

LA ARGUMENTACIÓN COMO CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS.

UNA PROPUESTA DESDE EL ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA A
PARTIR DE LA CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS VERTEBRADOS E
INVERTEBRADOS EN EL GRADO 6^º

ÁNGELA MARÍA GARCÉS HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN
2005

LA ARGUMENTACIÓN COMO CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS.

UNA PROPUESTA DESDE EL ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA A
PARTIR DE LA CLASIFICACIÓN DE ORGANISMOS VERTEBRADOS E
INVERTEBRADOS EN EL GRADO 6^o

ÁNGELA MARÍA GARCÉS HERNÁNDEZ

MONOGRAFÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS NATURALES

ASESOR

ÁLVARO DAVID ZAPATA CORREA
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN

2005

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Medellín, junio de 2005

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su paciencia y apoyo constante, en especial padre por creer y confiar siempre en mí.

A mi maravillosa hija, mi razón de ser.

A todas las personas que me han apoyado y han estado a mi lado.

A mis estudiantes motivo de mi labor.

A mis profesores, profesoras y compañeros que enriquecieron con sus aportes y compañía en mi formación como docente en Ciencias Naturales.

A la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia por la maravillosa oportunidad que me brindó para estudiar en ella, por la calidad humana del personal y el apoyo institucional por el cual se caracterizó en todo momento.

RESUMEN

LA ARGUMENTACIÓN COMO CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Una propuesta desde el análisis del discurso en el aula a partir de la clasificación de organismos vertebrados e invertebrados en el grado 6^o. Es el resultado de la inquietud adquirida sobre el uso del lenguaje a partir de la experiencia laboral y la práctica profesional como docente, y la influencia de éste específicamente la argumentación, en el proceso de aprendizaje de los conceptos en el área de ciencias naturales.

Se plantea pues la utilización del modelo argumentativo de Toulmin como herramienta en el análisis del discurso de los estudiantes ya que es de gran importancia para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, estudiar las explicaciones y argumentos que elabora el alumnado para describir el mundo que le rodea, así mismo permitir identificar y comprender las dificultades de ellos en cuanto a la construcción del conocimiento científico en el ámbito escolar.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	8
1. MARCO CONTEXTUAL	10
2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	14
2.1 Políticas nacionales	14
2.2 Otras antecedentes nacionales	23
3. JUSTIFICACIÓN	31
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	34
4.1 PROBLEMA	34
5. OBJETIVOS	35
5.1 General	35
5.2 Específicos	35
6. REFERENTES TEÓRICOS	36
6.1 El lenguaje de las ciencias y el aprendizaje	37
6.2 Características del lenguaje de las ciencias	38
6.3 El lenguaje de la ciencia y la formación de conceptos	44
6.4 Sobre la argumentación	48
6.5 La argumentación y el razonamiento	49
6.6 Esquema argumental de Toulmin	52
7. APLICACIÓN DEL MODELO ARGUMENTATIVO COMO ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA DE CLASE	55

7.1	Metodología e instrumentos para el análisis	55
8.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	57
9.	CONCLUSIONES	63
9.1	En cuanto a la enseñanza	63
9.2	En cuanto al aprendizaje	65
	REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	67
	ANEXOS	70

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha venido aceptando que el lenguaje y el discurso correctamente construido permiten que la información científica sea asimilada adecuadamente por los estudiantes; además, las investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje ponen de manifiesto que el lenguaje debe entenderse como un proceso de comunicación entre los diferentes miembros del grupo (profesor y alumnos) debido a que al intercambiar información mediante éste se comparte una serie de conocimientos.

Lo anterior permite reconocer la importancia del lenguaje - oral o escrito- ya que éste interviene predominantemente tanto en la transferencia de información y de conocimientos como en la relación del pensamiento con la acción, para guiar discusiones argumentativas y consolidar experiencias en un contexto social y aprehender nuevos conceptos en ciencias y utilizarlos adecuadamente.

Debido a que la comunicación y la enseñanza son procesos sociales, que según Lemke (1997) dependen de las actitudes, valores e intereses sociales y no solo del conocimiento y habilidades, es por lo que el aprendizaje, la enseñanza y el hacer ciencia son procesos sociales mediados por el lenguaje al realizar comunicados con el fin de comprender procesos, justificar, explicar fenómenos, argumentar, hipotetizar, discutir, clasificar, etc.

De acuerdo a lo anterior, el lenguaje propio de la ciencia debe ser comprendido y utilizado adecuadamente por el alumnado, lo que implica aprender a <<hablar ciencia>> utilizándolo para razonar, resolver problemas y en especial para argumentar al hacer explícitos los conceptos de la ciencia.

En el presente trabajo se hace uso los modos argumentales de los estudiantes en el discurso acontecido en la clase de ciencias sobre la clasificación de los organismos vertebrados e invertebrados, utilizando como herramienta el esquema argumental de Toulmin.

1. MARCO CONTEXTUAL

El presente trabajo surgió a partir de la problemática evidenciada durante el primer semestre de la Práctica Profesional en el grado 6^o del Instituto Nacional de Enseñanza Media (INEM) de la Ciudad de Medellín y avalado en la Institución Educativa José Prieto Arango del Municipio de Tarso, ambas instituciones de carácter público donde se atiende una población estudiantil de estratos 1,2 y 3.

Ambas instituciones para atender a sus estudiantes tienen una estructura administrativa específica, que para el caso del INEM es una organización por departamentos académicos los cuales cuentan con la presencia de un jefe, quien en asocio con los profesores del área planean lo pertinente al año lectivo basados en unos objetivos, dentro de los cuales se encuentran:

- *Fortalecer la diversificación como filosofía fundamental del INEM.*
- *Impulsar permanentemente la construcción, ejecución y evaluación de Proyectos Integrados de Área.*
- *Promover las innovaciones pedagógicas y la investigación participativa en la institución.*
- *Crear espacios para el análisis, la evaluación y actualización permanente de los planes y programas de formación integral de los alumnos.*
- *Evaluar permanentemente el proceso de aprendizaje, determinar los correctivos necesarios y controlar su aplicación en el área específica.*

Para el caso de nuestro objeto de estudio, el departamento de ciencias naturales, que está constituido por las áreas de biología, química y física, se plantea que: *los programas contribuyen a formar en el alumno una concepción científica del mundo, a través del conocimiento científico de la realidad; es decir, que la meta no es transmitir a los alumnos un cuerpo de conocimientos, sino que frente a los seres y fenómenos de la naturaleza, adopten una actitud científica, gracias a la cual, sean capaces de plantear interrogantes sobre la naturaleza, interactuar con ella, experimentar e interpretar las respuestas que esta proporciona.*

En el caso de la Institución Educativa José Prieto Arango su estructura administrativa solo esta estructurada por mesas pedagógicas en todas las áreas con el fin de proponer y organizar las estructuras de las áreas y las actividades pertinentes que contribuyan a mejorar el nivel académico de los estudiantes.

La organización anteriormente presentada permite cumplir con una misión y una visión institucionales que en términos generales, para el caso del INEM se pueden plantear como: “un centro piloto de formación integral, de la diversificación y de la formación técnica profesional, tecnológica y universitaria, que se propone asumir plenamente su papel en la educación del nuevo ciudadano que se requiere para la construcción de una nueva sociedad en la que todos puedan vivir y crecer en paz, con autonomía, respeto, tolerancia y calidad de vida.” Además, “se empeña en convertirse en un centro educativo moderno,

innovador y competitivo revisando y adaptando sus estructuras y procesos, tanto administrativos como curriculares, de modo que en su Proyecto Educativo Institucional se incorporen estrategias de mejoramiento, se ofrezcan programas académicos más avanzados y se optimicen el empleo de los diferentes recursos humanos, físicos, técnicos y financieros, en particular haciendo énfasis en el desarrollo y aprovechamiento del talento humano mediante las acciones permanentes de capacitación y procesos de participación, trabajo y aprendizaje en equipo.”

Para la Institución Educativa José Prieto Arango es el siguiente: “la formación está orientada a impulsar el desarrollo del municipio en lo humano, social y productivo, impartiendo educación formal desde la Institución Educativa, educación no formal, con la creación o convenio de entidades que presten el servicio de capacitación o asistencia técnica para el empleo y educación informal a través de los medios de comunicación, tecnológicos y convencionales existentes, comprometiendo además a la familia, instituciones y sociedad tarseña con el logro de objetivos comunes por una educación con calidad dentro del marco de la convivencia pacífica.” Además la institución para el año 2010 “estará formando personas íntegras, que se identifiquen por ser solidarias, participativas e innovadoras con un alto desarrollo del conocimiento científico, tecnológico y cultural propendiendo por el mejoramiento de la calidad de vida.”

En este ámbito administrativo es donde se desarrolla el quehacer académico, que además de tener su PEI cuentan con su propio manual de convivencia, en ambas instituciones.

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Para una mejor comprensión del problema, los antecedentes se han organizado en dos apartados diferentes, el primero hace referencia a las políticas nacionales y el segundo a las investigaciones realizadas en la última década en Colombia acerca de la problemática en la enseñanza y aprendizaje.

2.1 Políticas Nacionales

A continuación, se analizan las leyes y artículos más relevantes que competen:

- La Constitución Política de 1991, al referirse a la educación, promulga que con ésta se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia y a la técnica como bienes y valores de la cultura (Artículo 67), le asigna a la educación el carácter formador de ciudadanos colombianos respetuosos de los derechos humanos, la paz y la democracia. Por lo que le asigna a la ciencia un bien de la cultura o, dicho de otra forma como un valor cultural.
- La ley 115 de 1994 o Ley General de Educación se refiere a la enseñanza de las ciencias en los artículos relativos a los fines de la educación, enfatizando no solamente en la formación de un ciudadano integral, sino también en el desarrollo de competencias, en la capacidad crítica, reflexiva y analítica, en los conocimientos y habilidades, en la valoración de la

capacidad investigativa y creativa de los individuos. Entre estos artículos se pueden destacar los siguientes:

1. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
 2. Posibilitar a los colombianos el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura.
 3. Desarrollar la capacidad crítica, reflexiva y analítica para fortalecer el avance científico y tecnológico nacional, orientado en prioridad al mejoramiento cultural y a la calidad de vida de la población, a la búsqueda de alternativas de solución de problemas y al progreso social y económico del país.
 4. Formación en la práctica del trabajo mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como la valoración del mismo como fundamento al desarrollo individual y social.
 5. La promoción en la persona y en la sociedad la capacidad de investigar, de adoptar la tecnología que se requiere para los procesos de desarrollo del país que le permita al educando ingresar al sector productivo.
 6. La profundización en conocimientos avanzados en las ciencias naturales.
- En el artículo 30 de la Ley 115, relativo a los objetivos de la educación media académica, se tienen en cuenta los siguientes aspectos relacionados con la ciencia:

1. La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social.
2. El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses.

Los artículos anteriores nos ubican dentro de un contexto legal de la educación que asegura la apropiación de saberes científicos permitiendo el desarrollo de tareas colectivas dentro de un ambiente de participación.

