



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

PRÁCTICA PEDAGÓGICA

TRABAJO DE GRADO

DEMANDAS DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES DE ALUMNOS DE

5° y 8°

POR.

JORGE ARTURO GIRALDO OCHOA

DIRIGIDO POR:

FANNY ANGULO DELGADO

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

2017



CONTENIDO

RESUMEN	4
JUSTIFICACIÓN	5
ANTECEDENTES	7
MARCO CONCEPTUAL	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	20
OBJETIVOS	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos.....	20
METODOLOGÍA	21
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	26
Construcción del Modelo estudiantil inicial y Modelo disciplinar.....	26
Modelo Estudiantil Inicial.....	26
Modelo Disciplinar.....	28
Actividad de Exploración de los MEi de alumnos de 5° sobre el fenómeno educativo de valor: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo.	30
MODELO ESTUDIANTIL INICIAL SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°).....	33
MODELO DISCIPLINAR SOBRE EL FENÓMENO DE VALOR EDUCATIVO: cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°).....	38
Actividad de exploración de los MEi sobre el fenómeno educativo de valor: Origen de la vida .	45
MODELO ESTUDIANTIL INICIAL SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: Origen de la vida (5°).....	47



Facultad de Educación

MODELO DISCIPLINAR SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: Origen de la vida (5°).....	48
Actividad de exploración de los MEi de alumnos de 8° sobre el fenómeno educativo de valor: la contaminación atmosférica en mí pueblo Caldas (Antioquia)	58
MODELO ESTUDIANTIL INICIAL (8°) SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: la contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia)	62
MODELO DISCIPLINAR: SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: la contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia).....	66
IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS DEMANDAS DE APRENDIZAJE ...	69
Demandas de aprendizaje respecto al fenómeno educativo de valor: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°).....	71
Demandas de aprendizaje respecto al fenómeno educativo de valor: Origen de la vida (5°).....	76
Demandas de aprendizaje respecto al fenómeno educativo de valor: la contaminación atmosférica en mí pueblo Caldas (Antioquia) (8°).....	79
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	83
LOS CAMBIOS EN UN ECOSISTEMA DE BOSQUE ANDINO, GENERADOS POR LA URBANIZACIÓN	86
EL ORIGEN DE LA VIDA	89
LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN MI PUEBLO CALDAS (ANTIOQUIA).....	91
CONCLUSIONES.....	94
BIBLIOGRAFIA.....	98



RESUMEN

En este trabajo de investigación lo que se busca es analizar los modelos estudiantiles iniciales e identificar las demandas de aprendizaje que se suscitan en los estudiantes de 5° y 8° cuando son expuestos a secuencias de enseñanza y aprendizaje que promueven la modelización en la clase de ciencias naturales. Estas secuencias de aprendizaje son propuestas por los maestros en formación inicial de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia y lo que se espera encontrar con ayuda de las secuencias son las demandas de aprendizaje que aparecen en el modelo estudiantil inicial (MEI) y que posteriormente se comparan con el modelo disciplinar (MD) el cual sirve como referente para fijar los límites de cada demanda. Para identificar dichas demandas de aprendizaje se utilizó la conceptualización desarrollada por Leach & Scott, para luego, categorizarlas bajo el concepto de modelo científico propuesto por R. Gutiérrez (2001, 2004, 2014) en donde dichas categorías están enmarcadas de acuerdo con los constituyentes ontológico, epistemológico y psicológico.



JUSTIFICACIÓN

Dentro de la formación científica los modelos repercuten en una idealización de lo que es el mundo (un acercamiento a la realidad) y su explicación ya que estos dentro de su constructo tienen un objetivo, una base y una fuente. Pues como Bunge (2003) afirma “las leyes de la naturaleza, del pensamiento y de la sociedad son la estructura de la realidad, los correspondientes enunciados nomológicos pertenecen a nuestros modelos ideales de la realidad, por lo cual se aplican —en el mejor de los casos— sólo aproximadamente, nunca con toda la exactitud deseada” (p.51). Si esto se traslada a manera de analogía a la educación nos encontramos que como objetivo tenemos la enseñanza, como base la educación en ciencia y como fuente la producción científica. Ahora bien, estos modelos lo que buscan es darle explicación a los fenómenos que dominan el mundo natural (Física, Química, Biología) y ponerlos a prueba mediante la experimentación o mediante la interpretación de los fenómenos a la luz de una teoría. Si llevamos todo lo anterior a un aporte que ayude a definir un posible problema de investigación, podría encontrar que el principal aporte que tendríamos sería el de poder acceder a la enseñanza de las ciencias con ayuda de los modelos a la explicación de un fenómeno de valor educativo que se pueda llevar al aula de clase. Encontramos entonces que dentro de la enseñanza de las ciencias los modelos nos ayudan a dar claridad, nos permiten que la proyección o predicción de lo que estamos modelando estén en correlación con las experiencias y los resultados que se tienen como meta con nuestros alumnos. Como en un principio no es llevado al aula de clase el modelo científico “exacto” sino la fenomenología asociada al modelo, puesto que, por medio de estos fenómenos se aborda el componente científico del modelo permitiendo que



se pueda modelizar para ser llevado a clase convirtiéndose en “ciencia escolar”, dicha modelización nos permitirá encontrar en el camino cuales son los conceptos y concepciones de los alumnos pues son tan variopintos, tanto los conceptos como los errores o creencias empíricas de lo que produce el fenómeno; por lo tanto lo que se busca es hacer un análisis de estos modelos estudiantiles iniciales y categorizar las demandas del aprendizaje de aquellos conceptos y concepciones que pueden ser obstáculo para el aprendizaje, (que es el objeto de estudio de este trabajo monográfico) esto implica que los alumnos construyan nuevas formas de explicar el mundo que permitan llegar a la meta que se busca con la implementación del modelo (Coll y Lajium, 2011).

Ahora la pregunta que se plantea es ¿cuáles son las demandas de aprendizaje que surgen en los estudiantes de 5° y 8° cuando se enfrentan a modelizar fenómenos de valor educativo relacionados con los cambios en un ecosistema de bosque andino generados por la urbanización y el origen de la vida (5°) y la contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia) (8°)?



ANTECEDENTES

Uno de los componentes más importantes de la Educación en Ciencias, es lograr la consolidación del pensamiento científico, esto se ve como la formalización de las interpretaciones de los fenómenos naturales (o en algunos casos socio-científicos) a través de los modelos y las teorías científicas.

A raíz de lo anterior se torna evidente que uno de los principales dilemas de la Educación en Ciencias es lograr que el aprendizaje científico sea debidamente llevado al aula de clase y que por el efecto generado este sea utilizado por los alumnos tanto a nivel escolar como en las relaciones explicativas de la cotidianidad/realidad.

Por lo tanto la Educación en Ciencias lo que busca es reconstruir o reinterpretar esa marcada línea que aparece cuando se pide una explicación científica de un fenómeno a la luz de una teoría que lo enmarca, que son las diferencias entre un lenguaje social cotidiano y el lenguaje social científico. Como consecuencia de estas diferencias es que se presenta el fenómeno a estudiar en este trabajo que son las demandas de aprendizaje en Ciencias Naturales.

Uno de los primeros trabajos que tratan de dar definición a las demandas de aprendizaje se dio en la década de 1980. Se enfocaba en los “conceptos erróneos” de los estudiantes; esto dio lugar a un nuevo enfoque del “cambio conceptual”, según el cual debería haber una sustitución de los conceptos originales por nuevas ideas (a través de un proceso de intercambio), en lugar de permitir la evolución de manera gradual del concepto que se consideraba errado, con la posibilidad de acercarse a varios puntos de vista existentes de



forma simultánea (a través de un proceso de adición) y la transversalización de diferentes contextos (lenguaje social cotidiano vs lenguaje social científico).

