



Caracterización de los modos argumentales: Descripción de una ecología intelectual escolar sobre la interpretación de las componentes del movimiento

**William Alberto
Jaramillo Vargas**
Universidad de Antioquia
Colombia
williamajv@hotmail.com

Andrés José Rozo David
Universidad de Antioquia
Colombia
andresjoserozodavid@hotmail.com
ail.com

Sandra Sánchez García
Universidad de Antioquia
Colombia
sandrasaga02@hotmail.com

ABSTRACT

This research is framed by three theoretical areas: Evolutionary Epistemology proposed by Toulmin, Conceptual Change, educational perspective of Kelly & Green and Sociocultural Paradigm and Psychological Approach by Vigotsky. They speak about knowledge as a socio-cultural building where the individual builds knowledge together to then internalize. Sought through a qualitative case study methodology to characterize the intellectual ecology school built from the arguments they bring a group of tenth graders when faced with the problem of the composition of the Galilean movement. School intellectual ecology refers to the way a group of students constructed knowledge, norms and expectations, establish relationships, internalized signs and symbols as a collective construct and then be internalized by each group member. We use the scheme proposed by Toulmin argument to structurally analyze the levels of students' arguments. In addition, through a historical journey that made the concept of motion from Aristotle to Galileo, we classify their arguments in epistemic levels according to disciplinary requirements. This enabled us to find the characteristics of the group of students and how knowledge is constructed in it.

RESUMEN

Esta investigación está enmarcada en tres ejes teóricos: La Epistemología Evolutiva propuesta por Toulmin, el Cambio Conceptual, perspectiva didáctica de Kelly y Green y el Paradigma Sociocultural, enfoque psicológico de Vigotsky. Los tres nos hablan del conocimiento como un constructo socio-cultural, donde el individuo edifica los saberes en conjunto para luego interiorizarlos. Buscamos a través de una metodología cualitativa con estudio de casos caracterizar la ecología intelectual escolar construida a partir de los argumentos que aportan un grupo de estudiantes de grado décimo cuando afrontan la problemática de la composición del movimiento galileano. La ecología intelectual escolar hace referencia a la forma como un grupo de estudiantes construye conocimientos, normas y expectativas, establecen relaciones, interiorizan signos y símbolos como constructo colectivo para luego ser interiorizado por cada miembro del grupo. Utilizamos el esquema argumental propuesto por Toulmin para analizar estructuralmente los niveles de argumentación de los estudiantes. Y por medio de un recorrido histórico que se hizo del concepto de movimiento desde Aristóteles hasta Galileo, clasificamos sus argumentos en niveles epistémicos de acuerdo a unas exigencias disciplinares. Esto nos facilitó encontrar las características del grupo de escolares y cómo se construye el conocimiento en éste.

Palabras claves: Argumentación, ecología: conceptual, intelectual y escolar, movimiento, grupo, conceptos. **Argumentação,** ecología: conceitual, intelectual e escolar, movimento, grupo, conceitos **Argumentation,** ecology: conceptual, intellectual and school, movement, group, concepts



INTRODUCCIÓN

Los conceptos evolucionan al igual que las especies como lo planteó Darwin y esa evolución tiene lugar dentro de las comunidades científicas. Por este motivo, nuestro interés es analizar la ecología intelectual escolar, construida por un grupo de escolares entorno a la explicación que dan a la composición del movimiento galileano. La manera de pensar, de actuar y de argumentar va cambiando según los diálogos y las discusiones que se forman en este grupo, al tratar de comprender y explicar un fenómeno físico que se percibe en el lanzamiento de un cohete de propulsión a chorro.