Los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental expresan que su sentido y función es precisamente "... ofrecer a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales...". Igualmente, se afirma que el conocimiento de dichos fundamentos implica el desarrollo de procesos de pensamiento y de acción, así como de competencias propias de la actividad científica.

En la naturaleza de las ciencias naturales se destaca la forma de conocer, a la cual se ligan las ideas, conceptos, principios y teorías propias de las ciencias, así como los procesos y procedimientos que permiten interpretar, contrastar, predecir, argumentar y valorar a partir de las herramientas teóricas.

Además, se plantea en los Estándares Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental del MEN (2002) que la misma naturaleza de la ciencia, al igual que el desarrollo intelectual y las formas propias de conocer de los estudiantes, evidencian que el aprendizaje debe ser un proceso gradual.

Los objetivos propios de cada nivel educativo (Ley 115/94) permiten identificar tres niveles de aproximación al estudio de las ciencias naturales en la educación formal: nivel exploratorio, nivel diferencial y nivel disciplinar. Cada uno se caracteriza por incluir tanto las ideas centrales como los procesos y procedimientos básicos de las ciencias naturales.

Nivel exploratorio: los estudiantes construyen explicaciones, plantean y realizan experimentos, y expresan sus ideas sobre estos y sobre su entorno.

Nivel diferencial: los estudiantes construyen explicaciones y predicciones para hacer distinciones dentro de los procesos biológicos, físicos y químicos. Implica una mayor conceptualización y establecimiento de relaciones entre varias ideas y procedimientos científicos. Los análisis cualitativos comprenden el uso de un lenguaje más preciso y riguroso que el utilizado en el nivel exploratorio.

Nivel disciplinar: los estudiantes reconocen las disciplinas científicas como formas de conocer y de aproximación a diferentes problemas. Entienden los planteamientos centrales y axiomáticos de cada campo teórico familiarizándose con procedimientos particulares de experimentación poniéndolos en práctica en diferentes situaciones. Es de mayor complejidad por ser más riguroso y profundo

en la utilización de herramientas conceptuales, procedimientos y lenguaje utilizado.

Además los estándares curriculares plantean ejes articuladores de las ideas científicas como formas de organizar las ideas, los conceptos, los principios y las teorías centrales de las ciencias naturales pertinentes a cada nivel de formación escolar. Dichas ideas se articulan alrededor de tres líneas: procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos; abordados de acuerdo a cada nivel de aproximación (exploratorio, diferencial o disciplinar).

Por otro lado, en el aspecto curricular desde 1993, la ley 60 de 1993 sobre distribución de competencias y recursos había incorporado en el artículo 5º la expresión “Normas Técnicas Curriculares” que no son referidas en la posterior Ley General de Educación pero que luego son mencionadas nuevamente en la Ley 715/01; estas Normas Técnicas curriculares se refieren a los criterios, preceptos , pautas, guías, modelos y procedimientos que reglan el currículo, en este sentido, los contenidos, los objetivos, logros e indicadores de logros, los lineamientos curriculares, las competencias y los estándares, pertenecen a la nominación de Normas Técnicas curriculares porque connotan criterios, pautas, modelos, procedimientos.

Tendremos en cuenta solo lo referente a las nociones generales sobre logro, competencias, estándares:

Logro: el Ministerio de educación lo define como los avances que se consideran deseables, valiosos, necesarios, buenos en el proceso de desarrollo de los alumnos. Comprenden los conocimientos, las habilidades, los comportamientos, las actitudes y demás capacidades que deben alcanzar los alumnos de un nivel o grado en un área determinada en su proceso de formación.

Junto a los logros están los indicadores de logro, “como indicios, señales, rasgos o conjunto de rasgos, datos en información perceptible, que al ser confrontados con los logros esperados nos dan las evidencias significativas de los avances, fortalezas o debilidades que presenta en un determinado momento el estudiante en pos de alcanzar un logro”.

Competencias: Viene del latín *competentia* : Capacidad, aptitud. Una competencia es una habilidad para el desempeño de tareas nuevas, diferentes por supuesto a las que se desarrollan en el aula, en tanto habilidades para el mejor desempeño en una actividad no escolar, en un oficio, ocupación o profesión.

Las competencias se definen en términos de las “capacidades que tiene un sujeto para saber hacer”. La competencia es la capacidad de hacer uso de lo aprendido de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido. Por consiguiente, al evaluar

en competencias básicas, se mira el “saber puesto en acción” el “saber hacer”; es decir, se miran las operaciones que los estudiantes, con el saber adquirido, pueden efectuar frente a determinadas tareas.

Con respecto a lo anterior es pertinente mostrar la concepción de evaluación por competencias del MEN y otros autores que es de gran importancia a la temática del presente trabajo:

La evaluación por competencias es una propuesta que valora el hacer y las acciones del ser humano en un contexto sociocultural y disciplinar específico, pero cuando se involucra el lenguaje en ese hacer y tiende a la formación que implica no solo el hacer del individuo sino también al ser.

Desde el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES en la versión de Hernández y Otros, (1998) proponen la evaluación desde cuatro competencias básicas: la comunicativa, la interpretativa, la argumentativa y la propositiva; las dos primeras sirven de base para las dos últimas y cada una tiene un cierto nivel de complejidad.

Mientras la competencia comunicativa asume el componente fonético, sintáctico y semántico de la lengua, la competencia interpretativa implica asumir unas

relaciones y confrontaciones de los sentidos y significados que circulan en el texto y en la interacción social.

La competencia argumentativa o ética establece razones y motivos que dan cuenta del sentido de los textos y las acciones humanas; así, la competencia propositiva o estética se caracteriza por una actuación crítica y creativa que hace referencia a la posibilidad de transformar significaciones desde un contexto específico.

La evaluación desde las competencias comunicativa, interpretativa, argumentativa y propositiva en el proceso docente educativo, ha de acompañarse de estrategias participativas de coevaluación y autoevaluación que permita al sujeto reconocerse en sus acciones motrices, emocionales e intelectuales bajo un nivel de idoneidad desde la mirada de los “otros” y desde sí mismo.

La evaluación es una categoría didáctica, junto con el problema, los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, las formas de organización y su relación con los tiempos y los espacios que caracterizan un tema, una asignatura, un currículo.

Desde la institución educativa, la enseñanza debe propiciar el análisis, la síntesis, la abstracción, la generalización a favor de la formación de un individuo autónomo; plantear un proceso de enseñanza y de aprendizaje que se centre en lo instructivo, en lo educativo y en lo desarrollador.

La concepción que se propone es un **saber ser, un saber hacer, un saber aprender, un saber desaprender, un saber para el servicio** que sea construido reflexivamente para la reproducción, la construcción, la producción y la convivencia. Algunas competencias que se deben promover desde la institución educativa son: Las competencias básicas de la comunicación (escuchar, hablar, leer, escribir), el trabajo en equipo, la inteligencia emocional, la resolución de conflictos, un idioma extranjero, las competencias para el manejo de la tecnología, entre otros.

El proceso de formación integral implica asumir la individualidad desde la colectividad, que se refleja en la manera de representarse el desarrollo humano en la interacción con los demás. Es desde la actividad social, laboral y académica donde se contiene los saberes, las ideas y creencias acerca de la realidad que se desea proyectar y transformar.

El saber desde la interacción humana está atravesada por el lenguaje y en él se inscribe la historia de su convivir. Maturana (1997) afirma que: "el lenguaje se constituye cuando se incorpora al vivir". Para ello necesitamos conocer cuál es el dominio real de nuestros estudiantes, qué retos globales y específicos les estamos planteando y qué puentes invisibles estamos trazando con nuestras mediaciones.

El proceso de formación implica una transformación en el lenguaje y de las acciones; con lo cual se posibilita objetivar el conocimiento de sí mismo, del entorno y de sus relaciones con los otros, enfatizando en el carácter situado y contextualizado de la producción del conocimiento y de las formas alternativas de la construcción de la realidad social.

De otro lado, la evaluación por competencias es la posibilidad para mejorar los niveles de educación que necesita nuestro país. Para el ICFES, es la posibilidad de transformación de las prácticas educativas y de los niveles de calidad de la educación en el país ya que, como es bien sabido, los resultados en las evaluaciones nacionales, como las pruebas ICFES, las pruebas SABER, los resultados son bajos.

Es así como se deben plantear estrategias que puedan contribuir a que el aprendizaje de los estudiantes esté enfocado en el dominio del pensamiento social, en el pensamiento matemático y en el pensamiento científico, estos a su vez relacionados directamente con el dominio de los códigos, el lenguaje y las formas de comunicación, interpretación y argumentación que requiere cada uno de los saberes, en nuestro caso particular el conocimiento científico.

2.2 Otros antecedentes nacionales

Recientemente Colciencias, SOCOLPE e ICFES, publicaron dos tomos acerca de los estados del arte de la investigación en la educación y pedagogía en Colombia

durante la última década, recogiendo los trabajos apoyados por Colciencias, con el propósito de contribuir a la construcción de una comunidad académica en el área de enseñanza de las ciencias.

Hernández (2001), identifica los principales problemas que tradicionalmente han acompañado a la enseñanza de las ciencias en Colombia, dentro de ellos cabe mencionar:

- El aprendizaje memorístico y repetitivo que no lleva a una comprensión real de las teorías y las explicaciones, que se reduce al aprendizaje de ciertas pautas para la solución de problemas formulados en determinada manera.
- La incapacidad de comprender los contenidos por la ausencia de una apropiación consiente de la racionalidad que les da sentido.
- La permanencia de ideas previas, preconceptos o preteorías que se oponen a las explicaciones y teorías de la ciencia, que aparecen una y otra vez, que no se someten a crítica y, por tanto, no se contrastan realmente con las ideas científicas.
- La incapacidad por parte de los estudiantes de resolver verdaderos problemas, que son muy distintos de los ejercicios de aplicación mecánica que se hacen en la clase o se proponen como tareas.
- El desconocimiento, por parte de los maestros, de los modos de conocimiento de los estudiantes.

- La ausencia de conciencia sobre el proceso mismo del aprendizaje, no solo por parte de los estudiantes sino también por parte del docente.
- La poca visibilidad de los interlocutores y la dificultad de reconocer las diferencias entre los alumnos.
- La poca disponibilidad a reconocer cierta racionalidad en los puntos de vista de los estudiantes.
- El desconocimiento de la importancia del trabajo colectivo y del acuerdo que es posible establecer en el proceso de construcción del conocimiento.
- El temor de los estudiantes de expresar su punto de vista, discutirlo y defenderlo, asociado a los métodos más tradicionales y autoritarios.
- La idea de que el conocimiento científico es una verdad que no admite discusión y la no producción colectiva de individuos que resuelvan problemas.
- La suposición, por parte del docente, que para enseñar basta un conocimiento superficial de los temas.
- La falta de entusiasmo por el conocimiento.
- La idea que la pedagogía es un trabajo repetitivo y la pérdida de interés en los temas que se desarrollan en el aula, que es causa y efecto de la ausencia de investigación pedagógica y disciplinaria por parte del maestro.
- El desconocimiento de la importancia de la evaluación como punto de partida para transformaciones en las estrategias de enseñanza y como constatación del camino recorrido.
- El fracaso de los estudiantes en los exámenes.

