lacking at the time of taking them to the classroom. We decided to carry out a training exercise for teachers based on the observation of the sky, having as a precedent works developed in Brazil and Italy through the project "The sky diary". We seek to generate transformations in teaching and learning processes of educational practices through knowledge of the sky, for which, we developed a discourse analysis as a research methodology, considering it constitutes a new way of understanding social reality. 26 sessions were held with an average population of 40 teachers from various areas of knowledge, who teach preschool, primary and high school students in Educational Institutions in Bogotá. In each session, the participants expressed their doubts and knowledge of the topics worked on, related to times, distances, events and direct observations of the sky. It was necessary to expand and include new content in the instrument due to concerns and speeches that arose in the exercises. Although, the participants state they have new learnings in astronomy didactics, the process of articulation in social science classroom practices and areas such as language and mathematics is difficult, and a tendency to address complex issues beyond of what we have in the environment or of the sky observation with the naked eye.

Keywords: Teaching and learning. Didactics of astronomy. Permanent education. Sky diary.

Resumo

A astronomia raramente é abordada na formação profissional na Colômbia e não é explicitamente incluída como disciplina nos currículos do ensino fundamental e médio. Alguns de seus conteúdos foram estabelecidos nos Padrões Básicos de Competências em Ciências Naturais do Ministério de Educação Nacional, mas, em geral, falta esse conhecimento na hora de levá-los para a sala de aula. Decidimos realizar um exercício de formação para professores em exercício, baseado na observação do céu, tendo como precedente os trabalhos desenvolvidos no Brasil e na Itália através do

projeto "O Diário do Céu". Buscamos gerar transformações nos processos de ensino e aprendizagem das práticas educativas por meio do conhecimento do céu, para o qual desenvolvemos a análise do discurso como metodologia de pesquisa e técnica de análise da informação, considerando que se constitui em uma nova forma de compreender a realidade social. Foram realizadas 26 sessões com uma população média de 40 professores de diversas áreas do conhecimento, que lecionam alunos de pré-escola, ensino fundamental e médio em Instituições Educacionais de Bogotá. Em cada sessão, os participantes expressaram suas dúvidas e conhecimentos sobre os temas trabalhados, relacionados a tempos, distâncias, eventos e observações diretas do céu. Foi necessário ampliar e incluir novos conteúdos no instrumento devido às inquietações e discursos que surgiram nos exercícios. Embora os participantes afirmem que possuem novos aprendizados na didática da astronomia, o processo de articulação nas práticas de sala de aula de ciências sociais e pré-escola básica e áreas primárias como linguagem e matemática é difícil, e uma tendência a abordar questões complexas além do que temos no ambiente ou da observação do céu a olho nu.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem. Didática da astronomia. Educação continuada. Diário do Céu.

1. Introducción

Consideramos necesaria la construcción de una estrategia de formación continuada para docentes, dedicada a la enseñanza y el aprendizaje de la astronomía desde una mirada más contextual, congregando diferentes experiencias y conocimientos propios de los profesores y trabajando desde una postura observacional y del entorno, que transforme los discursos y las prácticas de aula.

2. Marco de Referencia

2.1. La astronomía en la formación escolar.

El Ministerio de Educación Nacional, a través de los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, propone algunos temas que deben abordarse en las diferentes disciplinas escolares. En el componente de ciencias naturales definieron tres entornos: Vivo, Físico y Ciencia, tecnología y sociedad (MEN, 2006), allí se describen contenidos explícitos de la astronomía (tabla 1) que los estudiantes deben conocer y aprender para cada ciclo escolar. En las otras líneas de los EBC – Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciudadanas – es posible encontrar otros contenidos que no son explícitos de la astronomía pero que pueden abordarse desde dos perspectivas: históricamente porque son sucesos que se relacionan con la construcción de la ciencia, o desde el fortalecimiento de habilidades incluyendo contenidos de la astronomía en las diferentes disciplinas. Respecto de la importancia de la formación de la ciudadanía para la comprensión de los astros, nos basamos en reflexiones como las de Camino et al (2016)

Tabla 1. Contenidos de astronomía para la educación en Colombia según el MEN.