La manera como un grupo de estudiantes interactúa. Sus creencias, conocimientos, el lenguaje que emplean, las relaciones grupales, la argumentación, los consensos y disensos a los cuales llegan, la forma como construyen saberes acercándose o alejándose de un conocimiento científico forman parte de lo que Kelly y Green denominaron una ecología de grupos (Kelly & Green, 1998) y nosotros llamaremos ecología intelectual escolar. Para nuestro caso, los modos de argumentación son de suma importancia para poder observar como construyen una ecología intelectual escolar. De aquí y considerando lo anterior nos proponemos investigar, ¿Cuáles son las características de una ecología intelectual escolar construida a partir de los modos argumentales por un grupo de estudiantes de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo, cuando afrontan la problemática de la composición del movimiento? Debemos tener en cuenta que no solo los modos argumentales son quienes influyen en la construcción de una ecología intelectual, también interviene factores sociales como: Las modas, grupos urbanos, gustos musicales e ideologías políticas y religiosas como otros aspectos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- A partir de los procesos argumentales, ¿Qué aportes encontramos para poder describir una ecología intelectual escolar?
- ¿Cuáles son los perfiles que adoptan los estudiantes y que efecto tienen en la construcción de una ecología intelectual escolar que intenta responder a una problemática sobre las componentes del movimiento?

JUSTIFICACIÓN

No se pueden crear estrategias de enseñanza aprendizaje, sin antes saber cómo los estudiantes construyen e interiorizan el conocimiento (Gallego & Perez, 1995). Así, nuestra propuesta está encaminada a tratar de caracterizar como en un grupo de estudiantes de la institución educativa INEM José Félix De Restrepo surge una ecología intelectual escolar a partir de los modos argumentales que usan y como llegan a consensos o disensos de acuerdo al conocimiento que afrontan como grupo.

La búsqueda de caracterizar una ecología intelectual escolar respecto a las componentes del movimiento no pretende buscar soluciones a las problemáticas de aprendizaje, sino presentar una metodología con la cual se pueda leer una ecología intelectual escolar a partir de la forma argumental estudiantil. Caracterizar dicha ecología a partir de la argumentación nos ofrece una lectura sobre la interpretación que las estudiantes tienen sobre las componentes del movimiento galileano. Las formas discursivas, la relación con otros conceptos, las representaciones y el peso de los conocimientos corrientes de cada estudiante producen el nacimiento de una ecología intelectual escolar que puede ser clara, propositiva y robusta o por lo contrario confusa, abstinentes y pobre.



OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar una ecología intelectual escolar respecto a la interpretación de las componentes del movimiento en un grupo de estudiantes del grado decimo de la institución educativa INEM José Félix De Restrepo que se vislumbra a partir de la argumentación de los estudiantes.

Objetivos específicos

- Identificar criterios usados por un grupo de estudiantes, para validar argumentos en una problemática acerca de las componentes del movimiento.
- Identificar los perfiles que asumen los estudiantes en la construcción colectiva del conocimiento respecto a las componentes del movimiento.

MARCO TEÓRICO

A continuación presentamos apartes del marco teórico que guio nuestra investigación

La epistemología evolutiva de Stephen Toulmin

Para iniciar, debemos manifestar que el conocimiento no surge de un momento a otro y sin ninguna justificación, al contrario, nace de un grupo de saberes que involucran significaciones anteriores. Es decir, la aprobación de un nuevo conocimiento implica la superación de otro conocimiento que hasta el momento no ha podido dar explicación a lo que en ese periodo de tiempo se considera como un problema; dicha superación viene determinada por un proceso lento y gradual. Esto implica la evolución de los conceptos y a su vez la importancia de estudiar las ciencias a partir de su evolución histórica, con lo cual se logra una comprensión más completa de la misma.

Toulmin (1977) plantea una propuesta epistemológica basada en el modelo de ecología intelectual y la evolución de los conceptos la cual nace de una concepción evolucionista, tomando como referencia la evolución darwiniana.