- El desconocimiento por parte de los estudiantes y de los docentes del valor formativo de los conocimientos.

Uno de los problemas centrales de la educación en ciencias consiste en la descontextualización cultural; investigaciones en esta área proponen lo siguiente: El conocimiento científico se produce y se enseña en el contexto de lo que se ha llamado la cultura académica. La cultura académica se caracteriza por la combinación de tres elementos:

1. Una tradición escrita en la cual se recoge la síntesis de lo anteriormente construido, que se enriquece constantemente con los resultados de las investigaciones y que es la fuente principal de materiales para la formación de nuevas generaciones de científicos,
2. La discusión racional en la cual se intercambian argumentos que se enriquecen con los aportes de tradición escrita y
3. La prefiguración y la reorientación de las acciones, que pone en evidencia la vocación de predecir y controlar fenómenos y de replantear teorías a la luz de los resultados de la experiencia(Mockus y otros,1995)¹

En cuanto a la caracterización de las ideas previas es importante señalar, como dice Hernández (2001), que estas son resistentes al cambio, que se pueden aparecer una y otra vez cuando se formula la pregunta de una forma diferente o cuando se preguntan cuestiones trascendentales, por lo tanto, se hace necesario

¹ REYES HERRERA, Lilia y otros. Acciones y Creencias. Tomo IV. Universidad Pedagógica Nacional.2001.

establecer desequilibrios y cuestionamientos, si se aspira a promoverle reemplazo de las ideas en la escuela.

Por su parte, Zambrano (1998) citado por Hernández (2001), identifica diferentes formas de valorar las ideas previas, algunas veces se consideran como ideas erróneas, como preconcepciones resistentes al cambio, pero desde otro marco de referencia no se habla de concepciones erróneas sino de concepciones alternativas y se examinan las diferencias entre el pensamiento del niño y del adulto. Para Zambrano, los conceptos previos de los alumnos están determinados por la ausencia de la conciencia de las relaciones en las cuales esos conceptos adquieren un significado. Estos planteamientos tienen una importancia especial en la enseñanza de la ciencia, pues pretende que el alumno sea consciente de su propio proceso de aprendizaje.

Ya en 1984 Federici, Granes y otros investigadores, citados por Hernández (2001), formularon críticas a las concepciones científicas en la educación. El campo de las ciencias naturales ha caracterizado un científico no fundamentado teóricamente en concepciones y métodos propios de la ciencia. Por lo tanto, el científico tiende a privilegiar las características generales de los objetos de estudio, dejando de lado las singularidades. Este énfasis sobre lo universal es, a su vez, condición para abordar el objeto de estudio. El científico constituye así una absolutización de la forma del conocimiento propio de las ciencias, especialmente de las ciencias naturales. El privilegio de

las explicaciones de tipo casual universal y el énfasis en lo medible y en lo cuantitativo son otros tantos rasgos característicos de un “método científico”, supuestamente el propio de las ciencias naturales, que el cientificismo construye y luego pretende extender a otros campos de estudio. Paralelamente, el cientificismo tiende de manera unilateral a considerar los objetos del mundo real desde la perspectiva propia de la ciencia. Lo real se identifica con lo científicamente cognoscible, desconociendo que cualquier objeto, fenómeno o sector de la realidad puede ser considerado desde múltiples perspectivas. Estos autores también consideran que una postura cientificista al desvalorizar o ignorar las formas de considerar la realidad, que no puede plegarse a los criterios de las ciencias, empobrecen radicalmente las posibilidades de aprehensión de lo real. Una sobre valoración cultural de las ciencias tiende a desembocar en la idea de que, en cualquier terreno, las únicas formas de conocimiento y los únicos criterios de verdad reconocidos serían los propios del conocimiento científico. Lo verdadero tendría que coincidir con lo científicamente demostrable. Además, anotan que el cientificismo comprendido en su dimensión de tendencia cultural, el que podría llegar a privilegiar en la educación en ciencias la “formación de una actitud científica” con las connotaciones de predisposición irreflexiva que le otorgaría a esa a esa noción de psicología social².

En los últimos años el ministerio de Educación Nacional y las Secretarías de Educación preocupados por el mejoramiento de la calidad de la educación, vienen

⁴Ibíd.p.1

adelantando el proyecto de evaluación censal de competencias básicas, en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias, en estudiantes de 7^o y 9^o de educación básica. Este proyecto representa un importante esfuerzo por articular las acciones de mejoramiento de la educación básica, con la evaluación periódica de los estudiantes, además busca utilizar los resultados de la evaluación de competencias como soporte para el diseño de políticas y programas orientados a cualificar la acción educativa. Por otra parte, pretende consolidar una cultura de la evaluación en la que la comunidad educativa asuma el reto de calificación de los procesos educativos en los niños y los jóvenes. En cuanto a la educación básica, el sistema educativo debe lograr un objetivo fundamental: que todas las personas independientemente de sus características individuales y procedencia socioeconómica, adquieran y desarrollen los conocimientos, las habilidades y actitudes que son esenciales para la participación social. Mediante la evaluación por competencias, se busca trascender el concepto de evaluación de rendimiento académico, por el de “aprendizaje significativo asociado con el uso comprensivo de sistemas simbólicos y conceptuales, como el lenguaje (oral y escrito), las matemáticas o las ciencias”.

Las investigaciones anteriores invitan entonces a implementar estrategias que conlleven a una educación de calidad y sobre todo a la formación de ciudadanos capaces de asumir una posición crítica, analítica y reflexiva sobre los fenómenos que cada día se presentan con el fin de asimilarlos, entenderlos, utilizarlos y apropiarnos de un conocimiento que cada día es más abundante por el

“bombardeo de información” al cual estamos sometidos.

Es así como el lenguaje juega un papel importante en la elaboración y asimilación de la información que estamos recibiendo, pues por medio de la comunicación con los demás y la utilización del lenguaje transmitimos las ideas, justificamos, argumentamos, comparamos y comprendemos los fenómenos de la ciencia y sus implicaciones en nuestras vidas y en todo lo que nos rodea es entonces el lenguaje, una herramienta crucial para la apropiación de los conocimientos científicos.

3. JUSTIFICACIÓN

“¿Cómo utilizamos el lenguaje científico especializado para darle sentido al mundo?” Esta es una pregunta que se realiza Lemke en su texto aprender a hablar ciencia en donde también afirma que “hablar ciencia” no significa simplemente hablar de la ciencia sino que significa hacer ciencia a través del lenguaje. “Hablar ciencia” significa observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, escribir, leer, y enseñar a través del lenguaje de la ciencia.

Y como bien se sabe el lenguaje más que una actividad humana que nos permite comunicarnos con los demás para expresar sentimientos es el mecanismo por el cual también se transmiten ideas, conocimiento y significados del mundo que nos rodea. Así mismo, como el hombre es un ser social de igual manera el lenguaje es una construcción social.

Para hablar de ciencia, o de cualquier otra materia, expresamos relaciones entre significados de diferentes conceptos y ese estudio de cómo utilizamos el lenguaje y del significado que le damos a las palabras lo estudia la semántica.

Al potenciar el lenguaje se desarrolla el pensamiento y por ende, el conocimiento; pues solo mediante el lenguaje es posible conocer. El lenguaje habla de los objetos de estudio de todas las disciplinas o de todas las ciencias.³

Ahora bien los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental del Ministerio Nacional de Educación, también da gran importancia a la utilización del lenguaje como parte fundamental en el conocimiento científico planteando que: “Las Ciencias Naturales y La Educación Ambiental se expresan primero en el lenguaje natural y después en lenguaje formalizado⁴”; así mismo continúa planteando que el maestro debe propiciar estrategias que favorezcan en el alumno el paso entre el uso del lenguaje blando del conocimiento común y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología.

Tampoco son en vano todos los esfuerzos realizados con el fin de superar las deficiencias y los malos resultados en las pruebas censales (pruebas Saber y pruebas ICFES) en el país debido a esa falta de apropiación del conocimiento y esa insuficiencia en los procesos de comprensión de lectura, análisis y en las ciencias experimentales y las matemáticas.

Por tal motivo en la actualidad se plantea la propuesta de evaluar el logro educativo a partir de estrategias en las competencias, buscando desplazar la evaluación memorística por una evaluación crítica asociada al uso comprensivo

³ MEN. Estándares para la Excelencia de la Educación. Pág.45.

⁴ MEN. Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pág.84.

de la interpretación y del conocimiento significativo; resaltando así la importancia del lenguaje, las experiencias y las vivencias en los alumnos.

Es entonces como surge el interés como trabajo de investigación en esta monografía el análisis discursivo y argumentativo de los alumnos y alumnas cuando se enfrentan a un problema y tratan de construir explicaciones para resolverlo, en este caso la clasificación de organismos vertebrados e invertebrados.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Es evidente los bajos resultados en las pruebas censales de competencias básicas en áreas como ciencias naturales debido a la falta de comprensión y poca apropiación de competencias básicas, este aspecto también es evidenciado en el aula de clase, en el momento en que los y las estudiantes de manera inadecuada expresan, organizan y argumentan un conjunto de ideas de forma escrita y oral; así mismo el lenguaje que emplean no establece distinciones entre el lenguaje científico y el lenguaje de uso cotidiano.

4.1 PROBLEMA.

A los y las estudiantes del grado 6^o de INEM José Félix de Restrepo y de la Institución Educativa José Prieto Arango se les dificulta argumentar de manera adecuada las ideas de carácter científico, por lo que emplean un discurso coloquial

5. OBJETIVOS

5.1 General

Aplicar el modelo argumentativo de Toulmin como herramienta en el análisis de los procesos discursivos y argumentativos de los y las estudiantes cuando estos se enfrentan y tratan de construir explicaciones a un problema

5.2 Específicos

- Contribuir en el mejoramiento de los procesos discursivos de los y las estudiantes en la clase de ciencias, relacionada con la clasificación de los animales en invertebrados y vertebrados
- Mejorar los procesos argumentativos de los y las estudiantes mediante la utilización del esquema argumentativo de Toulmin.

6. REFERENTES TEÓRICOS

El presente trabajo considera el lenguaje como herramienta cognitiva en el aprendizaje escolar sobre todo en el aspecto concerniente a la construcción de conceptos en las ciencias naturales. Por lo cual, el presente trabajo se fundamenta desde el referente pedagógico a partir de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, específicamente en el papel que juega el lenguaje y la argumentación en las clases de ciencias experimentales y su importancia en el proceso de aprendizaje.

Toulmin (1993), filósofo y epistemólogo, aporta una visión de la argumentación desde la formalidad y la lógica. Según este autor hay normas universales para evaluar las argumentaciones que están sujetas a la lógica formal. (Sardá y Sanmartí, 2000)

Nos basamos muy especialmente en lo que este epistemólogo nos puede aportar en cuanto a su modelo argumentativo y en la importancia lingüística de la argumentación en el proceso de aprendizaje de la ciencia, tratando de realizar un acercamiento claro a sus propuestas y la aplicación de éstas a la enseñanza.