Desde esta perspectiva de cambio conceptual, se cree que el cambio de un concepto errado a uno acertado se produce mediante el enriquecimiento o la revisión de un marco teórico específico. Este proceso requiere entonces la suspensión gradual de los presupuestos, su revisión y posterior reemplazo con un marco explicativo diferente. Desde esta perspectiva, se generan ideas falsas sobre el terreno, ya que se habla a partir de un marco teórico profundamente arraigado, en lugar de creencias profundamente arraigadas.

Este primer paso aunque errado y limitado por el presupuesto de que lo que se debe corregir son los conceptos, pues a lo que conlleva es a la acumulación de conceptualizaciones teóricas que distan mucho de la aplicación dentro de un modelo teórico, abrió el camino para pasar de trabajar con conceptos errados a concepciones alternativas y demandas de aprendizaje.

Más recientemente encontramos los trabajos realizados por Tiberghien (1996-2000) en donde se buscaba que las secuencias de enseñanza y aprendizaje, estén diseñadas sobre la base de un cuerpo teórico-didáctico que buscara trabajar la noción de demandas de aprendizaje. Sin embargo existen diferencias fundamentales entre como era el diseño teórico de la secuencia, cómo era puesta en “escena” y como se llevarían a cabo la identificación de las demandas de aprendizaje. Ya que lo que se pedía era la construcción de una representación simbólica en términos de un modelo, sin ninguna intervención por parte del profesor, la demanda de aprendizaje que se abordaba en este caso lo que buscaba



era permitir el acercamiento por parte de los alumnos a un nuevo lenguaje: el lenguaje científico utilizado en la predicción que permite los modelos científicos, aunque trataba hacer una intervención entre el lenguaje social cotidiano y el lenguaje social científico, no permitía saber cuáles eran las demandas de aprendizaje en relación al modelo científico.

Por último encontramos los trabajos que desarrollan Leach & Scott (2007) y Leach, Scott & Ametller (2009) quienes se basan en el diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje a partir de las demandas de aprendizaje que por medio de la diagnosis, permiten hacer una debida comparación entre el lenguaje social cotidiano y el lenguaje social científico.

Estos autores han identificado tres maneras en las que pueden surgir estas diferencias entre las perspectivas de la ciencia y el conocimiento científico-escolar. Estas se refieren a las diferencias en las herramientas conceptuales que se utilizan, las diferencias en el fundamento epistemológico de esas herramientas conceptuales, y las diferencias en la ontología en que se basan esas herramientas conceptuales.

Dichas concepciones dan una idea de cómo se pretende encaminar el trabajo teórico-analítico de esta monografía.



MARCO CONCEPTUAL

Las demandas de aprendizaje (Leach & Scott, 2002), aluden a la identificación de los objetivos conceptuales de la enseñanza de las ciencias de forma precisa. Las demandas en el aprendizaje se basan directamente en la perspectiva constructivista social en que se trata de hacer una comparación entre dos lenguajes sociales, a saber, el lenguaje social de la ciencia escolar y el lenguaje social que los estudiantes de la escuela son propensos a usar cuando se habla de fenómenos y eventos en un punto dado en la enseñanzas de las ciencias. La base conceptual de las explicaciones del mundo en cada lenguaje social se identifica en términos de la ontología, epistemología y los patrones de razonamiento en que se basan las explicaciones. Dichos razonamientos se compararan entre los dos lenguajes sociales; una demanda de aprendizaje se identifica en términos de los diferentes conceptos asociados a la ontología, epistemología y los razonamientos utilizados en el lenguaje social cotidiano de los estudiantes, y el lenguaje de la ciencia escolar. Las demandas de aprendizaje en un área dada se utilizan para identificar la naturaleza exacta del aprendizaje de un contenido específico que necesita ser apoyado a través de la enseñanza. La Figura 1 es una representación gráfica de cómo se relacionan los dos lenguajes, para permitir identificar las demandas de aprendizaje.

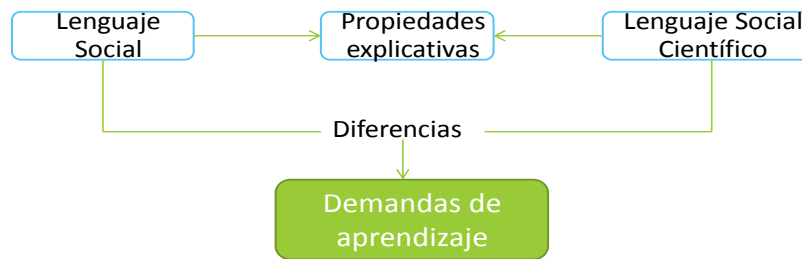
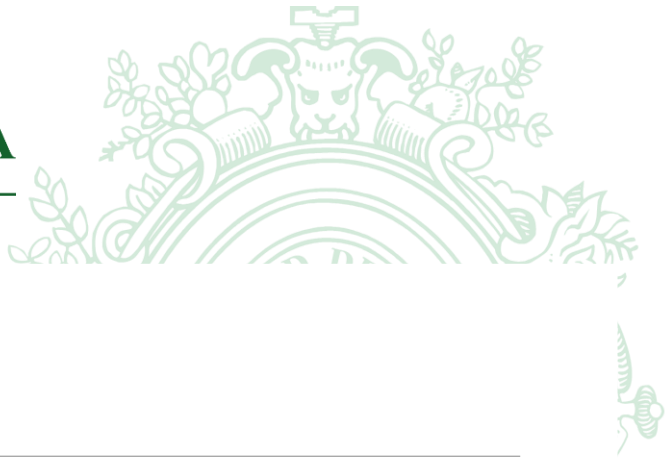


Figura 1. Relación de los lenguajes para definir las demandas de aprendizaje

Principalmente una demanda de aprendizaje se dirige a una diferencia ontológica entre el lenguaje social de los estudiantes, y el lenguaje social de la ciencia escolar. Ahora bien una demanda de aprendizaje también tiene una dimensión epistémica: los estudiantes tienen que llegar a apreciar que el propósito del modelo es explicar (apropiadamente al nivel de los estudiantes) el comportamiento de un fenómeno asociado a la ciencia que permita llegar de manera muy cercana a lo que el modelo científico de dicho fenómeno quiere explicar.

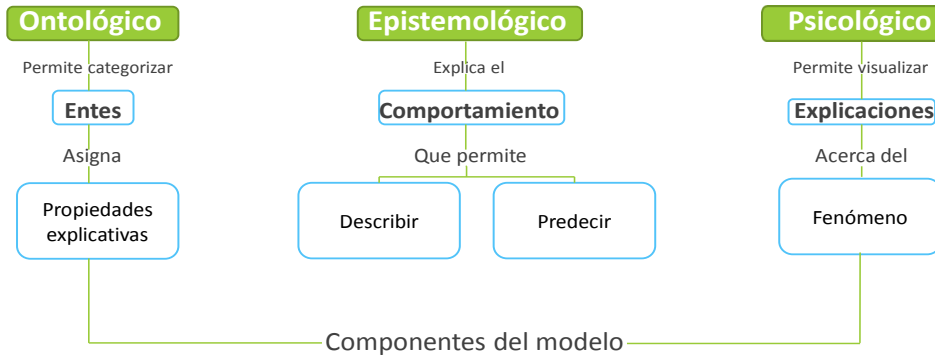
Centrándonos en los puntos esenciales comunes, es decir, las funciones y los elementos constitutivos, podemos analizarlos en términos operativos. Se puede decir que la primera



representación constituye una ONTOLOGÍA del sistema que se quiere modelizar, seleccionada por el sujeto (Alumnos) según su sistema de creencias y sus intereses en la utilización del modelo; la segunda representación, al incorporar un sistema de inferencia, es la que permite la predicción y la explicación. Parece obvio que el usuario del modelo busque las explicaciones más certeras, por lo que manejará una EPISTEMOLOGÍA implícita, que le proporcionará “criterios de verdad” para validar esas explicaciones; el tercer elemento da lugar a la comparación entre el comportamiento del sistema físico o “real” que se está modelizando y la simulación en la mente del modelo mental construido. Esta comparación permite juzgar acerca de la correspondencia entre ambos comportamientos, de manera que si falta ésta, el modelo mental construido no será válido, y se pondrán en marcha los mecanismos de reconstrucción del modelo. La Figura 2 es una representación gráfica de los constituyentes básicos del modelo mental y de sus relaciones (Contenido ontológico, epistemológico y psicológico, según el concepto de modelo científico de Gutiérrez 2014, que se mencionará en adelante como ONEPSI por las siglas que alude a sus constituyentes)