Este físico teórico y catedrático de Filosofía de las Ciencias en la Universidad de Oxford, Estados Unidos traslada conceptos de biología a las disciplinas científicas y los reinterpreta para dar cuenta de la evolución de los conceptos dentro de una comunidad científica, algunos de estos conceptos son ecología intelectual, población conceptual, nicho, y evolución. **La ecología intelectual** es entendida poniendo en relación: “I) Las exigencias intelectuales de las situaciones problemáticas que proporcionan la ocasión para el cambio conceptual con II) las exigencias ecológicas de los nichos que constituyen los puntos de adaptación de la esfera orgánica” (Toulmin, 1977, pág. 304)

Lo que se pone en relación es un conjunto de factores, elementos, conceptos, problemas ideas y argumentos que son cambiantes pero que conforman una disciplina y los profesionales de la ciencia interesados en solucionar problemas, en mejorar y acrecentar el poder explicativo de los conceptos para hacer más fuerte una disciplina científica. Por lo tanto la ecología intelectual es grupal ya que los



conceptos se construyen y se reformulan producto de la discusión, argumentación y consensos que elaboran una comunidad científica.

Cambio conceptual

La propuesta de (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982) tiene como objetivo principal saber cómo cambian las ideas de los estudiantes al ser confrontados con nuevas ideas. Este modelo tiene una base epistémica donde propone que los estudiantes construyen conocimiento de manera similar como lo hacen los científicos. Existen dos fases que contribuyen a que se pueda dar un cambio conceptual. En la primera, los estudiantes utilizan conocimientos para elaborar nuevos fenómenos en nuevas situaciones y solo adicionan nuevos conocimientos, esta fase es llamada asimilación. La segunda fase denominada acomodación, ocurre cuando los conocimientos existentes no son adecuados para enfrentarse y resolver una nueva situación, por lo que los estudiantes deben modificar esos conocimientos, reorganizándolos. Los jóvenes reorganizan o cambian el conocimiento por otro que permita la comprensión del fenómeno, es decir, hacen un cambio conceptual llamado acomodación (Posner et al., 1982).

Para que haya un aprendizaje indudablemente se debe partir de los conceptos vigentes del sujeto, a estos conceptos los autores los llaman **ecología conceptual** y son los que gobiernan el cambio conceptual.

La ecología conceptual del individuo direcciona el proceso de acomodación, los autores consideran que los siguientes factores de la ecología conceptual son determinantes en el cambio: Anomalías: las incoherencias o fallas de una idea, Analogías y metáforas: ayudan a sugerir ideas y las hace inteligibles, Compromisos epistemológicos: dados por los ideales exploratorios y los puntos de vista generales acerca del carácter del conocimiento, Creencias y conceptos metafísicos de la ciencia, Otro conocimiento: conocimientos de otras disciplinas y la competición que se genera entre un concepto y otro para que uno sea elegido.

Perspectiva sociocultural del cambio conceptual

Los seres humanos somos sociales por naturaleza por lo que no pertenecemos a un solo grupo sino a varios, el grupo familiar, los amigos del barrio, de la escuela, de un club deportivo entre otros, en cada uno de ellos se construyen conocimientos, se tienen creencias, prácticas, experiencias, normas, signos y símbolos que interiorizamos y muchos de estos elementos los llevamos a otros grupos donde pueden ser bien recibidos por los miembros de dicho grupo o rechazados por no coincidir con las prácticas y creencias del grupo.

(Kelly & Green, 1998) nos enfatizan sobre la importancia de las prácticas discursivas ya sean orales, auditivas, visuales o escritas pues es a través de éstas que los miembros de un grupo edifican los acontecimientos de la vida cotidiana, construyen sus conocimientos, establecen roles y relaciones, crean las normas y expectativas que regulan al colectivo, así como los derechos y obligaciones que tienen que tener los miembros y las condiciones que debe cumplir un individuo para ser aceptado en el grupo. Es por medio de la dinámica, discusiones y relaciones que se establecen entre los miembros, que se le da significado a los procesos, prácticas y artefactos, se crean signos y símbolos que son de uso común y utilizados en la vida diaria, por lo anterior los significados y saberes son construcciones colectivas y no individuales.