6.1 El lenguaje de las ciencias y el aprendizaje

Son evidentes las dificultades que presentan los estudiantes al momento de expresar y organizar un conjunto de ideas de forma escrita o incluso oral que sea clara desde el punto de vista científico. Así mismo en el lenguaje que emplean no se establecen distinciones entre el lenguaje científico y el lenguaje de uso cotidiano.

Comentario [WA1]: Redacción??

Para Lemke (1997) muchos de los problemas del aprendizaje del alumno son debidos al desconocimiento del “patrón temático” y del “patrón estructural” propios del tipo de texto científico. Pero en qué consiste el patrón temático y estructural, veamos:

El patrón temático es el patrón de vinculaciones entre los significados de palabras en un “cómo” científico en particular. Este es un patrón de relaciones semánticas que describe el contenido científico en un área en particular. Es un tipo de red de interrelaciones entre los conceptos científicos descritos semánticamente en términos propios del lenguaje en ese campo.

El patrón temático dado en el diálogo científico esta dado a su vez por el *patrón estructural* representado como la organización por su estructura de actividad. Plantea que por lo menos tanto el patrón temático como el estructural suceden a la vez dentro de un diálogo, ya que las personas involucradas en este, interrelacionan entre sí, actuando de forma estratégica en cuanto a las expectativas de lo que posiblemente suceda (estructura de actividad) y al mismo

tiempo elabora significados complejos de un tema combinando palabras y símbolos (patrón temático).

Sardá y Sanmartí (2000) proponen que para que los alumnos progresen en sus conocimientos científicos, deben llegar a conocer tanto el patrón temático como el estructural y se deben enseñar en forma conjunta. Además es común pensar que los diferentes géneros lingüísticos se aprenden en las diferentes clases de lengua y que no corresponden al objeto de aprendizaje de las clases de ciencias. Así mismo comparto la opinión de Sardá y Sanmartí al considerar que las ideas de la ciencia se aprenden y se construyen expresándolas y que el conocimiento de las formas de hablar y de escribir son necesarios para su transformación. Es el lenguaje mediador en los procesos de aprendizaje, de ahí la importancia de hablar y escribir adecuadamente.

El lenguaje interviene en forma predominante no solo en la transferencia de información y conocimientos sino, y muy especialmente en la relación del pensamiento con la acción, para guiar las discusiones, consolidar experiencias compartidas y aprender nuevos conceptos.(Gómez y Sanmartí 2000).

6.2 Características del lenguaje de la ciencia

El manejo y la comprensión de los conceptos es un objetivo importante para el aprendizaje de las ciencias, porque es imposible aprenderla sin aprender a

interpretar correctamente, a la vez, su discurso.

Veamos ahora algunas características del lenguaje en las ciencias y/o del discurso científico:

El lenguaje científico es el conjunto de todos los sublenguajes especializados de las diversas ramas de la ciencia ó de la tecnología.

El lenguaje científico y técnico es también conocido como tecnolento, habla especializada, discurso de especialidad a fines específicos; denominaciones que parecen sinónimas pero responden a diferentes concepciones que incluso pueden ser contrarias Gutiérrez (1998).

De acuerdo a Gutiérrez (1998) otros autores plantean que las lenguas especializadas y su relación con el lenguaje común son consideradas como un vector de conocimientos especializados o que el lenguaje técnico y el común son sistemas parciales de un inventario parcial de recursos lingüísticos. Para otros, son sistemas semióticos complejos que, aunque basados en y derivados del lenguaje general, se comportan de forma semiautónoma.

“La lengua de especialidad es más que un registro, más que el discurso, más que el vocabulario o que la terminología. Es un sistema libre, con recursos que abarcan todos los planos de la lengua, que poseen varios registros y más que características léxicas” (R. Kocourek, 1991) Citado por Gutiérrez (1998).

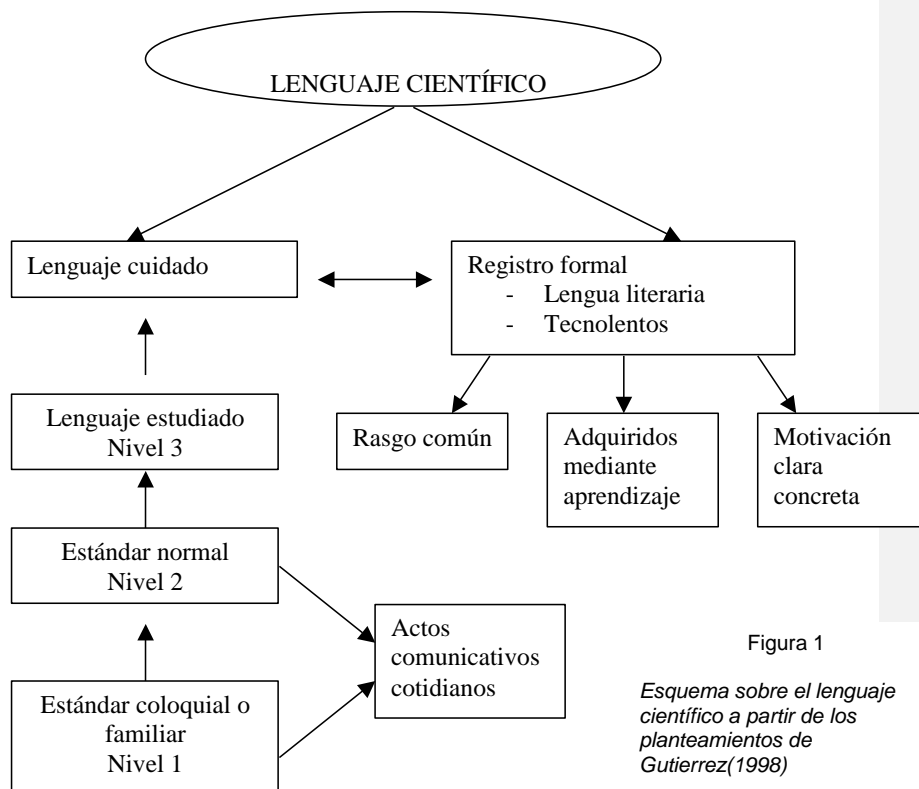


Figura 1

Esquema sobre el lenguaje científico a partir de los planteamientos de Gutiérrez(1998)

A partir de los planteamientos de Gutiérrez (1998) se evidencian tres niveles del lenguaje: en el nivel 1 se encuentra el lenguaje coloquial, en el nivel 2 el normal y en el nivel 3 el lenguaje estudiado; los dos primeros son constituidos por los actos comunicativos cotidianos o sea, los que aporta la cultura, el conocimiento cotidiano y en el nivel 3, se pasa al lenguaje estudiado, el cual se adquiere a partir del aprendizaje formal de la ciencia.

Para Gómez-Moliné y Sanmartí (2000) la ciencia está formada por conceptos que no pertenecen a la vida cotidiana y ha tenido que desarrollar su propio lenguaje con nuevas palabras, como gas, molécula, orbital o campo magnético, que realmente son del dominio público y que corresponden a conceptos que pueden ser vistos como verdades independientes del tiempo y de cualquier opinión personal. Por estas razones, la ciencia ha desarrollado su propio lenguaje, que emplean muchos investigadores para muchos propósitos pero especialmente para comunicar sus construcciones.

Comentario [WA2]: ¿Es este el autor?

Los autores de libros de textos escolares recogen este lenguaje y, a su vez, utilizan diversos estilos, según sea su filosofía didáctica y la idea de ciencia que desean transmitir. Por lo cual las formas de hablar y escribir de la ciencia reflejan el esfuerzo colectivo de la comunidad científica para generar enunciados universales.

Hempel(1997) y Llorens(1991) citados por Gómez-Moliné y Sanmartí (2000); definen el lenguaje científico como el que aspira a ser altamente específico y preciso dentro de un mismo contexto, con términos cuyos significados sean entendidos en el mismo sentido por los que los emplean y cuyas bases estén en datos asequibles mediante experimentos u observaciones. Además pretende reflejar las adquisiciones conceptuales que, en un momento dado, comparte toda la comunidad científica. Es un lenguaje que parece ser directo y literal, en lugar de imaginativo, es preciso y necesita utilizar la palabra exacta para cada cosa.

Comentario [WA3]: ¿??

El lenguaje de la ciencia ha propiciado la evolución de ciertas referencias gramaticales, especialmente en el idioma escrito, pero también en el habla formal en el aula. Emplea sustantivos abstractos derivados de verbos como precipitación, filtración en vez de los mismos verbos se utiliza mucho la voz pasiva y reflexiva. Al no emplear sujeto da la impresión de que la ciencia no fuera resultado de la labor humana.

Para Gutiérrez (1998), las características del discurso científico son las siguientes:

1. La precisión: Constituye la cualidad mas importante del lenguaje científico. Se relaciona con la precisión de términos empleados para la elaboración del mensaje y esta precisión se puede perder cuanto mayor sea la sinonimia, la polisemia y la homonimia que contengan los términos.
2. La neutralidad: el discurso científico se aleja o carece de valores y matices afectivos a diferencia del lenguaje común o literario.
3. La concisión o economía: cuenta con el menor número de palabras para expresar la idea que se desea comunicar.

Lemke, (1997) considera que el lenguaje científico debe seguir las siguientes normas estilísticas:

- Ser tan verbalmente explícito y universal como sea posible.
- Evitar las formas coloquiales de lenguaje y emplear formas

cercanas a las del lenguaje escrito.

- Utilizar términos técnicos en lugar de sinónimos coloquiales o paráfrasis. Emplear símbolos hablados como $1S^2 2P^6$; CO_2 .
- Evitar la personificación y el empleo de atributos o cualidades especialmente humanas y tipos humanos de acción.
- Evitar el lenguaje metafórico y figurativo, evitar las hipérbolas y las exageraciones, la ironía y las expresiones humorísticas o cómicas.
- Ser serio y digno de todas las expresiones y eventos históricos.
- Evitar referirse a la ficción o a la fantasía.
- Utilizar formas causales de explicación y evitar las declaraciones narrativas y dramáticas.

El lenguaje es importante en todos los niveles de la educación y de la vida, aunque en la enseñanza de las ciencias de forma general se le ha excluido tangencialmente y dejado solo a la clase de lenguaje. Por lo cual los docentes llegan a quejarse de las pocas habilidades comunicativas de sus alumnos y el poco uso del lenguaje científico. Por otro lado, éste se presenta de difícil comprensión para los alumnos lo que no permite una comprensión adecuada de las ciencias.

Por lo cual se han detectado diversos problemas (Gómez-Moliné y Sanmartí; 2000):

- a) Se producen interferencias entre el sentido cotidiano y el sentido científico, ya que la ciencia toma frecuentemente palabras del lenguaje común

dotándolas de nuevos significados, más o menos próximos al originario, lo cual crea múltiples confusiones.