ONEPSI



Gutiérrez (2014)

Figura 2. Constituyentes del modelo mental de acuerdo con el concepto de modelo científico de Gutiérrez (2014)

Ahora bien el propósito de esta forma de educación y aprendizaje científico es la formación del ciudadano como tal puesto que, a pesar de que el conocimiento científico es provisional (ya que puede cambiar por la constante revisión y contrastación de los modelos y teorías científicas), los procesos no lo son, es decir, se pueden transferir a otro contextos (para este caso específico la escuela).

Ahora la tarea para el profesor de clase de ciencias naturales y lo que concierne a la “ciencia escolar” es llevar a la escuela representaciones del tema que se ha de enseñar de manera tal que sea comprensible para la mayoría (hacerlo más “fácil” para todos) entonces



encontramos que llevar a la clase de ciencias la modelización de fenómenos científicos permitirá al docente reconocer y apreciar las demandas de aprendizaje favoreciendo con esto presentar de manera más clara la ciencia al aula. Por lo tanto podemos acercarnos a la modelización y a la par a la identificación de las demandas de aprendizaje analizando sus tres componentes principales: la ontología, la epistemología y la psicología; ya que los modelos representan un proceso creativo no lineal compuesto por múltiples y complejas etapas principalmente en relación con: la adquisición de información sobre lo que está siendo modelado (a partir de observaciones empíricas y / o de conocimientos previos), la producción de un modelo mental de dicho fenómeno, expresando un modelo en un modo adecuado de representación para ello (a través de la experimentación mental y empírica) y la evaluación de sus alcances y limitaciones.

Queda claro entonces que el papel del profesor es esencial para: (I) convertir las clases en los entornos de aprendizaje (II) para ayudar a los alumnos para llevar a cabo las etapas del diagrama de modelado, y (III) ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades de modelización (Justi, 2009) (IV) Identificar con ayuda de la modelización las demandas de aprendizaje suscitadas en sus alumnos en la clase de ciencias.

El propósito de identificar las demandas de aprendizaje es darle relieve a los retos intelectuales que enfrenta el alumno ante un aspecto particular de la ciencia escolar; la secuencia de enseñanza y aprendizaje puede ser diseñada para centrarse en las demandas de aprendizaje. Consideremos ahora, en un poco más de detalle, diversos aspectos del concepto de demanda de aprendizaje.



El primer punto que debe de abordarse es que una "demanda de aprendizaje" es específica para el contenido particular que se enseña. Por lo tanto, si una secuencia de enseñanza y aprendizaje lo que busca es abordar el concepto científico de "energía", esta debe centrarse entonces en ejemplos que permitan ser permeados por el lenguaje científico y el lenguaje cotidiano posibilitando la comparación entre las diferentes nociones que los lenguajes manejan de dicho término, proporcionando de esta manera información sobre la naturaleza de la demanda de aprendizaje (por ejemplo, en el discurso cotidiano la energía es algo que se "agota", en la ciencia, la energía es algo que se "conserva").

Un segundo punto es que una demanda de aprendizaje puede ser idéntica para un grupo de alumnos. Esto se deduce del hecho de que los estudiantes están inmersos en un lenguaje social común en la vida del día a día y por lo tanto llegarán a la escuela con puntos de vista similares. En este sentido, el concepto de la demanda de aprendizaje está vinculado más estrechamente a las diferencias entre los lenguajes sociales y los significados que transmiten, que a las diferencias en el "aparato mental" de los individuos. En este sentido, el concepto de demanda de aprendizaje es epistemológico más que de naturaleza psicológica (Leach & Scott, 1999).

Otro aspecto que puede derivarse de las demandas de aprendizaje son las diferencias ontológicas en que se basan las herramientas conceptuales que se utilizan. Por lo tanto las entidades que se dan por sentado que tienen una existencia real en el campo de la ciencia escolar no se pueden denominar de manera similar en el lenguaje social de los estudiantes. Esto es evidente de alguna manera puesto que el marco de teorías que se desarrollan desde



la primera infancia, consta de presupuestos ontológicos y epistemológicos fundamentales. Fundamentales en el sentido de que son específicas para generar creencias sobre las propiedades o el comportamiento de los objetos, ya que estas surgen de la observación y / o se transmiten por la cultura en la que están contenidas.

Estas teorías específicas están limitadas por los supuestos que sustentan el marco teórico. Dichos marcos teóricos proporcionan la base para la generación de modelos mentales específicos para la situación en respuesta a las demandas de esta situación particular. La exploración de estos modelos mentales, permite desarrollar las ideas acerca de los fenómenos bajo un contexto y una idea de la base teórica subyacente.

Las implicaciones de este punto son fundamentales. Las interpretaciones de un individuo se adquieren, por una parte, a través de las interacciones del individuo con el mundo material, y, por el otro, a través de su introducción a los conceptos y modelos de la ciencia convencional, que son ontológicamente diferentes. Los conceptos y modelos de la ciencia convencional encarnan prácticas, convenciones y modos de expresión que se han acordado social e institucionalmente. Esto es debido a que el conocimiento científico es el producto de la comunidad científica, por lo que no se pueden aprender solamente a través de la interacción con el mundo material. Estas diferencias entre las interpretaciones son ampliamente discutidas en los trabajos de Leach & Scott (2000).

Por lo tanto una adecuada secuencia de enseñanza y aprendizaje debe tener en cuenta lo que los estudiantes saben y pueden hacer, en lugar de simplemente estar diseñada sobre los presupuestos de lo que queremos que sepan y sean capaces de hacer. Para asegurar que las



secuencias que diseñamos están bien adaptadas a los estudiantes y siguen siendo sensibles a sus necesidades y capacidades, el desarrollo de la investigación y el plan de estudios debe ser un proceso continuo y coordinado por las demandas de aprendizaje.

Por lo tanto una secuencia de enseñanza y aprendizaje que tenga como cometido integrar la modelización a la enseñanza bajo los parámetros que son evidenciados por las demandas de aprendizaje debe:

1. identificar el conocimiento de la ciencia que la escuela debe enseñar;
2. Considerar cómo esta área de la ciencia se conceptualiza en el lenguaje social de los estudiantes;
3. Evaluar la naturaleza de cualquier diferencia entre 1 y 2 (demanda de aprendizaje);
4. Desarrollar una secuencia de enseñanza, que incluya actividades que permitan obtener información acerca de lo que los alumnos pueden explicar del fenómeno ya sea por medio de la oralidad o de una representación simbólica; permitiendo con esto abordar cada aspecto de la demanda de aprendizaje.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la formación profesional que recibimos en la universidad como licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se nos presentan dos panoramas: la formación en ciencia (Biología, Química, Física) y la formación pedagógica (con su gran cantidad de enfoques y vertientes). Es posible que para la mayoría la formación científica sea legible e interesante que la entiendan dentro de todas las posibilidades en cuanto a su aplicación a teórica y práctica. Pero cuando se habla del campo pedagógico de su aplicación, de su estructura, de las posibilidades vinculadoras al conocimiento (que además permiten ampliar nuestra formación profesional y personal), el panorama se torna opaco y pareciera que la pedagogía y la didáctica fueran campos de aplicación inexistentes y poco fértiles.