Kelly & Green, (1998) Manifiestan que los grupos formados dentro de las aulas de clase funcionan como culturas, se van estableciendo formas de pensar, de obrar, de percibir. A medida que pasa el tiempo y través de las interacciones que construyen y se dan entre los miembros, desarrollan las normas que los rigen, las perspectivas que tienen, los roles y la función que caracteriza a cada uno. Todos estos aspectos que hacen parte de la dinámica de un grupo incluyendo sus prácticas discursivas son los que vamos a llamar **ecología intelectual escolar**.

Vigotsky y el conocimiento como producto social

Una de las contribuciones esenciales de las obras de Vigotsky es considerar al sujeto como un ser social y al conocimiento como una construcción social y cultural, por lo tanto es el autor que pone en dialogo los ejes que hemos trabajado, el eje didáctico con el cambio conceptual donde analizamos la propuesta de Kelly y Green y la perspectiva cultural del cambio conceptual, y el eje epistemológico con Toulmin donde se plantea la evolución de los conceptos y la ecología intelectual.

Vigotsky nos plantea algo muy interesante y que es parte fundamental de nuestro análisis y es la ley de la doble formación o ley genética general del desarrollo cultural que dice:

Toda función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos; primero en el plano social y después en el psicológico, al principio entre los hombres como categoría intersíquica y luego en el interior del niño como categoría intrapsíquica. Lo dicho se refiere por igual a la atención voluntaria, a la memoria lógica, a la formación de conceptos y al desarrollo de la voluntad. (Vigotsky L. S., 1995, pág. 150)

En lo anterior se evidencia la construcción del conocimiento en primera instancia como un constructo social. Esta ley es una de las bases de la propuesta de Kelly y Green. ellos plantean que el conocimiento se construye primero socialmente para luego ser interiorizado y en esa construcción del conocimiento entran a jugar una serie de factores como las relaciones que se generan dentro de un grupo en particular, los roles que cada miembro adopta, la forma de enfrentarse al conocimiento, los signos y símbolos construidos, los saberes que se aprenden en otras culturas; el conocimiento se origina en dos dimensiones interdependientes una individual y otra grupal y esto es básicamente lo que también plantea Vigotsky.

Modelo argumental de Toulmin

Para poder describir de una buena manera los argumentos de los estudiantes, utilizaremos el modelo argumental propuesto por Toulmin ya que a través de él se puede analizar la lógica cotidiana.

Este modelo contiene seis elementos que debe poseer un argumento, en la medida en que los argumentos contengan un mayor número de elementos serán de mayor completitud argumental.

Toulmin plantea que todo argumento debe partir de una evidencia (datos o hechos) para poder formular una proposición (conclusión), estos dos elementos componen la estructura más baja en un argumento, por lo tanto puede ser refutado con facilidad, por lo que es necesario otros elementos que le den fuerza al argumento que lo hagan valido formalmente, estos son la garantía, que conecta los datos con la conclusión y esta garantía tiene una base teórica, práctica o experimental que es el respaldo (fundamento). Otro elemento son los cualificadores modales que se dan antes de la conclusión y le dan



o le restan fuerza al argumento, ejemplos de ellos son, probablemente, ciertamente, sin duda alguna, posiblemente, entre otros, y para finalizar se deben considerar las posibles reservas u objeciones (refutaciones) al argumento (Toulmin, Los usos de la argumentación, 2007).

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Se plantea un **estudio de casos** que lo conforman 4 estudiantes femeninas de la Institución Educativa INEM “José Félix De Restrepo” del grado 10, pertenecientes a la modalidad técnica diseño de modas. La institución se ubica en el barrio Poblado, Medellín.

Acercamiento e inmersión en el grupo.

La primera fase de la investigación se da durante los meses de febrero a junio del año 2013. Iniciamos asistiendo al aula de clases como observadores alrededor de 2 meses, para luego ofrecer algunas sesiones de clase donde buscamos por medio de actividades grupales iniciar el trabajo de la argumentación.