- b) También ha influido el cambio de significado de las palabras en el transcurso de la evolución de la ciencia.
- c) La dificultad de comprender los patrones semánticos de la ciencia que tienen muchos alumnos es menos sorprendente si consideramos la sutileza de las pistas lingüísticas que tiene que seguir.

Lemke (1997) considera que son pistas muy dispersas y extremadamente sutiles las que dan al alumno la mayor parte de las oportunidades para captar la semántica de las palabras. Esto lleva a que aumenten las ventajas de los alumnos que están acostumbrados a patrones de lenguaje gramaticales, retóricos o interaccionales que se asemejen a los utilizados en el aula de ciencia, porque un neófito no puede guiarse por el significado cotidiano, ni por la etimología, debido a la evolución del lenguaje de la ciencia.

6.3 El lenguaje de la ciencia y la formación de conceptos

Así como los conceptos de enseñanza y aprendizaje, la relación entre lenguaje y aprendizaje ha variado; en el conductismo, la relación entre palabras y significado es una simple asociación, establecida a partir de la percepción simultánea de un objeto o idea y un sonido y no se considera el desarrollo semántico más que como un cambio progresivo. (Gómez-Moliné, Sanmartí, 2000).

En la actualidad se considera que el aprendizaje es el resultado de un proceso de evolución de las representaciones iniciales del estudiante; se sabe que experimentando, escuchando o leyendo los sentidos captan un conjunto de informaciones que el estudiante procesa, selecciona y almacena en especial aquello que considera importante de acuerdo con la idea o modelo inicial construido de forma individual. Al procesar la información, ésta puede no concordar con el modelo inicial, de la misma forma que puede sorprender que otras personas no procesen la misma información de la misma manera e interpreten los fenómenos de forma distinta. Cuando hay muchos datos que no concuerdan se origina la búsqueda de explicaciones con el fin de conseguir un mayor grado de coherencia. Es entonces cuando un nuevo experimento que posibilite “ver” el fenómeno desde otros puntos de vista o una nueva lectura que introduzca las ideas aceptadas por la ciencia o también una discusión en el aula sobre los distintos razonamientos, pueden dar lugar a que los alumnos construyan una nueva explicación.

La educación en la escuela pretende ayudar a que los alumnos para que su conocimiento evolucione hacia el conocimiento científico. Se puede considerar que mediante las actividades escolares profesores y alumnos van creando y desarrollando contextos mentales compartidos, es decir, formas comunes de conceptualizar las experiencias, las ideas, las palabras y en general, todos los elementos del proceso educativo.

El lenguaje se convierte en un factor primordial del proceso de aprendizaje por la función reorganizadora que posee con respecto a los procesos cognitivos, (figura 2) ya que hace posible expresar un conjunto de categorías a través de las cuales percibimos e interpretamos la realidad. Así la palabra cumple un papel sintetizador de la experiencia que permite organizar la conducta a partir de una reflexión frente a esa realidad .(Gómez-Moliné, Sanmartí, 2000).

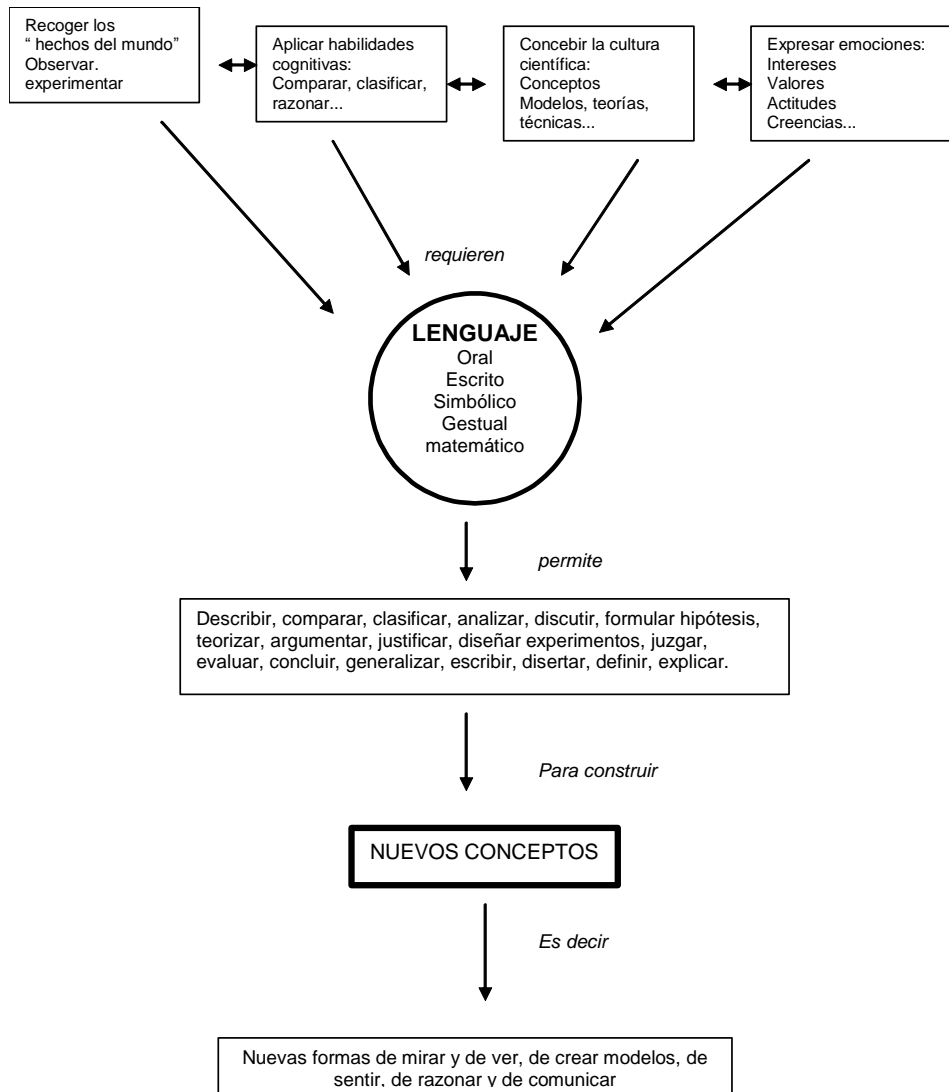


Figura 2
Formación de nuevos conceptos

6.4 Sobre la argumentación.

Para Hernández⁵ las investigaciones que se realizan en el país en cuanto a la enseñanza de las ciencias dan cuenta de las preocupaciones por lograr aprendizajes significativos, por el cambio conceptual y propuestas de carácter constructivista, aun así en la realidad de la práctica docente es diferente. Volviendo pues, a la enseñanza de manera tradicional enfocada a prácticas empiro-positivistas.

Dentro de las múltiples señales emitidas en las clases de ciencias, de los diferentes aspectos de la comunicación (por ejemplo, ideas del alumnado, modelos utilizados, interacciones en los pequeños grupos), Jiménez Aleixandre y Díaz (2003) prestan especial atención al razonamiento y la argumentación como perspectiva en el aprendizaje de las ciencias.

Asimismo, los desarrollos recientes en epistemología y sociología de la ciencia han mostrado que la construcción del conocimiento científico es el resultado, en gran medida, de procesos discursivos que obedecen a esquemas de argumentación (Kuhn, 1985; Lakatos, 1998; Wolpert, 1994). Citados por Marroquín y otros (2002) En efecto, Kuhn en su ensayo acerca de las revoluciones científicas afirma que:

⁵ Carlos Augusto Hernández, Aproximación a un estado de arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. Documento de Estados del Arte en Educación y Pedagogía en Colombia. Tomo II. Colciencias – Secolpe. Colombia

Para descubrir cómo se llevan a cabo las revoluciones científicas, tendremos, por consiguiente, que examinar no sólo el efecto de la naturaleza y la lógica, sino también las técnicas de argumentación persuasiva, efectivas dentro de los grupos muy especiales que constituyen la comunidad de científicos. (Kuhn 1985, 152-153)

Kuhn, plantea que la ciencia es una construcción social y cultural en la cual no solo la experiencia y la observación cuentan, sino también todas las creencias subjetivas del científico.

6.5 La argumentación y razonamiento.

Jiménez, Bugallo y Duschl (2000) hacen referencia a la argumentación como la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar conclusiones, de evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos procedentes de otras fuentes y al razonamiento argumentativo como relevante para la enseñanza de la ciencia, puesto que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones en caminados a la comprensión de la naturaleza.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias debería brindar la oportunidad de desarrollar, entre otras, la capacidad de razonar y argumentar (Sardá y Sanmartí, 2000). Además, los y las estudiantes necesitan aprender

significativamente los conceptos, desarrollar la capacidad de escoger entre diferentes opciones, explicaciones y razonar los criterios para evaluar la construcción de modelos, explicaciones del mundo natural y operar con ellos (Zohar y Nemet, 2002) citado por Jiménez (2003).

Figura 3
Razonamiento y argumentación



La clase de ciencias es un espacio que permite que los y las estudiantes socialicen las ideas que tienen del mundo que los rodean y del cual están inmersos, por lo tanto, la enseñanza de la ciencia debería dar la oportunidad de desarrollar entre otras, la capacidad de razonar y argumentar (Jiménez, 1998).

Driver y otros (2000) citado por Jiménez (2003) contemplan la argumentación como una práctica humana, sea individual ó social, regidas por mecanismos diferentes a las reglas abstractas de la lógica. De los cuales se distinguen entre argumentos retóricos y racionales.

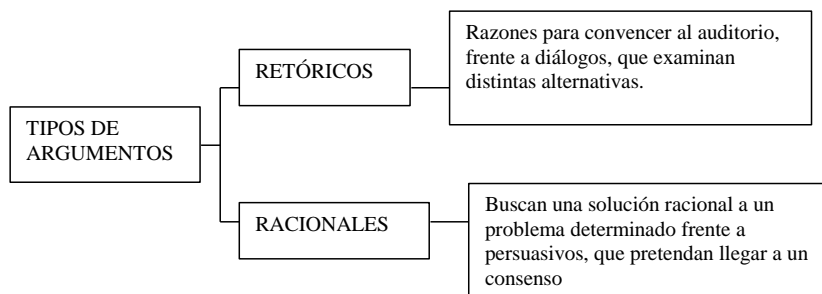


Figura 4
Tipos de argumentos

Marroquín y otros (2002) plantean que más desde la estructura misma de la argumentación, otros autores han coincidido en que existen dos formas bien diferenciadas de argumentos: los argumentos analíticos, propios de la lógica formal, llamados también argumentos constrictivos y los argumentos para el acuerdo, llamados por Toulmin, argumentos sustanciales.

Entre los argumentos sustanciales Duval (1999) citado por Marroquín (2002) plantea que existe una relación entre argumentación y justificación en las cuales

hay que separar dos operaciones: las de producción de razones y las de la aceptabilidad del argumento, la primera se refiere a razones del tipo *por qué*; que pueden ser de *dicto*, por ejemplo, *¿por qué afirmas que...?*, *¿Por qué respondes que...?* Este tipo de preguntas requieren de un argumento, y las de tipo *re* que utilizan preguntas como: *¿por qué se produce este fenómeno?*, y que requieren de una explicación. En cuanto a la aceptabilidad del argumento Duval plantea que se deben cumplir los criterios de pertinencia y de fuerza. La pertinencia le da marcada relevancia a los contenidos semánticos, y la fuerza depende del hecho de que ningún otro argumento se le pueda oponer además de que tenga un valor epistémico positivo en la medida que éste sea evidente, necesario y auténtico.