Entorno Vivo – Físico - CTS
Primero a tercero

Registro el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo. Reconozco diversas formas de representación de la Tierra.
Cuarto a Quinto
Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, movimiento y posición. Me ubico en el entorno físico utilizando referentes espaciales (izquierda, derecha, puntos cardinales). Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar. Describo las características físicas de la Tierra y su atmósfera. Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos. Establezco relaciones entre mareas, corrientes marinas, movimiento de placas tectónicas, formas del paisaje y relieve, y las fuerzas que los generan.
Sexto a Séptimo
Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales. Establezco relaciones entre la ubicación geoespacial y las características climáticas del entorno de diferentes culturas. Describo el proceso de formación y extinción de estrellas. Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del sistema solar. Indago sobre los adelantos científicos y tecnológicos que han hecho posible la exploración del universo.
Decimo y undécimo
Relaciono masa, distancia y fuerza de atracción gravitacional entre objetos. Establezco relaciones entre el modelo del campo gravitacional y la ley de gravitación universal. Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético.

Fuente: adaptado de Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (MEN, 2006)).

Es común encontrar que los procesos de educativos de la primaria, al menos en Bogotá, son desarrollados por personas Normalistas superiores, Licenciados en educación infantil o Licenciados en educación básica primaria donde nos atrevemos a asegurar, sin tener hasta la fecha una fuente al respecto, que carecen de una formación sobre astronomía. Esta condición implica que, si nos centráramos únicamente en los EBC descritos en la tabla 1, los docentes en ejercicios tendrán dificultades en el aula cuando

quieran abordar dichos temas, e incluso consideren prescindir desarrollarlos por el desconocimiento que tienen.

2.2. La formación docente en Colombia.

De cerca a los sucesos históricos y legales que describe Jiménez (2021) encontramos una relación distante entre la información presentada y la formación del docente en ciencias, es decir, en el marco amplio de la historia de la formación docente en nuestro país no se encuentra una aproximación a la formación en ciencias o una distinción por áreas. Si bien es en general la formación de docentes no se puede generalizar la enseñanza para cada campo, esto podría estar generando las brechas existentes entre los licenciados de básica primaria y su conocimiento en el campo de la ciencias. Ahora, si lo pensamos como el grupo amplio de licenciados, podemos observar la brecha en el campo específico de la astronomía y su enseñanza, particularmente, en una investigación previa a esta, Guataquirá, Castiblanco (2020), encontramos que los imaginarios que los niños y jóvenes tienen sobre el sistema solar son muy diversos y alejados de los discursos de sus profesores, e inclusive muchas veces son erróneos como consecuencia de la forma en que sus profesores les enseñaron, sin embargo, en este mismo trabajo constatamos que hay un interés natural por los niños y jóvenes hacia la Astronomía, al igual que muchos docentes que desean orientar esta formación, aún sin haber sido formados para ello.

3. Metodología de investigación

3.1. El discurso y su análisis

Esta metodología nace como una representación alterna para interpretar la realidad social (Santander, 2011). En principio se considera que la comprensión del entorno que una persona tiene puede ser estudiada desde las ideas y la introspección racional del mismo, no obstante,

estos componentes necesitan de una observación directa, donde no se da completamente la relación entre sujeto, sus ideas y la realidad.

Por ende, el discurso in situ es un elemento que prepondera en la constitución de la realidad de la persona, esta es una versión más “tangible” del mundo. La realidad no estaría dada por lo que se encuentra en la mente sino por los significados que se dan y transitan en la sociedad y es en este punto donde el análisis del discurso enfocado en las prácticas de aula con docentes nos permitirá comprender como se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la astronomía.