Nuestro fin es iniciar la búsqueda y recopilación de información por medio de la observación, actividades grupales, diarios de campo y la aplicación de una encuesta. El medio más importante para la recolección de datos en nuestra investigación es la observación. Es por ello que situaciones en los estudiantes como: la formación de los grupos de trabajo, actitud frente al profesor, actitud frente al conocimiento, nivel argumental, gustos de diversas índoles y otro tipo de información, nos serán de suma importancia en posteriores fases de la investigación.

Propuesta sobre construcción y lanzamiento del cohete

Posteriormente se propone la construcción de un cohete similar a la propulsión a chorro, en el segundo semestre del año académico. El cohete es diseñado por cada estudiante buscando la manera de que el cohete avance la mayor distancia posible. Dentro de la construcción se les plantean diversas preguntas sobre el porqué de la construcción que están haciendo, tales como: ¿Por qué escogiste esas botellas?, ¿Por qué usas tan poca plastilina?, ¿Qué influencia tiene la cinta adhesiva en el vuelo? Entre otras.

Después de tener los cohetes, estos son lanzados en la cancha de futbol dentro de la institución. Allí, se mide la distancia que recorrió cada proyectil y se toma el tiempo de vuelo.

Aplicación de instrumentos, recolección y organización de datos.

La fase de aplicación de instrumentos se dio en el mes de octubre del 2013, en las semanas posteriores al diseño y lanzamiento del cohete. Tales instrumentos se diseñaron entorno a las exigencias disciplinares planteadas, las cuales fueron elaboradas a partir del recorrido histórico que fue estructurado en el mapa y la matriz de exigencias disciplinares. Recordemos que las exigencias disciplinares son: Vacío, caída libre, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento a causa de una fuerza externa, parábola como figura cónica e independencia del movimiento.

Tales instrumentos fueron diseñados y puestos en corrección en diversas ocasiones por nuestro grupo de compañeros de seminario y el docente asesor. Fueron corregidos en más de una ocasión, ya que se



busca que los instrumentos de recolección de datos cumplan los tres requisitos esenciales: Confiabilidad, validez y objetividad (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Completitud de un argumento

Como se explicó en el marco teórico el esquema argumental planteado por (Toulmin, Los usos de la argumentación, 2007) consta de los siguientes elementos: Datos (D), Conclusión (C), Cualificador modal (M), Respaldo (R), Garantías (G) Excepción o refutación (E).

En la medida en que un argumento presente un mayor número de elementos será más fuerte estructuralmente, por esta razón se plantean los siguientes 5 niveles referidos a la estructura de un argumento. Donde el nivel 1 es el más bajo de todos y el nivel 5 es el más completo.

(Toulmin, Los usos de la argumentación, 2007) Afirma que un argumento que solo posea datos y conclusión; o datos, cualificador modal y conclusiones es un argumento muy pobre que puede ser refutado con gran facilidad, por lo que este tipo de argumentos lo situamos en el nivel número 1 que es el más bajo de todos. Las personas pueden poner en duda un argumento no solo con preguntas como ¿con que más cuentas? Sino también con preguntas del tipo ¿Cómo has llegado hasta ahí? Entonces se hace necesario que las conclusiones obtenidas a partir de los datos sean justificadas, es decir, mostrar proposiciones donde se evidencie el paso legítimo de los datos a la conclusión, estas proposiciones serían las Garantías. Así un argumento que tenga datos, garantías y conclusiones estaría en el segundo nivel estructural. Podemos encontrar argumentos en los diferentes niveles hasta llegar al quinto que nos muestra un argumento completo, al cual se le puede hacer un análisis más riguroso.

Niveles de completitud de un argumento

Niveles estructurales de los argumentos	1	2	3	4	5
D-C D-M-C	x				
D-R-C D-R-M-C		x			
D-G-C D-G-M-C			x		
D-G-R-C D-G-R-M-C				x	
D-G-R-E-C D-G-R-E-M-C					x

Niveles epistémicos de los argumentos

Se construyeron en relación con la evolución histórica del concepto o temática, pretenden poner en evidencia la relación entre las concepciones de una determinada época histórica y la que está presente en los argumentos de los estudiantes.