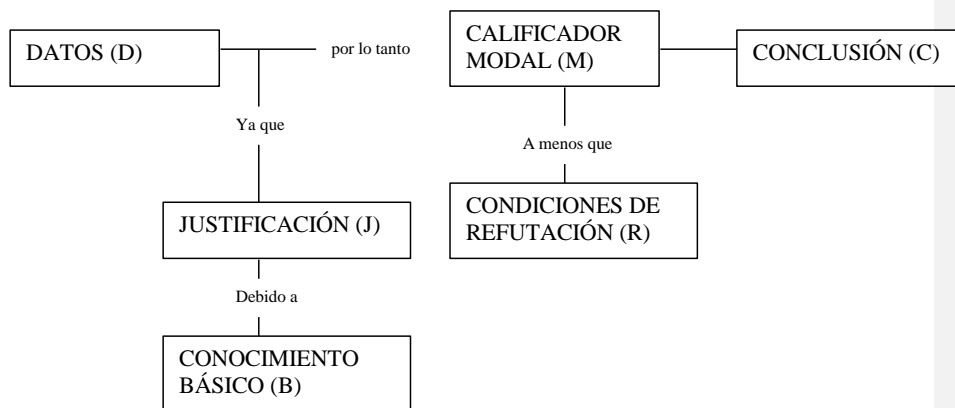
Para Duval, existe una distancia cognitiva entre la demostración y la argumentación. La primera, requiere una explicación y constituye una forma de razonamiento formalmente válido propio de los sistemas deductivos, su dominio es el de la lógica formal. Contrario a esto, la argumentación no obedece a vínculos de validez sino a criterios de pertinencia y su dominio es el de la lógica informal. En la primera se busca la verdad y en la segunda el convencimiento de los demás o de uno mismo.

6.6 Esquema argumental de Toulmin

Toulmin planteó en 1958, que todas las afirmaciones que se hacen acerca del mundo son susceptibles de encajar en un esquema simple que contiene seis

aspectos claves: datos, afirmaciones, principios o leyes, fundamentos, refutaciones y calificadores modales. Este esquema da cuenta del proceso mediante el cual se llega de los datos a las afirmaciones de conocimiento. (Marroquín y otros, 2002).

Figura 5
Esquema argumentativo de Toulmin



Las partes del anterior esquema se describen a continuación:

- **Datos:** son los hechos, sucesos, eventos que impresionan los sentidos. Se pueden distinguir entre datos suministrados y datos obtenidos y dentro de éstos, empíricos e hipotéticos.
- **Conclusiones:** (Enunciados) Son las afirmaciones de conocimiento que se hacen en virtud de una interpretación de los datos.

- *Soportes o principios:* (Justificaciones) Se refieren a los fundamentos o bases en las que se sostienen las garantías de inferencia.
- *Calificadores modales:* Le confieren la fuerza a las garantías.
- *Refutadores:* Son aquellas expresiones que ponen en duda las conclusiones refutando las garantías.

El modelo de Toulmin, adaptado a la práctica escolar, permite reflexionar con el alumnado sobre la estructura del texto argumentativo y aclarar sus partes, destacando la importancia de las relaciones lógicas que debe haber entre ellas. (Sardá y Sanmartí 2000). De igual manera en el análisis del discurso de los y las estudiantes en el aula de clase, al analizar los procesos de comunicación es útil tener en cuenta los aportes de Lemke de que llegar a dominar un campo de las ciencias, es en gran medida, dominar su forma especializada de utilizar el lenguaje: las relaciones entre significados científicos y cómo estas relaciones se estructuran formando lo que llama "pautas temáticas".

7. APLICACIÓN DEL MODELO ARGUMENTATIVO COMO ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA DE CLASE

En cuanto a la aplicación del modelo argumentativo como análisis del discurso de los y las estudiantes en la clase de ciencias está más allá de verificar cómo es el uso del <<lenguaje científico>> o de cómo se están comunicando con éste, o en términos generales quedarse solo en la verificación o experimentación; la idea en términos generales, es dar pautas para la construcción social de la ciencia a partir del lenguaje compartido, refutado, concertado de un razonar científico.

7.1 Metodología e instrumentos para el análisis

En el estudio que se realizó se les solicitó a los y las estudiantes que dieran las razones más adecuadas para la clasificación de algunos animales. Luego de recogidos los argumentos que plantearon, se realizó el análisis del discurso presentada en el aula de clase teniendo en cuenta el esquema presentado por Toulmin.

A los y las estudiantes se les solicitó reunirse en grupos de manera voluntaria, luego se les hizo entrega de la actividad en la que se planteaba una situación en la cual, debían ayudar a un amigo a buscar el mejor criterio para clasificar algunos seres vivos, de igual manera argumentar de manera convincente el

criterio elegido (ver prueba, anexo) los criterios son los siguientes:

Criterio 1: Capacidad de vuelo. Animales que vuelan y los que no vuelan

Criterio 2: El esqueleto. Animales que son invertebrados y los que son vertebrados

Criterio 3: Adaptaciones para estar o vivir en el agua.

Luego de realizar la discusión del mejor criterio para clasificar, analizando cada uno de estos, se les solicitó la realización de gráficos, mapas conceptuales y esquemas con el fin de organizar la información.

La muestra constituía un grupo de 15 estudiantes, entre chicos y chicas con edades de 11 a 13 años del grado 6⁰ de la Institución Educativa José Prieto Arango del municipio de Tarso. Para este trabajo se recogieron las producciones orales (discurso verbalizado) de los estudiantes y las gráficas que realizaron para organizar la información y clasificación de los organismos.

8. ANÁLISIS Y RESULTADOS

El análisis de algunos diálogos y discusiones en clase, explora la forma en que los estudiantes relacionan diferentes componentes de un razonamiento científico, que justificaciones emplean para llegar a conclusiones, si estas justificaciones se apoyan en conocimientos básicos o no y más aún, que tiene la consideración de dato, de hipótesis o conclusión, de justificación; que cuenta como cada uno de estos componentes.

Cuando los y las estudiantes están discutiendo sobre un problema de ciencias, cuando desarrollan un argumento, están al menos hasta cierto punto, “hablando de ciencia” decimos que están participando en el discurso de las ciencias.

Al analizar el proceso de comunicación en clase, resulta útil tener en cuenta la opinión de Lemke de que llegar a dominar el campo de las ciencias es, en gran medida, dominar su forma especializada de utilizar el lenguaje: las relaciones entre significados científicos y como éstas relaciones se estructuran formando lo que llama pautas temáticas. Lo que ocurre es que mientras los conceptos y las definiciones se enseñan explícitamente, no se enseña de la misma forma como hablar en ciencias, como utilizar este discurso especializado de las ciencias, como argumentar o escribir de ciencias. Para aprender este discurso, igual que ocurre con otros lenguajes, es necesario practicarlo.

Para la realización del estudio de los textos orales obtenidos por los y las estudiantes se tuvo en cuenta el esquema de Toulmin como herramienta de

análisis (figura 6), adaptado al contexto de la clase de ciencias, con el fin de constatar las dificultades de los alumnos para elaborar discursos argumentativos. Hay muchos aspectos en las discusiones que pueden ser analizados como la <<cultura científica>> o la <<cultura escolar>> en este caso solo se enfoca en la discusión argumentativa del alumnado.

En la tabla I se resume la propuesta de aplicación del modelo argumentativo donde se especifican los componentes cuyas especificaciones son:

- Datos: donde se distinguen los datos suministrados y obtenidos, dentro de estos, empíricos e hipotéticos.
- Enunciados: hipótesis y conclusiones que cuestionan la validez de otros.
- Justificaciones: especifican la argumentación conectando el dato con la conclusión.
- Conocimiento básico: Conocimiento general que respalda la justificación.
- Calificador modal: condiciones para la hipótesis o para la conclusión.
- Refutación: condiciones en las que se pueden descartar la hipótesis o la conclusión.

Figura 6
Esquema argumentativo de Toulmin aplicado al análisis del discurso en el aula

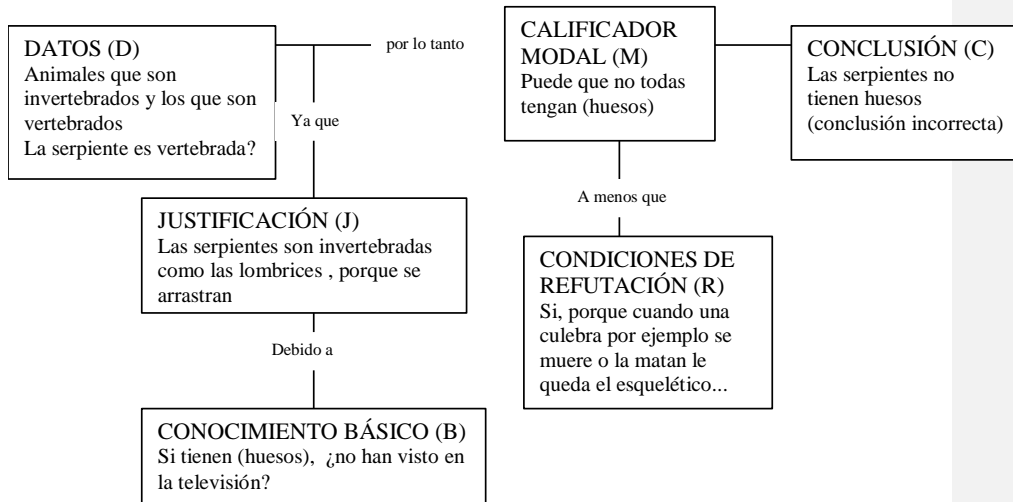


Tabla I

COMPONENTE	DEFINICIÓN	EJEMPLO
Dato A. Dato suministrado DS B. Dato obtenido <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dato empírico DE ▪ Dato hipotético DH 	<<Hechos>> a los que se alude como base para la conclusión.	Animales que son invertebrados y los que son vertebrados. “Cuál de los organismos citados son vertebrados y cuáles no” (DE)
Enunciado A. Hipótesis H C. Conclusión C Oposición O	Enunciados más o menos hipotéticos cuya validez se quiere establecer. Enunciado que cuestiona la validez del otro	“Esta, la que no es vertebrado es la serpiente”(H) “Y vertebrados, todos” (C) “Casi todos, por que la araña...” (O)
Justificación J	Enunciado general que justifica la conexión entre dato y conclusión.	“Porque la mariposa es invertebrada” “No tiene huesos”
Conocimiento Básico B	Conocimiento de carácter teórico que ejerce como respaldo a la justificación (puede proceder de distintas fuentes: docente, libro, guión, elaboración propia)	“Si tiene, no han visto en la tele?”
Calificador Modal M	Especifica condiciones para la hipótesis o conclusión.	“Puede que no todas tengan”
Refutación R	Especifica condiciones para descartar la hipótesis o conclusión.	“Sí porque cuando una culebra por ejemplo se muere o la matan a ella le queda el esquelético ahí, cuando pues ya se la comieron todas las moscas y los animalitos esos”