3.2. Técnica y población

Tomamos como punto de partida El Diario del Cielo, un libro con múltiples versiones diseñado por la Doctora Nicoletta Lanciano en conjunto con el Movimiento de Cooperación Educativa de la Universidad la Sapienza de Roma, Italia (Lanciano, 2014) que a su vez se ha empleado en diferentes investigaciones lideradas por el Doctor Roberto Nardi de la Universidad Estatal Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, Brasil. (Dias Fernandez, 2018) este fue adaptado para el idioma y las condiciones astronómicas de Colombia. El libro comprende un conjunto de actividades de observación directa del cielo, con la intención que el observador día tras día pueda percatarse de los cambios de posición y tiempo de algunos cuerpos celestes, como la luna, el sol, los planetas y las estrellas, Incluye algunos instrumentos o descripciones para construir artefactos que permitan cuantificar o establecer puntos de referencia para las observaciones de los objetos visibles en el cielo y de particular interés para el observador. De esta forma se espera que el aprendiz que usa el libro pueda en principio tener una noción de lo que sucede en el cielo que posteriormente en el dialogo de clase ayude a comprender el motivo por el cual ocurre lo que se ha observado.

Para nuestra investigación se ofertó un curso de fortalecimiento conceptual en astronomía para docentes en ejercicio, en el cual participaron personas de diferentes áreas de la formación profesional como ciencias naturales, ciencias humanas, educación infantil, tecnología, entre otras.

4. Resultados

Se llevaron a cabo quince encuentros presenciales de aproximadamente cuatro horas cada uno, con un promedio de 30 docentes. La población no fue constante debido a diversos compromisos que surgieron en cada docente, sin embargo, la variación tampoco fue significativa. En total se implementaron nueve actividades principales del diario, que se encuentran en páginas separadas o independientes de los días de la semana. A continuación, se describen las actividades realizadas y algunos fragmentos obtenidos de las conversaciones surgidas y consignadas hasta el momento. Los fragmentos se han escrito en letra cursiva, algunos precedidos por un mensaje entre paréntesis cuadrados ([]) que indican el tema o contexto de la conversación y entre los párrafos algunos triángulos (▲) que separan las intervenciones de diferentes docente en una misma conversación.

4.1. El horizonte local

El horizonte local es una actividad que puede desarrollarse grupal o individualmente, busca que las personas reconozcan aspectos de su entorno que permitan relacionar objetos fijos en tierra (montañas, árboles, edificios, etc.) con objetos del cielo, de esta forma tener un punto de referencia para llevar a cabo el registro de observaciones.

Figura 1. Horizonte local tomado con un celular y el modo de fotografía panorámica



Fuente: los autores.

Para esta actividad se construyeron dos versiones del horizonte local, una con dibujos a mano alzada usando papel blanco y lápiz y otra usando dispositivos electrónicos, a través del modo panorámico de la cámara fotográfica del celular (figura 1) y realizando ejercicios de edición con programas en computadora. Esta parte digital es un agregado a la actividad propuesta en el diario y posibilitó la unión de horizonte local real con la simulación virtual del cielo, si bien se sale de la línea de la enseñanza de la astronomía con elementos básicos – como el lápiz y papel – permitió comunicar algunas ideas al respecto de la finalidad del trabajo con el horizonte en posteriores actividades.

Al respecto algunos docentes realizaron horizontes locales desde la vista de las instituciones educativas donde están vinculados, ninguno mostró interés en trabajar el horizonte dibujado durante este proceso, sin embargo, manifestaron ser una actividad que puede hacerse con los estudiantes involucrando el trabajo en equipo.

Yo intente tomar fotos con el celular, pero no sé cómo unir las, las fotos de los otros profes ¿se han tomado como fotos panorámicas? ▲ si, los del colegio quedaron encantados con el horizonte del colegio

4.2. La rosa de los vientos

Este ejercicio se emplea una hoja blanca, compas, regla, lápiz y un medidor angular para obtener, luego de unas instrucciones, una estrella de ocho puntas. A este ejercicio se agregó la construcción de otra estrella empleando una hoja cuadrada, haciendo algunos dobleces y cortando unas partes específicas de la figura obtenida al doblar la hoja (Figura 2), esto porque algunos docentes manifestaron que realizar el trabajo con los anteriores materiales sería difícil para niños en las primeras etapas escolares, por lo que se buscó otra

forma que implicara motricidad más gruesa, para realizar el ejercicio.