Uno de esos temas poco trabajados en el campo pedagógico es de la modelización en el aula de clase. Llevar la modelización al aula de clase permitiría que los estudiantes evalúen sus propias representaciones y sean capaces de pensar en clave de ciencias, pues no es lo mismo reconocer unos conceptos científicos a saber el por qué se aplican y bajo qué criterios funcionan los mecanismos predictivos del modelo científico; pues la ciencia en sí misma es una forma de pensar.

Lo anterior nos hace creer que es necesario entonces que se reconozca la importancia de la modelización para acercarse a las demandas de aprendizaje de los estudiantes pues estas hacen parte de los procesos esenciales en la producción, validación y difusión de conocimientos científicos, pues aunque muchas veces en abstracto estos modelos son los



que permiten acercarse a una “realidad” que permite explicar el mundo. Por lo tanto una enseñanza basada en la modelización permite que (I) La comprensión de hechos científicos sea llevada a la escuela (Ciencia escolar) de manera muy parecida a como se produce el conocimiento científico. (II) ordenar y construir explicaciones de los fenómenos científicos, en lugar de simplemente memorizar hechos y definiciones (permitir una epistemía) esto como tal proporcionará a los alumnos una atmósfera para pensar acerca de la finalidad de la ciencia, su propósito y las herramientas de la ciencia (como los modelos y teorías), convirtiéndose así en una actividad de gran alcance para involucrar a los estudiantes en hacer y pensar acerca de la ciencia.

Teniendo en cuenta este precedente es lo que nos lleva entonces a pensarse (pensarnos) como seres integrales y holísticos en los que el conocimiento hace parte de una amalgama en relación Ciencia-Educación/enseñanza; por lo tanto se está en la obligación de pensar cómo llevar estos conocimientos de “Ciencia auténtica” al aula y permitir el acercamiento a la “Ciencia escolar”. Cabría aquí entonces enfocarnos en la pregunta problematizadora pues es esencial saber que los alumnos tienen modelos mentales anteriores a los construidos en la ciencia escolar; es decir tienen un modelo estudiantil inicial y este se pone en relación/desequilibrio cognitivo con el modelo disciplinar. Es en este trayecto que se suscitan las demandas en el aprendizaje y por lo tanto es necesario identificarlas para poder encaminar nuestra labor en pro de darle pronta solución a dichas demandas.



PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿Cuáles son las demandas de aprendizaje que surgen en los estudiantes de 5° y 8° grado, durante la implementación de secuencias de enseñanza y aprendizaje orientadas a la modelización de fenómenos de valor educativo en la escuela relacionados con los cambios en un ecosistema de bosque andino generados por la urbanización y el origen de la vida (5°) y la contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia) (8°)?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar los modelos estudiantiles iniciales e identificar las demandas de aprendizaje que se suscitan en estudiantes de 5° y 8°, comparando el lenguaje social de sus representaciones iniciales con el lenguaje de la ciencia escolar que es propio de la modelización, expresado en el modelo disciplinar.

Objetivos específicos

- Categorizar las demandas de aprendizaje de los alumnos de 5° y 8° a partir del concepto de modelo científico de R. Gutiérrez.

- Identificar estas demandas de acuerdo con la concepción de ‘demanda de aprendizaje’ desarrollada por Leach & Scott.

- Definir criterios que permitan diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje que atiendan las demandas en el marco de la constitución de la ciencia escolar.



METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo cualitativo, con un enfoque que es por una parte, descriptivo en tanto se busca describir cómo son los modelos estudiantiles iniciales de dos grupos de alumnos de 5° primaria de una institución educativa pública de Medellín y un grupo de alumnos de 8° de una institución privada del municipio de Caldas, que son expuestos a secuencias de enseñanza y aprendizaje que promueven la modelización en la clase de ciencias naturales. La descripción toma como punto de partida teórico el concepto de ‘demanda de aprendizaje’ propuesto por Leach & Scott (2009).

Por otra parte, tiene un enfoque interpretativo según el cual, se usará el concepto de ‘modelo científico’ desarrollado por R. Gutiérrez (2001, 2014) para observar el surgimiento de categorías de demandas de tipo ontológico, epistemológico y psicológico.

Contexto

Para este trabajo de investigación se tomaron como punto de partida los resultados de actividades de exploración de los modelos estudiantiles iniciales previstas en la aplicación de las secuencias de enseñanza y aprendizaje que se implementaron con los estudiantes del grado quinto y octavo de las instituciones donde realizaban su práctica profesional un grupo de maestros en formación inicial de la licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia.

Estas actividades se llevaron en a cabo en dos instituciones educativas. La Institución Educativa San Juan Bosco (población femenina), que se encuentra ubicada en el barrio campo Valdés en la comuna Nro. 4 de Medellín. Dentro de su proyecto educativo se ofrece



la formación desde preescolar hasta la media técnica vocacional, que para el caso de la institución está enfocada en el área de Química. El estudio se realizó con dos grupos de estudiantes del grado 5, en edades comprendidas entre los 10 y 12 años, cuyos fenómenos de valor educativo a modelizar fueron: Cambios en el ecosistema de Bosque Andino generados por el urbanismo y Origen de la vida en la Tierra.

Y la Institución Educativa Colegio Tercer Milenio esta es una institución de carácter privado y con población mixta, adscrita a la Secretaría de Educación del municipio de Caldas (Antioquia), en la cual se ofrece niveles educativos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media en calendario tipo A, presenta única jornada la cual se lleva a cabo en horario diurno. En esta institución el estudio se realizó con un grupo de grado 8, en edades de 13 y 15 años. El fenómeno de valor educativo modelizado fue la contaminación atmosférica.

Como este trabajo de investigación tiene su enfoque en las demandas de aprendizaje de los estudiantes lo que se busca es encontrar con ayuda de estas secuencias y la modelización de un fenómeno, que permita el desarrollo de lo que se conoce como ciencia escolar las demandas más comunes desde las categorías proporcionadas por la concepción de modelo científico de la profesora Rufina Gutiérrez. Dichas categorías están enmarcadas en los constituyentes Ontológico, Epistemológico y Psicológico.

Para esto se contó con tres trabajos que buscan aproximarse a la modelización en la ciencia escolar para tres fenómenos ligados a la vida cotidiana de los alumnos y en consecuencia, con valor educativo: (I) Los cambios en un ecosistema de bosque andino generados por la



urbanización (Ii) El origen de la vida (Iii) La contaminación atmosférica en mi pueblo
Caldas (Antioquia)

Los insumos para desarrollar esta investigación fueron las producciones de los estudiantes de las instituciones anteriormente mencionadas, durante la fase de exploración de modelos estudiantiles iniciales definida en las respectivas secuencias de enseñanza y aprendizaje; trabajo desarrollado por los practicantes de la Facultad de Educación (Lic. Educ. Básica énfasis Ciencias Naturales y Educ. Amb.) de la Universidad de Antioquia. Las actividades fueron las siguientes: Una historieta en la cual las alumnas debían ‘usar’ una máquina del tiempo para retroceder 100 años y observar el lugar donde está ubicada actualmente la I.E. San Juan Bosco, a fin de explorar sus modelos sobre el impacto de la urbanización en el bosque andino; un análisis de afirmaciones hechas por niños sobre el origen de la vida en la Tierra y un cuestionario de preguntas abiertas de carácter reflexivo para indagar las causas y efectos de la contaminación atmosférica en Caldas.

Cada uno de estos trabajos tuvo el consentimiento por parte de las instituciones educativas y de los estudiantes que participaron de dichas actividades, considerando con esto un tratamiento ético de la información obtenida.

Lo que se busca entonces no es comparar cuál de las investigaciones se usó de manera más efectiva, ni cuantificar la cantidad de demandas de aprendizaje encontradas en n cantidad de alumnos, sino la de agrupar las demandas de aprendizaje en las categorías anteriormente mencionadas teniendo como partida el modelo estudiantil inicial (MEI) en contraste con el



modelo disciplinar previsto para esos niveles educativos en el tema propuesto, como se muestra en la figura 3.