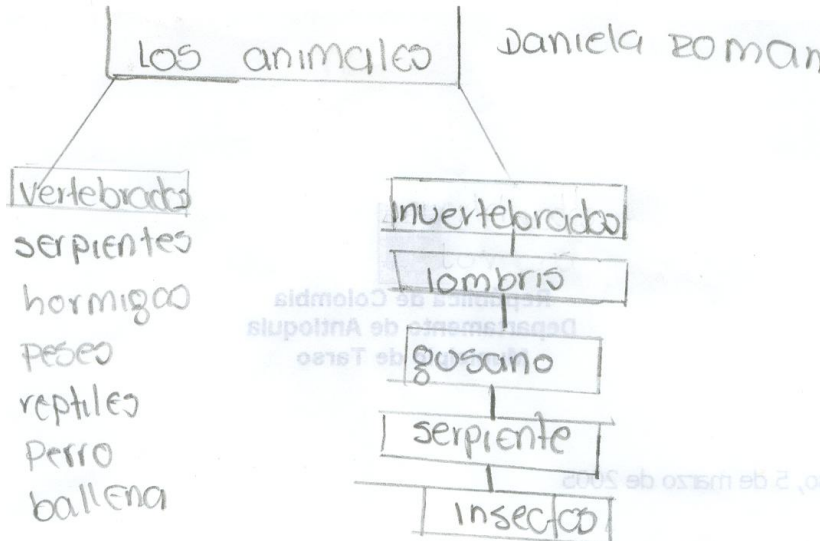
En la tabla I se reproduce un fragmento de la discusión de uno de los grupos (ver anexo I) en el que se discute que organismos son vertebrados y cuales son

invertebrados; se tratan de datos empíricos , procedentes de las preconcepciones de los y las estudiantes y de la observación en algunos casos. También se sitúan en ese contexto empírico las justificaciones acerca de si son invertebrados o vertebrados.

Mabel en la intervención 43 del grupo 1 plantea como hipótesis que la serpiente no es un animal vertebrado, además en la intervención 44 y 45 afirman que todos son vertebrados (ver anexo prueba) a lo que Jennifer en la intervención 46 plantea que la araña es un animal invertebrado, como oposición a lo afirmado por sus compañeros. En la intervención 51 Jennifer argumenta el porque la culebra es un animal vertebrado apelando al conocimiento empírico y por observación. El argumento de dichas líneas se representa, siguiendo el esquema de Toulmin (figura 6).

A pesar de los argumentos planteados por los y las estudiantes se observó que a pesar de las discusiones y argumentos en el momento de realizar un esquema en el que representen las clasificaciones de los animales de la prueba se obtuvieron algunos como los de la figura 7 en que se observa poca apropiación en los conceptos que se discutieron en la clasificación (ver anexo).

Figura 7



9. CONCLUSIONES

Luego de realizada la observación y el análisis de los registros y desde el marco teórico abordado de manera específica se llegó a dos conclusiones básicas:

9.1 En cuanto a la enseñanza

- Tomar el discurso, como objeto central de análisis, permite problematizar y profundizar en aspectos como la relación de los estudiantes al momento en el que deben argumentar o justificar algo dentro de la clase de ciencias y el discurso que utilizan para hacerlo, discurso que puede estar en un lenguaje coloquial o estándar normal así mismo, permite a los docentes plantearse en su práctica actividades pertinentes para que los alumnos se apropien del lenguaje socialmente aceptado por la ciencia y den a éste un uso adecuado.
- En cuanto a la construcción de sus ideas, se puede afirmar que el lenguaje que utilizan aún pertenece a los actos comunicativos cotidianos, pero que forman parte del proceso de apropiación del lenguaje científico, explicado y argumentado de manera científica. Es importante el acompañamiento del docente y la utilización de

herramientas como las del análisis argumentativo con el fin de realizar en seguimiento de los procesos en cuanto al aprendizaje de las ciencias.

- Resulta de gran importancia para la enseñanza de las ciencias estudiar las explicaciones y argumentos que elaboran los y las estudiantes para describir la experiencia que sostienen con el mundo.
- La utilización del modelo argumentativo como red sistémica puede ser de gran utilidad a los docentes y estudiantes, para evaluar la calidad de los textos argumentativos producidos y reconocer sus dificultades.
- De igual manera, orientar concretamente la actividad en la clase de ciencias con el fin de superar las dificultades en la apropiación de los conceptos, en sí, lograr que los alumnos adquieran competencias argumentativas básicas y que ellos puedan expresar claramente sus ideas de la ciencia.
- Además, como educadores, nos permite identificar y comprender las dificultades que puede tener el alumnado en la construcción del conocimiento científico en el ámbito escolar.

9.2 En cuanto al aprendizaje

- Es evidente en el análisis del discurso de los estudiantes, la pobreza teórica de los argumentos expresados, esto debido a que se apoyan y buscan razones en sus preconcepciones más que en los modelos y explicaciones de la ciencia. No distinguen entre los hechos y sus interpretaciones, en afirmaciones sin tener en cuenta el contexto teórico.
- Por otra parte, cuando las tareas aún no son concretas, los estudiantes presentan dificultades para llegar a una conclusión significativa que concuerde con los hechos y problemas enunciados, además es importante que halla autorregulación en el proceso.
- Para conseguir resultados más claros es necesario diseñar procesos didácticos mucho más largos que la actividad que dio lugar al presente trabajo. La utilización de la argumentación representa en sí, un cambio en las maneras como los estudiantes consideran el aprendizaje en las ciencias y valoran la importancia del uso del lenguaje en el aprendizaje.

En fin, enseñar y aprender ciencias es un proceso mediado por la comunicación tanto entre los alumnos mismos y el profesor. En la clase de ciencias se observa, se describe, se argumenta y se justifica; en sí, existe una construcción social del conocimiento y aunque las primeras explicaciones por parte de los estudiantes no sean las más precisas de acuerdo a la elaboración hecha por la ciencia, es competencia del docente permitir que los alumnos se acerquen a éstas de la forma más precisa.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

BARRIGA A. F. y HERNÁNDEZ R.G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Colombia: McGrawHill.

ESTADOS DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN COLOMBIA 1989 – 1999. Tomo II. COLCIENCIAS – Socolpe

ESTÁNDARES PARA LA EXCELENCIA DE LA EDUCACIÓN. Estándares curriculares para las áreas de matemáticas, lengua castellana y ciencias naturales y educación ambiental. Ministerio de Educación Nacional. Colombia.

GALAGOVSKY, L.R; BORNAN, I. ADÚRIZ, Bravo, A. (1998) Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. Revista Enseñanza de las ciencias.16 (2).

GOMEZ-MOLINE Margarita; SANMARTÍ Neus (2000). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. Lenguaje y Comunicación. Educación Química. 11 (2).

GUTIÉRREZ R. Bertha M. (1998). La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Barcelona. Ediciones Península.

JIMÉNEZ, Aleixandre. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. Enseñanza de las ciencias, 16 (2)

_____; DIAZ de Bustamante, Joaquín.(2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. Enseñanza de las Ciencias, 21 (3)

LEMKE, Jay L. (1997). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Editorial Paidós.

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Colombia 1994

LINEAMIENTOS CURRICULARES CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. Ministerio de educación Nacional. Colombia 1998

MARROQUÍN, William y otros (2002). Contribuciones del Modelo Argumental de Toulmin a una Enseñanza para el Cambio Conceptual. Monografía. Facultad de educación. Universidad de Antioquia

MORTIMER, Eduardo Fleury; CHAGAS, Alexander Nilson y ALVARENGA, Vera Tamberi. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulados.

REYES HERRERA, Lilia y otros. (2001). Acciones y Creencias. Tomo IV.
Universidad Pedagógica Nacional.

SARDÁ Jorge, Anna; SANMARTÍ Puig, Neus. (2000) Enseñar a argumentar Científicamente: Un reto de la clase de ciencias. Revista Enseñanza de las Ciencias. 2000, 18 (3)

ZAMBRANO, Alonso C. (2000) Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en las ciencias experimentales. Universidad del Valle. Instituto de educación y pedagogía. Colciencias.

ANEXOS

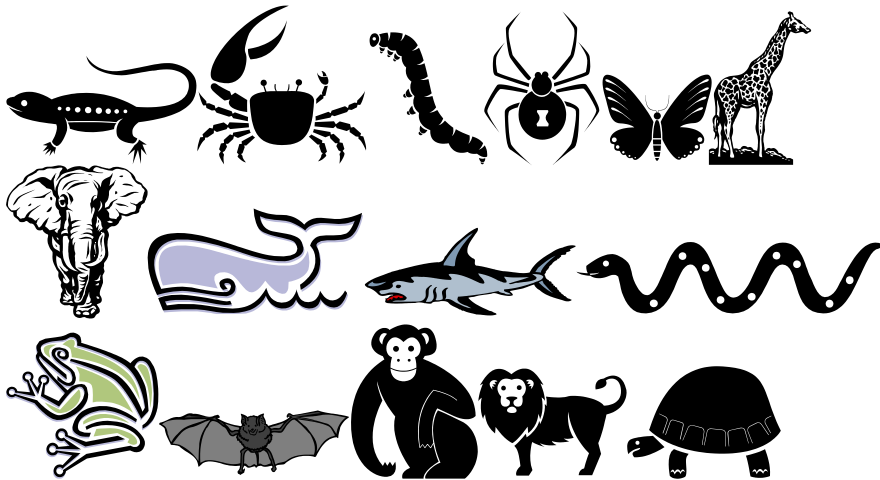
Prueba

Uno de tus amigos necesita preparar una actividad para una investigación que está realizando para su clase de ciencias, en la cual quiere clasificar algunos seres vivos de acuerdo a los siguientes criterios:

- A. Criterio 1: Capacidad de vuelo. Animales que vuelan y los que no vuelan
- B. Criterio 2: El esqueleto. Animales que son invertebrados y los que son vertebrados
- C. Criterio 3: Adaptaciones para estar o vivir en el agua. Separando los animales que viven en un medio acuático y otro terrestre.

Por lo tanto recurre a ti para que le ayudes con la clasificación y des tus opiniones acerca de ésta.

Observa las siguientes figuras y teniendo en cuenta los criterios que tu amigo plantea clasificalos.



¿Crees que es correcto reunir en un mismo grupo animales como: la araña, el elefante, la ballena y el tiburón? ¿ por que?

Indica cual de las tres clasificaciones es la mas correcta. Explica las razones.

Transcripción

Intervención estudiantes grado 6^o Institución educativa José Prieto Arango

Grupo 1

Estudiantes: Mabel, Jennifer, Alejandro, Daniela.