Figura 2. Diseños en papel de flechas ortogonales sobre un plano para representa los puntos cardinales



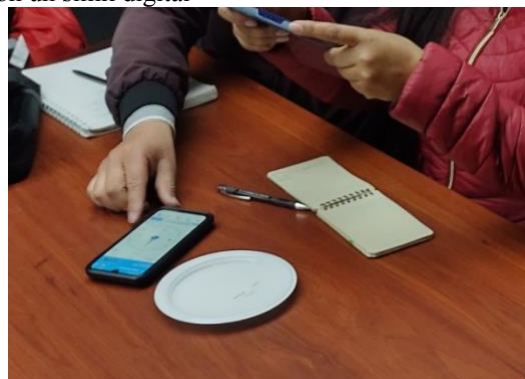
Fuente: los autores.

Pensando en la utilidad de este instrumento y considerando que en la ciudad es inusual encontrar rosas de los vientos, como se describe el Diario del Cielo, además a partir de las preguntas que surgieron en los docentes respecto a cómo agregar actividades asociadas a la necesidad y las formas de localizar el norte geográfico, se realizó la construcción de una brújula usando agua, una aguja magnetizada y un elemento que la hiciera flotar y se incluyó el concepto de declinación magnética que es necesario para localizar el norte geográfico, posteriormente se observaron otras formas de encontrar el norte (figura 3).

[respecto a la forma de ubicar los punto cardinales] *Recuerdo cuando pequeñito, mi abuela me decía y parafraseo: "papito, para ubicarse en esta ciudad, ubique los cerros que dan a su casa, esos cerros, son el oriente y por ahí sale el Sol, pero no siempre va a salir por la misma montaña, al otro lado de la ciudad, donde a veces se ven los nevados y donde se acuesta el Sol, ese es el occidente, entonces, si se para en cruz con su mano derecha apuntando a los cerros y la izquierda a los nevados, su frente es el norte y su espalda el sur, entonces papito, no se vaya a perder en Bogotá cogiendo bus, ya sabe*

ubicarse". Y siendo honesto, así aprendí los puntos cardinales y me logro ubicar en Bogotá y no necesito Waze para llegar a algún lugar.

Figura 3. Construcción de una brújula y observación con un simul digital



Fuente: los autores.

[respecto al campo magnético] *En esa época [~1850] una tormenta electromagnética, producto de los ciclos del sol, de forma natural se da una tormenta electromagnética y en la ciudad de Quebec se produjo un apagón y hubo un desastre*

[experimentar con brújulas en diferentes zonas del colegio] *No se encuentran los mismos resultados porque cada persona tiene ciertas inquietudes del ejercicio entonces si yo lo hago con un 501 y un 505 voy a encontrar diferentes formas de pensar y visiones del ejercicio.*

[respecto a los materiales usados] *si utilizamos madera ¿se puede hacer una brújula? ▲ no porque la madera no es magnética ▲ pues el agua tiene un enlace covalente que se tiene a formar los polos o sea se forma una carga espacial con el OH negativo y otro en otro hidrogeno positivo entonces se puede crea en el agua esa magnetización parcial, pero en sustancia como la madera como es una transformación organiza es una sustancia más estable ▲ ¿si utilizamos otra sustancia en lugar de agua, también funciona?*

[respecto a observaciones] *yo veo que en la aguja mía la punta está en esa dirección, pero la de la otra mesa la punta está en la dirección opuesta, entonces ¿cuál es el norte real? ▲ Si usamos una brújula en Marte ¿funciona igual que en la Tierra? Yo estoy confundido, antes creía que sabía todo sobre el magnetismo, ahora no comprendo bien eso y me preocupa porque yo no quería salir con más dudas de aquí ▲ ¿se puede calcular el ecuador de la brújula con una brújula, para saber si esta al norte o al sur?*

4.3. La medida de distancias angulares y El sextante

Aunque son dos actividades planteadas por separado, se realizaron en conjunto para comparar la información que se obtiene bajo los dos métodos que se plantean. El primer método plantea una forma sencilla para realizar medida de distancias angulares, estirando los brazos y tomando como referencias el ancho de la mano o los dedos y su separación (figura 4).

Figura 4. Formas de medición angular aproximada usando las manos.



Fuente: El Diario del Cielo.