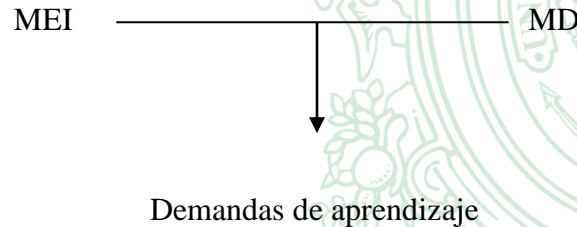


Fig. 3 Comparación del MEI y MD para definir las demandas de aprendizaje

Al ser esta entonces una investigación de carácter cualitativo tomaremos la siguiente definición de investigación cualitativa para acercarnos a los objetivos anteriormente planteados. “En relación con los fundamentos ontológicos y epistemológicos, en el paradigma cualitativo la realidad es creada, cambiante, dinámica, holística y polifacética. No existe una única realidad, sino múltiples realidades interrelacionadas e interdependientes. En consonancia, en la investigación cualitativa se considera que el conocimiento es producto de la actividad humana y, por lo tanto, se construye colectivamente, además al ser un producto no puede desprenderse de su dimensión histórica” (Gurdían-Fernandez, 2007, pág. 52)

Se pretende entonces reunir los datos aportados por el modelo estudiantil inicial recogido al comienzo de la aplicación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje trabajada por los practicantes en cada uno de los grupos; categorizar los datos con ayuda del ONEPSi y definir cuál es la distancia entre el MEi y MD que es los equivaldría en este caso a las



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

demandas de aprendizaje que presentan los alumnos frente al tema trabajado en las secuencias de enseñanza y aprendizaje.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Construcción del Modelo estudiantil inicial y Modelo disciplinar

Para poder hacer una correcta relación entre lo que los estudiantes saben y lo que deben saber, que para este caso es lo que nos permite definir las demandas de aprendizaje; se hizo necesario la construcción de los MEi y MD como se describe a continuación:

Modelo Estudiantil Inicial

El modelo estudiantil inicial - MEi nos permite identificar y categorizar que es lo que los estudiantes conocen y comprenden de las temáticas trabajadas en cada una de las secuencias de enseñanza y aprendizaje o por el contrario dan muestra del poco acercamiento que los estudiantes han tenido hacia el tema y sus explicaciones corresponden más a las explicaciones empíricas, de sentido común o se interpretan desde el modelo explicativo más cercano que puede corresponder a la explicación de otro fenómeno.

El MEi como tal se construye a partir de la herramienta utilizada en la fase de exploración inicial de las secuencias de enseñanza y aprendizaje y se toman como materia prima las explicaciones que los estudiantes tienen para el fenómeno que se está estudiando.

En este caso se tomaron las herramientas utilizadas por cada uno de los grupos en la fase de exploración para validar el acercamiento que los alumnos tenían hacia el fenómeno de valor educativo que se trabajó en las secuencias de enseñanza y aprendizaje con las cuales se buscaba un acercamiento a la modelización en la clase de ciencias.



Para la construcción del MEi se tuvieron en cuenta las siguientes observaciones:

1. La herramienta utilizada en la fase de exploración inicial debe ser clara, que cada estudiante comprenda que es lo que se le está pidiendo.
2. La herramienta debe permitir que el estudiante exprese libremente lo que conoce acerca del fenómeno.
3. No cambiar ninguna de las palabras con las que los estudiantes se expresan puesto que esto es la materia prima que permite construir el modelo estudiantil inicial.

Teniendo en cuenta las anteriores observaciones se pasó a construir los tres modelos estudiantiles iniciales que corresponden como tal a: (I) Los cambios en un ecosistema de bosque andino, generados por la urbanización (Ii) El origen del Universo y de la vida (Iii) La contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia)

Cada uno de estos MEi se configuró a partir de las categorías presentes en el ONEPSi, y las herramientas utilizadas en la fase de exploración inicial aportada por cada uno de los trabajos, se tomaron entonces las respuestas más comunes que los estudiantes daban para cada fenómeno, así como las entidades a la que asociaban el fenómeno.

Estos más adelante sirvieron para determinar las demandas de aprendizaje, pues en los MEi predomina el lenguaje social, que es del que se constituye las explicaciones iniciales de los estudiantes.



Modelo Disciplinar

El modelo disciplinar se constituye por las explicaciones que las comunidades científicas han construido para interpretar los fenómenos a la luz de las Ciencias Naturales, bien sea para biología, química o física. Pero ¿Qué relación tiene con la ciencia que se construyen en la escuela o ciencia escolar? Si bien la ciencia da explicación a los fenómenos estudiados por las ciencias naturales, no todas estas explicaciones son susceptibles de ser llevados a la escuela; es decir no todo fenómeno tiene las condiciones para ser explicado y llevado a manera de reconstrucción pedagógica a la escuela, por lo anterior se entiende entonces que los fenómenos que si son susceptibles a la abstracción pedagógica y didáctica para ser modelizados en el entorno escolar son los que constituyen la ciencia escolar. Cada modelo de ciencia escolar tiene entonces en su constructo los componentes del modelo disciplinar que como tal pertenece a las explicaciones científicas dadas en las comunidades científicas y los componentes de la abstracción pedagógica y didáctica que es el trabajo en el aula de clase.

Dado que esta investigación limita su alcance a los análisis en torno a las diferencias entre un lenguaje de carácter social que habitualmente usan los alumnos para explicar ciertos fenómenos que también son de interés para la ciencia y, el lenguaje de la disciplina científica que los acoge, se propone la descripción del modelo disciplinar (MD) cuyo logro sería deseable para el nivel de escolaridad de los alumnos que modelizan el fenómeno.

Para la construcción de estos MD se utilizó como referente la bibliografía disciplinar que aporta la información científica que se hace necesaria para la comprensión por parte de los



alumnos de las explicaciones que la ciencia da para los fenómenos de valor educativo, reconstruidos sin perder su valor explicativo y educativo a un lenguaje que sea más claro para los alumnos. Es de aclarar que no se está acudiendo al reduccionismo de los términos científicos pues al igual que en la construcción de los MEi, en los que se respetaba la literalidad con la que los alumnos expresaban sus ideas, en el MD se respeta el carácter explicativo al que la comunidad científica ha llegado pues, lo que se busca es que el alumno sea capaz de entender los fenómenos a la luz de la ciencia con todos los componentes explicativos que esta da; es decir lo que se promueve es llevar una ciencia escolar que ayude a pensar desde otro lenguaje en este caso el científico que tiene una propiedades diferentes a los constructos del lenguaje social.

El MD se categorizó igualmente con ayuda del modelo ONEPSi y cada uno de sus componentes para determinar más adelante las demandas de aprendizaje, pues este aporta el lenguaje social científico.

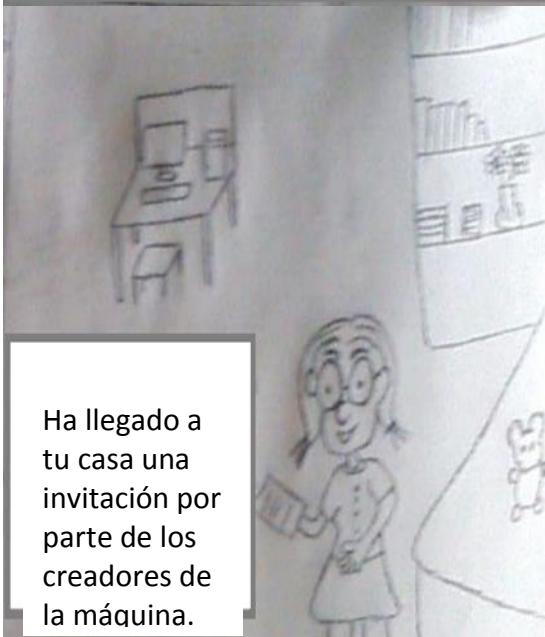
A continuación se encuentran las tablas construidas para el MEi y el MD que tienen los componentes anteriormente descritos. Se presenta también la actividad de exploración aplicada para obtener el MEi correspondiente.