Después de hacer un recorrido histórico por el concepto de movimiento desde los antiguos griegos hasta Galileo se plantea 4 niveles epistémicos los cuales vienen presentados de acuerdo a cada perspectiva dada para la evolución de la concepción del movimiento galileano. Cada nivel contiene diversos elementos que hacen único en su clasificación entendiendo que cada exigencia disciplinar tiene diversas perspectivas dentro de los niveles. En el caso de la exigencia disciplinar del vacío en el primer nivel no se concibe, mientras que en el tercer y cuarto nivel sí se concibe a partir de los estudios hechos por Benedetti gracias a el análisis de los experimentos hechos por Arquímedes en fluidos.

El siguiente cuadro nos muestra cada nivel, con su respectiva perspectiva y cada elemento propio nacido de las exigencias disciplinares.

NIVEL	PERSPECTIVA	ELEMENTOS
1	ARISTOTELICA	<ul style="list-style-type: none"> No se concibe el Vacío. El movimiento es de dos tipos: Natural y violento. Los elementos determinan el peso del cuerpo. El movimiento solo se produce cuando se aplica una fuerza de contacto al cuerpo. El medio actúa como motor externo. Proporción directa entre velocidad y fuerza.
2	FILOPON	<ul style="list-style-type: none"> Proporción directa entre cantidad de materia - velocidad y fuerza. Se conoce que los cuerpos experimentan el ímpetus, pero todavía no se puede cuantificar. Potencia motriz producida por un mecanismo externo distinto al medio.
3	BURIDÁN TARTAGLIA	<ul style="list-style-type: none"> La trayectoria del proyectil es de carácter recto y de carácter circular. El cuerpo adquiere ímpetus, el cuál es directamente proporcional a la fuerza motriz. Mayor materia tiene el cuerpo, mayor ímpetus recibe para ponerse en movimiento. Proporción directa entre cantidad de materia - velocidad y fuerza. El ímpetus es de carácter cuantificable.
4	GALILEO	<ul style="list-style-type: none"> La trayectoria del proyectil es parabólica en situaciones ideales. Movimiento a causa de una fuerza neta externa. El movimiento se divide en dos: Componente horizontal y componente vertical. La componente horizontal del movimiento es uniforme y vertical es acelerada. El medio actúa como retardador del movimiento.

Análisis de los argumentos. En nuestra investigación analizamos los argumentos que dieron los estudiantes a la problemática y preguntas presentadas, a continuación mostramos como se hizo el análisis de uno de ellos:

FACULTAD DE EDUCACIÓN Código de Argumento: **1**

SEMINARIO DE PRACTICA PEDAGÓGICA: La Ecología Intelectual Escolar y La Educación En Ciencias

DATOS O HECHOS

Dos gemelos de igual peso y estatura se lanzan al agua desde un risco. Uno se lanza horizontalmente y otro verticalmente ¿Cuál de los dos llega primero al agua?

por lo tanto

Probablemente
Posiblemente
Presumiblemente

CONCLUSIONES

Quien se lanza verticalmente llega primero.

Ya qué, en razón de...
GARANTIAS

El vertical gana mas velocidad por la fuerza gravitacional. El que se lanza horizontalmente recorre mayor distancia que quien se lanza verticalmente.

Soportados en, Fundamentos en...
FUNDAMENTOS

La velocidad horizontal es constante.

REFUTACIONES

A menos que

Instrumento # 3

- Verifican el apple y efectivamente los dos llegaron al mismo tiempo al agua.
- Tata: No es lógico que lleguen al mismo tiempo ya que uno recorre mayor distancia que el otro.
- Tata: El vertical gana mayor velocidad por la fuerza gravitacional.