1. Mabel: quien va a leer
2. Alejandro: (Hace lectura del Taller). –Observemos las figuras... bueno aquí hay una lagartija
3. Mabel: si, hay una lagartija
4. Todos al tiempo: un cangrejo, un gusano, una tarántula, una mariposa , un elefante...
5. Jennifer: Un murciésgalo
6. Mabel: un murciésgalo (corrige), siguen un mico, una tortuga (inaudible)
7. Alejandro: ¿Crees que es correcto reunir... (siguen con la lectura) en un mismo grupo animales como: la araña, el elefante, la ballena y el tiburón? ¿por qué?
8. Mabel: A ver, como es la pregunta?
9. Daniela: Quien va a responder?
10. Mabel: A ver, como así, espérenme, dice, espérenme un momentico porfa...
11. Alejandro: La ballena y el tiburón si, porque son animales acuáticos. Y si los sacamos al medio terrestre se mueren.
12. Daniela: Se mueren (al tiempo)
13. Mabel: no tienen oxígeno...
14. Alejandro : la araña y el elefante tienen que ser en tierra caliente o en bastante selva.
15. Mabel: y agua
16. Daniela: ¿y la araña?
17. Mabel: Puede estar en cualquier lugar. O sea... (inaudible)
18. Daniela: Es como difícil juntar al elefante y a la araña, cierto?... (inaudible) no se pueden juntar mejor dicho.
19. Alejandro: Después dice: (sigue la lectura) Cuál de las tres clasificaciones es la más correcta y explica las razones. A ver, la más correcta...
20. Daniela: Véalas...
21. Mabel: De las, no éstas (señalando las secuencias de imágenes)
22. Jennifer: esas...
23. Alejandro: indica de las tres clasificaciones (lectura) ... uno, dos, tres...
24. Jennifer: Vea, la más correcta es la de la ballena y la...
25. Alejandro: La más correcta es ésta...
26. Mabel: porque es que todos viven en el medio terrestre.
27. Alejandro: (Al mismo tiempo) terrestre, en cambio aquí...(inaudible)... presentación segunda es: un elefante, terrestre, y dos cosas... un elefante y una culebra, pa' que.
28. Jennifer: ¡Ah! Sí... (al mismo tiempo)
29. Daniela: Aquí también viven todos en el mismo medio terrestre (Inaudible)
30. Jennifer: No, la rana no.

31. Mabel: Viven en el medio... No, espere, no, vamos por partes... miren, la primera (Señalando la secuencia de imágenes) todos viven en el medio terrestre, ¿cierto? La segunda, nada más...
32. Alejandro: No, (al mismo tiempo) ... (Inaudible)
33. Mabel: Esperen, vamos por partes, nada más la ballena y el tiburón viven en medio acuático, la serpiente y el elefante viven en el medio terrestre y en la tercera hay algunos que viven por...
34. Alejandro: (interrumpe) por ejemplo, el sapo y la tortuga viven en el medio terrestre y el medio acuático
35. Profesora: Pero teniendo en cuenta los criterios, ¿cuál clasificación es la más correcta?
36. Mabel: Entonces... volvemos a leer los criterios, ¿cierto? Hágale pues ... ¡ah!
37. Alejandro: Yo, el criterio 1, Capacidad de vuelo. Animales que vuelan y los que no vuelan.
38. Mabel: apenas hay uno que vuela
39. Daniela: Aquí la mariposa y éste...
40. Mabel: Venga, vamos primero con la uno
41. Alejandro: criterio 2. el esqueleto animal que son invertebrados y los que son vertebrados
42. Daniela: A ver...
43. Mabel: Esta, la que no es vertebrado es la serpiente
44. Alejandro: y vertebrados todos
45. Daniela: Todos (al mismo tiempo)
46. Jennifer: casi todos, porque la araña...
47. Alejandro: Porque la mariposa tampoco es invertebrada es... es invertebrada (corrige)
48. Jennifer: Para mí sí son vertebrados
49. Alejandro: Puede que no todas tengan.
50. Daniela: Umm... Ajá
51. Jennifer: Porque cuando una culebra por ejemplo se muere o la matan a ella le queda el esqueletico ahí, cuando pues ya se la comieron todas las moscas y los animalitos esos
52. Mabel: Entonces, vámonos con el criterio 3
53. Alejandro: Adaptaciones para estar o vivir en el agua. (lectura) Separando los animales que viven en el medio acuático y otro terrestre.
54. Alejandro: Tenemos la rana, la tortuga, el cangrejo...
55. Mabel: ¿Que viven en el medio acuático?
56. Alejandro: si y en el terrestre, en el terrestre.
57. Daniela: A sí...
58. Mabel: Bueno, o sea que ellos se mezclaron entre el medio acuático y el medio terrestre
59. Daniela: (Al mismo tiempo) y el medio terrestre
60. Mabel: Bueno, los que sean verdaderamente en el medio terrestre son:...
61. Alejandro: (interrumpe) la jirafa
62. Todos al tiempo: El elefante...
63. Mabel: El león

64. Daniela: La lagartija
 65. Alejandro: Serpiente... pero la serpiente...(inaudible)
 66. Mabel: Hay unas que sí
 67. Alejandro: Son del agua
 68. Mabel: Son del agua también
 69. Daniela: ¡Eh! Y el mono...
 70. Alejandro: El mico...bueno
 71. Mabel: Y ya, también hay otros que vuelan y son del medio terrestre
 72. Daniela: Se hacen en los árboles y ya

<u>vertebrados</u>	<u>invertebrados</u>	<u>aves</u>
sapo	hormiga	abeja
Perro	gusano	
aves	peces	<u>acuaticos</u>
<u>Reptiles</u>	tiburón	ballena
lagartija	ballena	Peces
serpiente	abeja	tiburón
caracol	lombrís	sapo
lombrís	serpiente	serpiente
gusano	caracol	meluscas
<u>meluscas</u>	lagartija	
Babosa		
caracol		
gusano		
lombrís		
sapo		

Grupo 2
Santiago, Yeferson, Milton

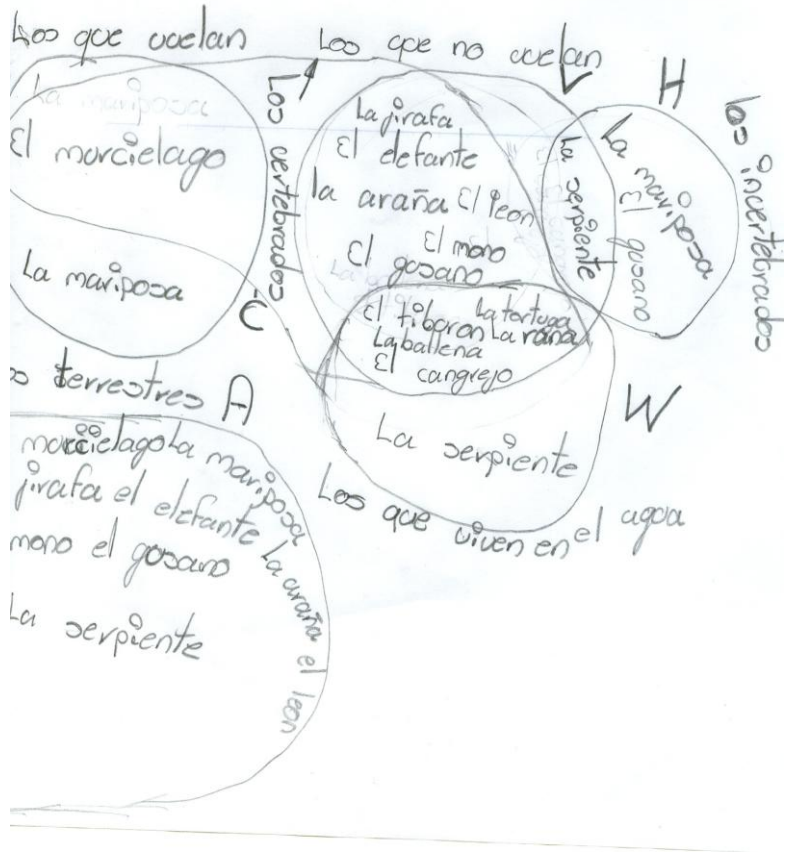
1. Santiago: El primer criterio. Para ayudar a nuestro amigo el criterio 1, la capacidad de vuelo... estos son todos los animales que nuestro amigo nos dice: (enumera los animales de las figuras del taller) la lagartija... la culebra... la serpiente (corrige)... la tortuga. Como dije ahora, el criterio 1 los que vuelan son el murciélago y la mariposa, los que no vuelan son el resto de los animales que no...
2. Milton: Que pronunció.
3. Santiago: Eso que dije, el segundo criterio: los animales que son invertebrados y los que son vertebrados. Vertebrados son: la lagartija, el cangrejo.
4. Milton: El gusano
5. Santiago: La araña, la mariposa es invertebrada, la jirafa es vertebrada con el elefante, la ballena, el tiburón, la culebra es invertebrada, la rana es vertebrada, el murciélago, el mico, el tiburón y la tortuga.
6. Yeferson: El tercer criterio...
7. Santiago: Adaptaciones para estar o vivir en el agua...
8. Yeferson: Los que viven en el medio acuático y terrestres son: el cangrejo...
9. Santiago: El cangrejo vive en el medio terrestre y acuático
10. Milton: La culebra también en el terrestre y en el acuático
11. Yeferson: La tortuga lo mismo
12. Santiago: No, y uno que vive en los dos medios es la rana...
13. Profesora: ¿Como hicieron para ayudarle a su amigo a clasificar?
14. Santiago: A no, que, que cogiera en un grupo los, los que vuelan, los invertebrados, los vertebrados y por ejemplo si hay uno que vive en el medio acuático y terrestre a la misma vez, que los encierre a todos en un círculo, los que viven en el acuático y en el terrestre y si uno vive en los dos medios que los encierre en un medio los dos.

Realizaron esquema de conjuntos para clasificar los organismos de acuerdo a los criterios

Santiago Zapata Garcia

Tercerón Alejandro Sánchez Quintero

M. J. M. David Alzate Rojas



Grupo 3

Daniela, Juliana, Diana.

1. Profesora: ¿Porqué están organizando estos organismos así?
2. Daniela: Para saber cuales son los vertebrados, los invertebrados y los anfibios
3. Profesora: ¿ A qué conclusiones han llegado?
4. Diana: Que algunos animales, que no sabemos si son vertebrados o invertebrados, porque hay distintas opiniones
5. Profesora: ¿Cuáles?
6. Diana : Por ejemplo, pues uno pregunta, por ejemplo si una serpiente tiene huesos, entonces una dice que sí y otra dice que no... entonces
7. Daniela: Pues yo creo que no tienen huesos, por que las serpientes no tienen huesos por que ellas se arrastran igual que las lombrices, pues, por eso yo creo que no tienen huesos
8. Jennifer: Para mi sí tienen, porque cuando una culebra por ejemplo se muere o la matan a ella le queda el esqueletico ahí, cuando pues ya se la comieron todas las moscas y los animalitos esos
9. Diana: Pues yo creo que no tiene huesos porque ellas se arrastran, lo mismo de Daniela.