Actividad de Exploración de los MEi de alumnos de 5° sobre el fenómeno educativo de valor: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo.



Unos científicos han creado una máquina para viajar en el tiempo. La máquina se encuentra en este momento en el Parque Explora.



Ha llegado a tu casa una invitación por parte de los creadores de la máquina.



¡Hola _____!

Queremos que seas la primera niña en viajar en el tiempo. Pero antes de eso nos gustaría que supieras que solo puedes viajar máximo 100 años atrás.

Ahora, estás a bordo de la máquina del tiempo.

Cuéntanos: ¿Qué cambios se han dado en esta zona del rrio con el pasar de los años?

Elabora dos dibujos: Uno donde muestres cómo crees que era hace unos 30 años y otro donde muestres cómo crees que era hace 100 años.

En la siguiente tabla, señala tres semejanzas o diferencias (si las hay) que encuentres al comparar tus dibujos con respecto a los siguientes aspectos:

Aspectos	¿Hay semejanzas? ¿Cuáles?	¿Hay diferencias? ¿Cuáles?
Los árboles		
Las quebradas		
Los animales		
Las montañas		
El aire		



El suelo	
----------	--

Ahora, imagina que has regresado al día de hoy. Los científicos del Parque Explora necesitan la valiosa información que traes de tu viaje en el tiempo y te preguntan:

¿A qué atribuirías los cambios que observaste?
¿Cómo pudieron haber ocurrido?
¿Qué aspectos de ese ambiente natural se afectaron con estos cambios y por qué?

The illustration shows a man on the left and a woman on the right. The woman has a large, empty speech bubble next to her, indicating where she should write her answer to the questions. The background is a simple line drawing of a building.

DAD QUIA



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

MODELO ESTUDIANTIL INICIAL SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°)

Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos
Enunciados Legales				(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones	Predecir	Inferencias
		Describir		Explicar
¿Qué cambios se han dado en esta zona del barrio con el pasar de los años?				
Basurero				
Tecnología		No había tanta		
Urbanización	Las carreteras antes eran de piedra en vez de ser de cemento, las casas eran construidas con tablas	Las casas eran de madera porque no había tanta economía		Han construido obras nuevas, hay más locales de comida, se construyó el metro
Entorno	Antes el Colegio era más natural			Antes el colegio era una finca
Habitad	Antes donde está el colegio era la casa de las Hermanas			
Dibujo 1 : Como era hace 30 años				
Basurero	En la zona estaba ubicado un vertedero de basura			



Colegio	El colegio estaba en esa época atendiendo la población en edad escolar			
Zona verde	La zona estaba más poblada por árboles y la cantidad de zonas verdes era más amplia			
Cementerio				En la zona existía un cementerio antes de la explotación urbanística y la construcción del colegio
Dibujo 2: Como era hace 100 años				
Cementerio	El cementerio ocupaba la totalidad del zona			En la zona existía un cementerio antes de la explotación urbanística y la construcción del colegio
Zona verde	Había una mayor zona verde, los recursos naturales eran abundantes			A mayor zona verde mejor calidad de aire
Urbanización	La urbanización era casi nula y las pocas construcciones existentes eran de rustica construcción			Los primero pobladores del barrio podían disfrutar de las riquezas del entorno natural
Cantera	La zona era rica en materiales como rocas			
Establecer diferencias y semejanzas (Con respecto al dibujo)				
Arboles	Antes habían muchos más árboles la cantidad ahora es más reducida			
Quebradas	Eran mucho más		Antes no estaban	



Facultad de Educación	abundantes y caudalosas		ahora si están. Al aumentar la población urbana las personas tienden a talar los árboles.	
Animales			Con el paso del tiempo los animales que estaban ya no están por la extinción Es posible que los animales se los hayan comido los primeros pobladores.	Los animales siempre han estado
Montañas	Eran más limpias		Se produce un cambio de tamaño de las montañas con el paso del tiempo	
Aire	Antes era más limpio ahora está más contaminado			
Suelo	Mayor tierra en los bosques		Si se tiene más suelo virgen aumenta la probabilidad de un terremoto. Si se construye sobre el suelo la constitución de este sigue siendo la misma	El suelo era barro mezclado con piedra. Ahora el pasto cubre el suelo.



¿A qué atribuirías los cambios que observaste?				
Hombre				Porque el hombre empezó a construir
Tiempo	El tiempo se determina como causante del cambio			
Agua				Las personas no cuidan el agua que se encuentra cerca
Arboles	Al haber menor presencia de estos la calidad del aire cambia			
¿Cómo pudieron haber ocurrido?				
Construcciones	El espacio se adecua según las necesidades presentes en ese momento			
Basuras				Se arroja la basura y esta se acumula porque no hay quien controle esto
Aire		1 8 0 3		Por cortar los árboles el aire está más contaminado
¿Qué aspectos del ambiente natural se afectaron y por qué?				
Autos	El aire antes de la presencia de los carros era más limpio		Se desmejora calidad del aire por la cantidad de	El ambiente ha cambiado



Facultad de Educación			buses y el humo que sale de estos	porque hay demasiados carros
Árboles				Se talaron los árboles para ampliar el espacio para la construcción
Aire	La población trae consigo el desgaste del ambiente		Si se contamina el aire traerá como consecuencia respirar aire tóxico para los humanos	La civilización no cae en cuenta de los defectos que trae.
Agua	La calidad del agua antes era mejor			
Violencia	El bienestar en la población se mejor con la disminución de la violencia			
Clima	El clima afecta la población que viven en las ciudades			



MODELO DISCIPLINAR SOBRE EL FENÓMENO DE VALOR EDUCATIVO: cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°)

Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos
		Enunciados Legales		(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
		Describir	Predecir	Explicar
Fenómeno: Relación con el ambiente				
Factores bióticos	Factor biótico o componente biótico se refiere a todos los organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, como la fauna y la flora de un lugar específico, que tiene interacciones entre ellos.	Los factores bióticos generalmente están clasificados en productores o autótrofos y consumidores o heterótrofos.	Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, dada por el alimento y espacio.	Los factores bióticos son todos aquellos que tienen vida, sean organismos unicelulares u organismos pluricelulares. Ahora bien los autótrofos son organismos capaces de manufacturar sus alimentos a partir de los elementos químicos, sustancias como el agua, sales minerales y bióxido de carbono, mediante los procesos de fotosíntesis y quimiosíntesis. Los heterótrofos son organismos que no elaboran sus alimentos a partir de los elementos previamente señalados, tal es el caso de los animales que viven a expensas de animales de vegetales o de otros animales.