Instrumento # 1

- Ana: ¿La velocidad horizontal que influye en la altura?
- Ana: Esta es la horizontal (movimiento con la mano) y esta es la vertical (movimiento con la mano)
- Andrés: La velocidad horizontal va a afectar la trayectoria del movimiento
- Tata: Eso influye en la distancia, no en que tanto sube, porque es que de igual manera, esa es la fuerza que lo impulsa a que continúe el movimiento horizontalmente, más la vertical si influye porque esa es la que lo impulsa hacia arriba, entonces esa influye en la distancia y no en la altura
- William: ¿La velocidad horizontal va a ser constante?
- Ana: Va a ser constante
- William: ¿Por qué?
- Ana: Porque es en movimiento parabólico
- Ana: La velocidad horizontal es constante, si fuera vertical no sería constante.
- William: ¿La velocidad vertical es constante, o varía?
- Ana: Varía
- Pao: Varía
- Tata: la vertical varía
- Andrés: Entonces miren, va subiendo y llega a un punto que para y vuelve a bajar, ¿va a estar variando esa velocidad?
- Ana: si
- Tata: si para es porque cada vez va disminuyendo su velocidad y ahí cuando empiece a bajar vuelve y la aumenta

Borrar

Entrar Primer Argumento

Salir Buscar Argumento

Siguiente Anterior



Se finaliza el último instrumento, que plantea un viaje familiar donde un par de gemelos del mismo peso y altura se lanzan de un risco. Un gemelo se deja caer mientras que el otro se impulsa de manera horizontal y se lanza de clavado. En este último argumento, las jóvenes expresan una inconsistencia en lo que ven en el applet que es que los dos gemelos llegan al mismo tiempo y la idea de que alguno de los dos debe llegar primero.

Presentan nivel 4 a nivel estructural ya que cuentan con datos, conclusiones, garantías y fundamentos. En el nivel epistémico se ubica en el nivel 3 dentro de la perspectiva de Buridán – Tartaglia. En este argumento culminamos la visión que las jóvenes tienen sobre la composición del movimiento, en el caso específico de la independencia del movimiento. Expresan que la fuerza gravitacional hace que el cuerpo que se deja caer verticalmente de una misma altura llegas más rápido que un cuerpo que se lanza horizontalmente. Entienden que el cuerpo se acelera mucho más al lanzarse de forma de caída libre donde es afectado solo por la fuerza gravitacional, diferente al lanzamiento semi - parabólico donde al recorrer una mayor distancia horizontal hace que el cuerpo se demore más en caer.

Dentro la lectura de aprendizaje, las jóvenes entiende el movimiento horizontal como constante. Esta situación es explicada por la enseñanza que se les pudo dar con anterioridad mas no como un argumento sólido donde puedan expresar y explicar correctamente el porqué de un movimiento constante. Además, perciben que existe una fuerza implícita que se desgasta conforme actúa la fuerza gravitacional. Las jóvenes plantean que la velocidad horizontal es constante sin entender qué significado, Han tomado el concepto como propio sin razonar las consecuencias de la composición del movimiento dentro de este.

CONCLUSIONES

Respecto a la ecología intelectual escolar hallada

A nivel estructural encontramos que la mayoría de los argumentos se encuentran en un nivel alto - medio, logrando así obtener argumentos casi completos, sin embargo, los argumentos generalmente son falsos, las estudiantes en la construcción de sus argumentos dan conclusiones o garantías erróneas debido a errores conceptuales que tienen sobre el fenómeno. A nivel epistemológico encontramos una ecología intelectual más robusta ubicada en la perspectiva Filopón, debido a que en el movimiento de proyectiles están considerando una relación muy estrecha entre velocidad y fuerza, además utilizan términos como fuerza de impulso y motor (éste último lo hacen de manera implícita), para explicar situaciones en las que se lanzan objetos de diferente forma, tamaño y peso. También encontramos que hay situaciones en que las estudiantes se hallan en la perspectiva Buridán Tartaglia, ya que consideran la existencia de un ímpetus que es directamente proporcional al impulso que propone el motor externo, e inversamente proporcional al medio, es decir, las estudiantes entienden la fuerza como una propiedad que se desgasta.