Con el sextante se toma de referencia el horizonte ideal de altura cero, que es medido a través de una plomada sobre un cuarto de círculo que está graduado. A medida que se inclina el instrumento la plomada se mantiene vertical respecto al suelo (por gravedad) y va indicando el valor del ángulo medido sobre la sección circular. De esta forma si se mide la altura de un objeto con la mano, se

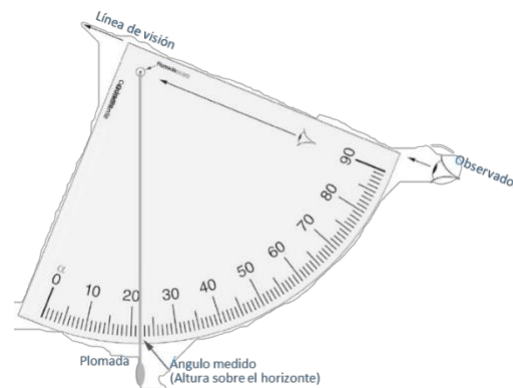
puede verificar que tan exacto o aproximado es el dato medido de las dos formas.

[respecto a la forma en que podemos medir ángulo] *para la altura del Sol es posible con las sombras de los objetos saber a qué altura esta, saber cuál es el ángulo*

4.4. Como se mueve el Sol respecto al horizonte local

Utilizando el horizonte local, realizado en las primeras sesiones, para esta actividad se propuso marcar los puntos por donde se observa que el Sol “sale” o se “oculta” en varios días durante en un periodo de tiempo largo, además escribir la hora en la que esto ocurre. Este ejercicio busca en principio la posibilidad que el observador viva la experiencia de observar y reconocer el movimiento aparente del Sol respecto al horizonte a lo largo de semanas, meses o un año, en los momentos de amanecer u ocaso. Posteriormente buscar el motivo por el cual ocurre esto y que efectos puede traer en la Tierra y en el conocimiento humano.

Figura 5. Representación del uso del medidor angular.



Fuente: El Diario del Cielo.

Los resultados de esta actividad se vieron afectados por varios motivos, uno fue el obstáculo de la observación y registro de los docentes quienes manifestaron no tener espacios adecuados para observar el fenómeno, no tener el tiempo

para observar, no tener el horizonte local finalizado o que las condiciones meteorológicas no se presentaran para hacer un registro del fenómeno, por lo tanto, no tenían información para compartir.

Figura 6. Modelo que representa el movimiento del Sol para diferentes latitudes y épocas del año.



Fuente: Los autores.

Por otra parte, la intervención de algunas personas que reconociendo el fenómeno (no precisamente habiéndolo vivido), indicaron lo que pasaría, además se hizo la presentación de un instrumento de papel que mostraba lo que se observaría con el Sol no solo para la latitud de Bogotá sino para latitudes en general a lo largo del mundo (figura 6). Probablemente este instrumento genera desinterés para realizar el ejercicio de observación diaria porque se sabría previamente los resultados esperados. Si bien el modelo de papel es bueno para ejemplificar los eventos celestes, este se convierte en un material que omite la experiencia vivencial y convierte la enseñanza en el método de seguir patrones o modelos desconsiderando el contexto de los estudiantes.

Para poder ilustrar este fenómeno, se simuló el cielo en computadora y se empleó el horizonte local real – orientado según los puntos cardinales en el software – ubicando al observador al sur de Bogotá para que los docentes observaran los resultados que se podrían obtener de la posición del Sol sobre los cerros orientales al amanecer

durante un año, a partir de esto se discutieron temas relacionados a lo que podría pasar en la Tierra y los conocimientos surgidos a partir de estas observaciones, como la comprensión de las estaciones, el surgimiento de la idea de año y de los trópicos y círculos polares.

Figura 7. Simulación de la posición del Sol en tres épocas diferentes del año



Fuente: Los autores.