				<p>Una asociación biótica se manifiesta por la nutrición, en la que intervienen vegetales y animales, a manera de ejemplo: una cadena alimenticia típica comienza con un alga verde unicelular que elabora su propio alimento, posteriormente un renacuajo se alimenta de esa alga verde, el renacuajo, a su vez, es tragado por una culebra, luego un ave de rapiña se alimenta de la culebra, de tal manera que el ave se ha comido indirectamente al alga verde; es claro que de los seres productores o autótrofos dependen los demás niveles tróficos de un ecosistema.</p>
<p>Factores abióticos</p>	<p>Los factores abióticos son aquellos que carecen de vida y de los cuales depende cualquier comunidad biológica. Los factores abióticos se pueden agrupar en climáticos, edáficos y geográficos.</p>	<p>Su importancia para la vida y el equilibrio ecológico de nuestro planeta es muy grande, ya que determinan la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y, además, influyen sobre ellos y sobre su adaptación al medio.</p>	<p>Los factores bióticos son los principales frenos del crecimiento de las poblaciones. Estos varían según el ecosistema de cada ser vivo, por ejemplo el factor biolimitante fundamental en el desierto es el agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del</p>	<p>Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el oxígeno y los nutrientes</p>



Facultad de Educación			mar el freno es la luz.	
Ambiente	Es el entorno que afecta a los seres vivos y que condiciona sus circunstancias vitales. Como tal este conjunto de elementos interactúan en un espacio y tiempo determinados.	El ambiente está integrado por un componente abiótico (inanimado) que incluye el suelo, el agua y el clima y un componente biótico (vivo) que incluye todas las formas de vida.	Los seres vivos pasan por procesos adaptativos que le permiten hacer un uso eficiente del medio; estos procesos pueden ser morfológicos o estructurales y fisiológicos y funcionales.	La naturaleza ha desarrollado las formas de vida más variada algunos organismos habitan en la superficie terrestre, mientras otros se localizan en el interior de la misma en túneles profundos; otros más viven en el agua, cada organismo habita en su área correspondiente, porque de ella obtiene los elementos que le son indispensables para vivir. Para poder hacer un uso más eficiente de los recursos los seres vivos utilizan mecanismos que los hacen más aptos al ambiente que los rodea, este proceso como tal se conoce como adaptaciones.
Ecosistema	Un ecosistema es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una	Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. Generalmente estos organismos encuentran un “equilibrio” ya que cada	La introducción de nuevos elementos, ya sean abióticos o bióticos, puede tener efectos disruptivos. En algunos casos puede llevar al colapso y a la muerte de muchas especies dentro del ecosistema. En la ausencia de un equilibrio en la naturaleza, la composición de especies de un ecosistema puede experimentar modificaciones que dependen de la naturaleza del cambio, pero es posible que el colapso ecológico total sea infrecuente. Cada uno de los seres vivos que forman parte de un ecosistema determinado son el resultado de un continuo proceso de selección	



Facultad de Educación

unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

uno de ellos cumple una función a nivel trófico de la cual otras poblaciones se benefician.

Los ecosistemas se pueden clasificar en tres grandes grupos: los acuáticos, los terrestres y los mixtos una mezcla de los dos anteriores. Los ecosistemas acuáticos a grandes rasgos se dividen en agua salada (marina) y agua dulce (lagos, ríos). Se encuentran alrededor de todos los continentes ocupando el ecosistema marino el 71% de la superficie terrestre.

Los ecosistemas terrestres están formados principalmente por el forestal, el desértico, el pastizal y el montañoso. Estos sistemas se subdividen en categorías dentro de

natural. Su aparición allí no es producto del azar y la evolución de las distintas especies se ha llevado a cabo a través de una íntima relación o interrelación entre ellas o coevolución.

En este caso podemos decir que el bosque andino presenta un estado de desequilibrio. Puesto que el bosque andino se encuentra gravemente amenazado, pues generalmente están situados en las partes más pobladas del país (esto incluye a Medellín y la comuna 4 donde está ubicado tu barrio Campo Valdes). En muchas partes persisten sólo como fragmentos aislados en la parte alta de las montañas y en las laderas más empinadas. Puede decirse que nuestra cultura, ahora dominante, no es una cultura del bosque. El desarrollo consiste en abrir terrenos, no en cerrarlos. Es decir, en tumbar monte en lugar de conservarlo y aumentarlo.

Esto ha resultado muy desafortunado, incluso en términos económicos, pues los bosques andinos cumplen un gran papel como protectores de cuencas hidrográficas. Su suelo esponjoso y densos colchones de musgos acumulan el agua y la liberan gradualmente, permitiendo que los caudales de ríos y quebradas sean relativamente regulares, incluso durante las temporadas secas. Ahora, con la destrucción del bosque, muchas quebradas se han secado.

Además de lo anterior hay otros grandes beneficios que están asociados al bosque andino como lo es ser hábitat de una amplia cantidad de especies vegetales, tanto endémicas como nativas (entre ellas muchos arbustos, líquenes y musgos, organizados verticalmente en al menos cuatro estratos de vegetación), así como de muchas especies de mamíferos, insectos, anfibios, aves y reptiles. Se pierde gran cantidad de agua que el bosque andino dirige a los afluentes cercanos, gracias a que se especializan en



Facultad de Educación

ellos. Todos contienen gran variedad de fauna y flora, exceptuando el clima desértico.

Dentro de estos ecosistemas terrestres encontramos el Bosque Andino. Los bosques andinos se extienden desde los 0 hasta los 3.500m de altura. Se encuentra en las tres cordilleras, en la Sierra Nevada de Santa Marta y otras elevaciones como la Sierra de la Macarena y la Serranía del Baudó. Dependiendo de la altura que se desarrollan los bosque andinos se pueden clasificar subandinos, andinos y altoandino, cada uno de los cuales se caracterizan por las plantas, animales y otros seres vivos ejemplo: los bosque altoandino se caracterizan por arboles

la captación de agua del ambiente. Además esta cobertura boscosa de las laderas andinas protege contra la erosión y previene deslizamientos de tierra.

Teniendo en cuenta todo lo anterior nos damos cuenta que el hombre buscando un desarrollo urbano a una escala tan masiva ha lleva un desequilibrio a nivel ecosistémico en este caso en el bosque andino del que poco o nada trayendo consigo graves consecuencias a nivel de fauna y flora como a nivel humano ya que no se tienen en cuenta en el desarrollo urbano que algunos recursos como el agua no son renovables y son estos bosques quienes proveen al agua a los acuíferos cercanos. Esto solo por mencionar algunos ejemplos.



	<p>Facultad de Educación</p>	<p>como el encenillo y el pimiento de monte, aves como los clarineros y mamíferos como las ardillas. Bosques subandinos y andinos, los árboles son de mayor tamaño y altura como la ceiba y los aguacates, en estos habitan una gran diversidad de animales como venados, tigrillos, borugas, dantas, tortugas. Serpientes y muchas especies de aves. Los bosques andinos tienen importantes funciones ecológicas; por ejemplo, las raíces de la plantas ayudan a prevenir la erosión del suelo.</p>		
<p>Seres Vivos</p>	<p>Los seres vivos están constituidos por células, las cuales cumplen funciones vitales: nutrición,</p>	<p>En un ecosistema el lugar o espacio que un ser vivo ocupa recibe el nombre de hábitat y las funciones o actividades</p>	<p>Funciones básicas de la vida que son la nutrición, la relación y la reproducción. Cuando estas funciones son llevadas a un ecosistemas encontramos que</p>	<p>Los seres vivos tienen la propiedad de reproducirse, ya sea para dar origen a otros seres vivos o para reparar tejidos dañados. Estos procesos traen</p>



	<p>reproducción y relación. Cada ser vivo se relaciona con su ambiente en el que hay factores bióticos y abióticos y cumple una función ecológica.</p>	<p>que este realiza se denomina nicho ecológico. Dicho de otro modo el habita es el ambiente particular de cada organismo y el nicho ecológico es la apropiación que cada organismo hace de este espacio.</p>	<p>constituyen una relación trófica que se constituyen por comunidades que crean lazos que son los que mantienen el equilibrio, es decir la eliminación de uno de los actores del ecosistema puede afectar a las demás especies y sus funciones básicas.</p>	<p>consigo cambios (mutaciones) en el material genético, que son la base de la evolución. Estos tienen la capacidad de relacionarse con el ambiente en un intercambio de materia y energía de una forma ordenada, teniendo la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida que son la nutrición, la relación y la reproducción, de tal manera que los seres vivos actúan y funcionan por sí mismos sin perder su nivel estructural hasta su muerte.</p>
Contaminación	<p>La contaminación es un grave problema ambiental que enfrenta la humanidad y que se intensifica permanente y progresivamente perturbando la naturaleza por la explotación incontrolada de los recursos naturales.</p>	<p>Los agentes contaminantes son de variada índole: física, sustancias químicas sintetizadas o producidas por la actividad humana, biológica, desarrollo extralimitado de organismos.</p>	<p>La degradación de los ecosistemas y del ambiente se da primordialmente por el crecimiento del consumo desordenado e inconsciente de las sociedades humanas, lo cual provoca múltiples daños.</p>	<p>Para Margalef ¹ contaminación es aquello que provoca que un medio resulte inapropiado para un determinado uso.</p>

¹ Margalef, Ramón, Ecología, Ediciones Omega, Barcelona, 1991



Actividad de exploración de los MEi sobre el fenómeno educativo de valor: Origen de la vida

INSTITUCION EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO

GRADO: 5^oB NOMBRE: Valeria Serna Cruz

HOLA:

Los siguientes niños pertenecen al colegio Simón Bolívar y son del grado 5^o y están conversando acerca de un tema que nos ha acompañado por mucho tiempo y es sobre las teorías acerca del origen de la vida.