En las conversaciones diarias de las cuatro niñas, hablar sobre estudio no es algo prioritario por lo que, cuando se enfrentan a las discusiones sobre la problemática física trabajada, responden las preguntas de manera rápida sin reflexionarlo antes, por lo general Tata o Ana responde y las otras aceptan, es decir que en la mayoría de los casos llegan a acuerdos tácitos. En conclusión, el debate de las estudiantes no era muy fluido porque a nuestro modo de ver, se presentaban dos situaciones.



1. Las estudiantes preferían no entrar en confrontación, porque como ellas lo expresaban (Ana, Pao y Meli), Tata era muy imponente y nunca las escuchaba, por lo tanto llegar a un acuerdo no era algo que se pudiera conseguir.
2. La capacidad para cuestionarse y cuestionar lo que sucedía alrededor no era muy buena, ellas siempre aceptaban de manera muy rápida lo que los demás les decían (en este caso el profesor, o nosotros como guías de la discusión). Las estudiantes estaban más interesadas por las situaciones económicas, por los jóvenes del otro sexo, por sus diversos gustos como música, moda, tecnología entre otros, que por que por discutir acerca de algunos aspectos relativos a una disciplina en particular.

La institución que alberga mucha diversidad cultural, su estrato socioeconómico, sus gustos y el ambiente social en el cual se encuentran sumergidas, son factores que influyen de alguna manera la forma en cómo las estudiantes conciben el conocimiento y en la capacidad de como argumentan.

Aportes a la teoría del cambio conceptual

Después de haber hecho el análisis de nuestro trabajo y desde nuestra propia experiencia como docentes y estudiantes consideramos que hace falta más espacios y actividades dentro del aula de clase y las instituciones educativas donde se generen discusiones acerca del conocimiento, donde los estudiantes expliquen sus ideas y conceptos, los pongan a disposición y a evaluación de los demás, espacios donde si una idea es confrontada los estudiantes puedan exponer sus argumentos para justificarla.

En torno a la enseñanza

La perspectiva propuesta por Stephen Toulmin acerca de la evolución de los conceptos propone a los docentes una búsqueda epistemológica sobre la aclaración de ciertos temas físicos y matemáticos que se encuentran dentro de las mallas curriculares a desarrollar en las instituciones educativas. Es por ello, que el docente con el trabajo de la evolución de los conceptos aclara pensamiento vanguardista donde conceptos antiguos se van transformando al transcurrir histórico. El docente puede allí proponer modos de enseñanza que fortalezca tales perspectivas históricas que de uno u otro modo contribuyeron a la evolución conceptual dirigida por diversas exigencias disciplinares. Así, el docente puede mejorar las perspectivas que tiene conceptualmente y ofrecer esto a sus estudiantes.

Se percibió a través del año que las jóvenes al ser estimuladas con actividades enfocadas a la argumentación mejoraron sustancialmente la forma de abordar y explicar fenómenos científicos. Aunque nuestra ecología estudiada fue forzada a responder ciertos debates para la búsqueda de información, en el grupo general se pudo apreciar al pasar el tiempo escolar su mejoría en la expresión de ideas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gallego, R., & Perez, R. (1995). *Corrientes constructivistas: De los mapas conceptuales a la transformación intelectual*. Santa fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.



Kelly, G., & Green, J. (1998). The social nature of knowing: Toward a sociocultural perspective on conceptual change and knowledge construction. En B. Guzzetti, & C. Hynd, *Perspectives on conceptual change: Multiple ways to understand knowing and learning in a complex world* (págs. 145-181). New York: Erlbaum Associates, Inc Publisher.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Acomodación de un concepto científico: hacia una teoría del cambio conceptual. En R. Porlan, J. E. García, & P. Cañas, *Constructivismo y enseñanza de las ciencias* (págs. 89-112). Sevilla: Díada.

Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. I. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza editorial.

Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Ediciones Península.

Vigotsky, L. S. (1995). *Obras Escogidas*. Moscú: Editorial Pedagógica.