[respecto a lo que se piensa de lo que se ve allí] *no pues yo sé que eso se debe por el grande de inclinación de la órbita terrestre alrededor de la del punto ecuatorial de sol por eso los globos terráqueos tienen un grado de inclinación de 23° y no están así [indicando una línea vertical con las manos] sino un poquito inclinado, entonces como veíamos la fecha en diciembre está a este lado el sol lo que genera que la parte de abajo, la parte sur del planeta, este mas iluminado entonces ese corrimiento del sol a esos extremos es lo que nos da cuenta de esos 23° de inclinación de la órbita terrestre.*

¿Qué pasaría si la tierra no tuviera esa inclinación, si estuviera derecha? ▲ no habría estaciones y las olas ... ▲ exactamente todo sería tropical, todo sería el mismo clima en el norte o en el sur, el éxito de esto es que la tierra esta inclinada en el espacio.

[respecto a la salida del Sol en el horizonte] *Es decir que ¿en el hemisferio sur el Sol no saldría por el oriente como acá sino, en el sur hacia el sur y en el hemisferio norte saldría hacia el norte? ▲ no es que salga y se oculte por el norte o sur, en el equinoccio nace por el oriente y se oculta por el occidente, para el solsticio es por el nororiente o suroriente y por el noroccidente y el suroccidente, no por el norte y el sur.*

[más dudas respecto al movimiento aparente del sol] *Tengo dudas respecto a unos movimientos que llaman precesión y nutación y no sé si se trata sobre eso ▲ ¿o sea que el Sol si vuelve a estar en el mismo sitio durante cada año, por ejemplo, en enero? ▲ debido a la precesión el Sol alcanza la misma posición cercana al sur o el norte con una variación muy pequeña ▲ eso quiere decir que ¿si no estuviéramos en el ecuador sería imposible ver este fenómeno, o no este fenómeno sino no veríamos ese movimiento del Sol? Y estaríamos nosotros entre comillas como en un equinoccio o sea porque por el estar en el ecuador recibimos casi la misma cantidad de luz ¿no? ▲ si yo estoy en algún lugar y tengo una brújula, ¿Cómo puedo saber si el sol esta al norte o sur de la línea del ecuador?*

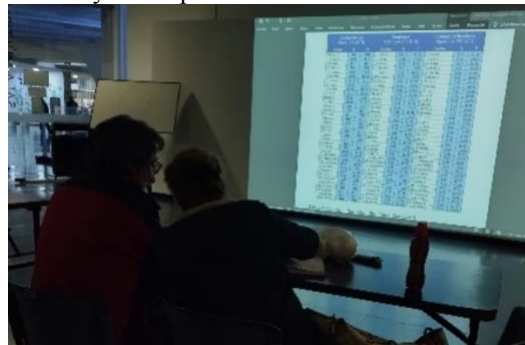
[respecto a lo que se puede saber observando la posición del sol] *yo diría que, pues ahí plantean el ecuador celeste, puedo inferir que la posición del sol me está diciendo a qué lado del hemisferio está recibiendo que cantidad de luz, o sea también podría más o menos identificar que estación podría estar ▲ con sombras podríamos medir la inclinación de la Tierra*

[posterior a la explicación de motivos que generan la observación] *alguien al norte o sur puede ver los mismo que se ve en el ecuador ▲ si estamos en este momento el Sol ahí, si yo lo veo desde Suba o desde Medellín el sol va estar en el mismo sitio, el que cambia es el sitio del que lo observa, pero el sol no ▲ ¿pero si alguien lo observa desde el polo? No creo que sea igual ▲ y la*

posición de la eclíptica entonces es relativa respecto de posición del observador, ¿cierto?

4.5. El día y la noche

Figura 8. Docentes observando los tiempos de amanecer y ocaso para diferentes ciudades.



Fuente: Los autores.

En esta actividad se usaron los datos suministrados por el Diario del Cielo para el amanecer y atardecer de tres ciudades ubicadas en puntos geográficos distantes y el plano cuadrículado que indica 24 horas del día en el eje vertical y los meses y días del año en el eje horizontal, el objetivo es observar gráficamente como cambia las horas de luz día a lo largo del año en diferentes latitudes. Los profesores se organizaron en parejas o grupos de tres y cada uno tubo un plano el cual debía colorear, cada integrante elegía una ciudad indicada en la tabla (figura 8) y luego de pintar podía comparar las diferencias del tiempo de día y noche en una ciudad y entre las otras dos ciudades.

Adicionalmente se realizó la construcción de un modelo esférico con diferentes líneas principales del globo terráqueo (trópicos, ecuador, círculos polares) y unos terminadores – que es la línea que divide el día y la noche – para las épocas de solsticios desde donde se identificó como varia la iluminación de la esfera y se pudo asociar al cambio de iluminación y las estaciones a lo largo del año en el planeta (figura 9).

El día y la noche está relacionada con la cantidad de luz que llega del sol

Yo fui a San Andrés y allá eran como a las 8 de la noche y no se había, o sea, todavía estaba de día

[respecto al modelo esférico que representa tiempo de sol y oscuridad en diferentes latitudes] *El modelo nos muestra como límites, o sea acá [en un lugar de la esfera] por mucho tendré 8 horas de día o de noche, pero por mucho eso, no 7 o, la transición entre eso no se da de una, entonces ¿Cómo le explico a los chicos en donde sería en que época del año en esa latitud tendría 12 horas de día y 12 horas de noche? Y como sería esa explicación ▲ creo que en algunos puntos no hay 12 horas de días y 12 horas de noche ▲ pero tiene que ser, porque tiene que haber una transición, no se puede pasar de 8 horas de noche a 8 horas de día, esa transición tiene que ser ▲ pero eso no significa que vayan haber 12 horas de día y 12 horas de noche ▲ en el polo no, pero en las otras latitudes sí, eso es lo que yo no entiendo, o sea no puede ser un y cambio de una.*

Figura 9. Construcción de una esfera que permita representar la iluminación de la Tierra para diferentes épocas del año.



Fuente: Los autores.

[respecto al cambio horario] *Pregunta, ¿eso ocurre en países que están por fuera de los trópicos, que manejan estaciones como para aprovechar la luz del día o para que se hace ese cambio de horario? ▲ ¿un país tan grande como Rusia también tiene una sola hora? ▲ Rusia por extensión sí, porque es demasiado ancho igual que Estados Unidos que manejan tres horarios.*

Durante la actividad surgieron preguntas o comentarios que posibilitaron el uso del mapa de Colombia y una tabla de datos incluidos en la introducción del Diario del Cielo que indica la corrección de la hora de observación que debe hacerse cuando se está en otras latitudes y longitudes del país. Se informó sobre la relación entre la hora civil que se mide respecto a un meridiano y el momento en el que se ven ciertos cuerpos o fenómenos celestes.

4.6. El mapamundi paralelo.

Para esta actividad se propone usar un globo terráqueo y ubicarlo de forma paralela al horizonte del lugar de observación, es decir que, reconociendo la posición de la ciudad o país, esta debe ubicarse en la parte más alta o superior del globo (es necesario sacar el globo del soporte). Luego, manteniendo esta orientación, se puede ubicar en un espacio abierto con luz directa del Sol, con el eje apuntando al norte geográfico y lo que observemos allí en ese momento es exactamente igual a lo que veríamos si saliéramos del planeta y lo observáramos desde el espacio exterior.

Figura 10. Visualización del globo terráqueo ubicando a Bogotá en el punto más alto.



Fuente: Los autores.



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias



Resultado de Investigación

Si de esta forma registramos durante un periodo largo de tiempo, a una misma hora, será posible notar como varía la iluminación del planeta a lo largo del año.

[respecto a lo que se podría observar] *podemos ver que un hay momentos donde la tierra esta que recibe casi la totalidad cubre más como la luz solar que en otros movimientos que en otra posición donde está la tierra, que en los otros momentos no pasa ▲ podemos ver cuando es equinoccio ▲ con respecto a la elíptica de la órbita que tiene muy poca variación con respecto a una circunferencia yo si quería saber si eso de pronto si influye en los ciclos térmicos de la tierra, por ejemplo en las eras de hielo y las desglaciaciones o eso responde a otros movimientos ▲ entonces el solsticio es cuando le da luz al norte o sur y serían los inviernos y veranos ▲ el eje de la Tierra apunta hacia la osa o hacia la estrella polar, así se puede ubicar la Tierra ▲ alguien parado en el ecuador, respecto a la línea del ecuador celeste, vería que el sol esta más al norte en una época*

5. Conclusiones y/o consideraciones finales

Como lo indicamos respecto al discurso y su análisis, existe lo que sucede en las actividades y lo que piensan los docentes. En el sentido durante cada actividad los docentes comunican pocas creencias, ideas o conocimientos sobre los temas abordados. Por otra parte, algunos docentes conversan ampliamente, pero especialmente en temas que se salen un poco o del todo del objetivo de cada actividad, particularmente sobre algunas experiencias que han tenido en el aula al hablar de astronomía o en algún otro lugar fuera de ejercicio académico. Por lo tanto, obtener un discurso en la mayoría de situaciones es complejo, para futuras implementaciones consideramos necesario replantear las estrategias en las sesiones que generen más confianza al momento de expresar las ideas y posibiliten discursos más amplios sobre los temas trabajados.

Si los docentes se resisten o se limitan en la experimentación o las vivencias de la astronomía, por considerar que conocen los fenómenos o por otros motivos presentados, difícilmente podrán transformar sus discursos (ya sea por ampliación de los temas o cambio de ideas) y lograr transmitir ejercicios experimentales a los estudiantes, que sean contextualizados y propendan establecer procedimientos de investigación.

La mayor parte de las intervenciones dadas por lo docentes y que se presentan aquí, se relacionan principalmente con incógnitas que tienen los docentes, más que con una explicación de los fenómenos, en principio se podría decir que, debido a la proporción de preguntas en relación con la cantidad de enunciados o explicaciones, los docentes presentan conocimientos parciales, cortos o específicos sobre los contenidos de la astronomía y llegan a tener un interés mas particular en sus experiencias que en aspecto del diario.

Durante el presente trabajo no se ha culminado la interpretación completa de las sesiones desarrolladas, debido al volumen de información obtenida, por lo que se espera tener un panorama más amplio y detallado de las conversaciones de los docentes, que permita tomar ampliar el marco de resultados y conclusiones, de esta forma tomar decisiones justificadas respecto a futuras implementaciones e investigaciones en el campo de la formación de docentes para la observación del cielo.

6. Referencias

Arias de Greiff, J. (1993). *La astronomía en Colombia* (Primera ed.). (E. G. LTDA, Ed.) Santa Fe de Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Camino, N.; Nardi, R.; Pedreros, R.; García, E.; Castiblanco, O. (2016) Retos de la enseñanza de la Astronomía. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v11, n1 pp 5-6



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias



Resultado de Investigación

Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. (J. A. Bravo, Trad.) Barcelona: Martinez Roca.

Dias Fernandez, T. (2018). *Um estudo sobre a formação continuada de professores da educação básica para o ensino de astronomia utilizando o diário do céu como estratégia de ensino*. TESE DE DOUTORADO. Bauru: Universidade Estadual Paulista.

Duque Escobar, G. (2009). *La astronomía en Colombia: perfil histórico*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Departamento de Matemáticas y Estadística. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3254>

Guataquirá, J.E.; Castiblanco, O.L. (2020). ¿Qué imaginarios tienen los niños sobre los cuerpos dentro y fuera del sistema solar y sus efectos en la Tierra? *Scientia et Technica* Año XXV, v.25, n.02.

Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En C. A. Denman, J. A. Haro, & (comps), *Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (Vol. XIV (3), págs. 113-145). Hermosillo, Mexico: Region y soiedad.

Jiménez, A. (2021). *Pedagogía y formación docente en Colombia* (Primera ed.). Bogotá: Editorial UD.

Lanciano, N. (2014). *Il Diario Del Cielo*. Roma: New Press Edizioni.

MEN. (Mayo de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el Mayo de 2019, de mineduccion.gov.co/1759/w3-article-116042.html

RAE. (2021). Real academia española: Diccionario de la lengua española. Obtenido de <https://dle.rae.es>

Rosenberg, M., Blandon, G., Christensen, L., & Russo, P. (January de 2014). Astronomy in Everyday Life. *CAPjournal*(14), 30-35. Obtenido de <https://www.capjournal.org/issues/14/>

Santander, P. (2011). Why and how to do Discourse Analysis. *Cinta de moebio* (42), 207-224. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2011000200006>