Presta atención a esta conversación.

Compañeros: ¿Ustedes han visto en la casa cuando dejan un trozo de carne al aire libre sin ningún recipiente o cuando nuestra mamá encuentra gusanos en la basura?, bueno yo le pregunte a mi papá y él me dijo que eso debe a una teoría planteada hace muchos años y se llama la generación espontánea

Compañeros ya que estamos hablando acerca de las teorías sobre el origen de la vida estoy leyendo un libro que me prestaron en la biblioteca, también dice que un ser supremo que es Dios y todos fuimos creado a su imagen y semejanza.

Ya me acuerdo que la profesora en la clase de ciencias nos habló de esas teorías, yo me acuerdo de una que ustedes no han mencionado y es la panspermia que habla de la vida se ha generado en el espacio exterior y viaja de unos planetas a otros.



Esperamos que te haya gustado esta conversación ahora te invitamos en el recuadro en blanco a que nos des tu opinión acerca de cómo crees que se originó la vida en este mundo.

Compañeros yo estube hablando con mi papa de este tema y el me explico acerca de la teoria del Big-bang.

otras Big Bang



Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos
Enunciados Legales		(Causalidad)		
Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
		Describir	Explicar	
Dibujo: Teorías acerca del origen de la vida				
Universo	La vida se origina en el mundo por el Big Bang		-Con la explosión del Big Bang se creó el espacio y luego Dios creó la vida.	
Dios	Todos los seres vivos fueron creados por Dios, y los humanos venimos de Adán y Eva. / Todos Fuimos creados y Dios nos quiso hacer así.		Dios creó a nuestros papas para que nos dieran vida. La vida la hizo Dios y él fue el que nos creó y creó todo lo que lo que podemos ver, la luz, la oscuridad el aire y todo lo demás El origen de la vida fue creado por la semejanza de Dios y nosotros, fuimos creados a su imagen	
Ecléctica	Todo se creó gracias a Dios y estamos hechos de materia / Unas cosas las creó Dios pero otras no.	Todo se creó por Dios pero como todo es materia eso también ayuda un poco.	-Primero fueron los dinosaurios y los dinosaurios pusieron huevos, luego Dios creó a los humanos y el resto de los animales. -Dios nos creó y poco a poco fuimos evolucionando -La vida vino de Jesús y de Marte y mucho más vino de la célula de un gusano	
Evolución	Los primeros seres humanos o seres vivos fueron unas partículas que fueron creciendo y mutando.	Pienso que nosotros vinimos al mundo por los papas, y los papas por medio de los abuelos	-Herencia	
Vida extraterrestre	Pienso que la vida se originó en otro planeta y de ahí pudo venir la			



vida.

MODELO DISCIPLINAR SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: Origen de la vida (5°)

Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos	
		Enunciados Legales		(Causalidad)	
Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias		
		Describir	Predecir	Explicar	
Fenómeno: Origen del universo					
Universo	La materia, en el Big Bang, era un punto de densidad infinita es decir todo el universo conocido estaba contenido en una singularidad muy pequeña que, en un momento dado, "explota" generando su	Los diversos elementos que hoy se observan se produjeron durante los primeros minutos después de la Gran Explosión o Big Bang, cuando la temperatura extremadamente alta y la densidad del Universo fusionaron partículas subatómicas en los elementos químicos.	Inmediatamente después del momento de la "explosión", cada partícula de materia comenzó a alejarse muy rápidamente una de otra, de la misma manera que al inflar un globo éste va ocupando más espacio expandiendo su superficie.	La teoría o hipótesis del Big Bang (Gran Explosión) para explicar el origen del universo, es la más aceptada por la sociedad científica en la actualidad. Según este paradigma el universo comenzó hace unos 14.000 millones de años con una gran explosión. Inmediatamente después de que ocurriera este fenómeno se crearon el espacio, el tiempo, la energía y la	



	<p>expansión en todas las direcciones y creando lo que conocemos como nuestro Universo.</p>			<p>materia. Todo lo que nos rodea, la ropa, el agua, los árboles, absolutamente todo esto está constituido por la materia formada por el Big Bang. Como por ejemplo el hidrógeno que tiene el agua, se formó inmediatamente después de ocurrir el Bing Bang. La aparición de estas partículas permitió que más adelante se chocaran y agruparan entre para formar masas más o menos uniformes que más tarde se convertirían en estrellas (nuestro Sol es un ejemplo de ello) y planetas.</p>
--	---	--	--	--

Fenómeno: Origen de la vida

<p>Caldo primigenio</p>	<p>La composición química que (probableme</p>	<p>El líquido, rico en compuestos orgánicos, se compone de carbono, nitrógeno e hidrógeno mayorit ariamente, expuesto a rayos</p>	<p>Si esto sucedió así, posiblemente durante millones de años, se estuvieron sintetizando aminoácidos, nucleó</p>	<p>El caldo primigenio, también llamado primordial, es el punto central de la</p>
--------------------------------	---	---	---	---



<p>nte) tenían el planeta y la atmósfera, hace 4000 millones de años permitió que abundaran en las aguas (ríos y mares) y en el aire moléculas que estaban formadas con los elementos químicos propios de las biomoléculas que hoy están presentes en cualquier célula; los más importantes entre esos elementos son: carbono,</p>	<p>ultravioletas y energía eléctrica. El resultado es que se generan unas estructuras simples de ARN, en su momento versión primitiva del ADN, base de las criaturas vivas.</p>	<p>tidos y otras biomoléculas, tomando como materia prima, sencillas sustancias inorgánicas disueltas en las aguas o suspendidas en la atmósfera. Las aguas (de ríos y mares) comenzaron a llenarse de biomoléculas en suspensión; así, se transformaron en un caldo enriquecido, en el que estaban ocurriendo los primeros pasos para la gestación de la vida. Por eso, ha dado en llamárselo "caldo primordial" o "sopa primitiva". La ausencia de gas oxígeno fue positiva para las recién formadas biomoléculas, pues al no poder oxidarse, conservaban mejor su estabilidad. Muchas de ellas establecieron atracciones hidrofílicas y puentes de hidrógeno que les permitieron unirse con otras; posteriores reacciones químicas habrán facilitado la creación de uniones covalentes entre pequeñas biomoléculas, dando origen así a biomoléculas mayores (como los lípidos, las proteínas o los</p>	<p>hipótesis más aceptada para la creación de la vida en planeta. Hace 13 millones de años. La vida resulta de la larga evolución de la materia que, a partir de los primeros ensamblajes del Big Bang, continúa después en la Tierra con las moléculas primitivas. Después del nacimiento de la Tierra, las moléculas se van a organizar en macromoléculas, están en células, y las células en organismos. La vida resulta de la interdependencia de estos nuevos constituyentes. Si en efecto, miramos de qué están constituidos los seres vivos, desde la bacteria al rinoceronte, desde la rana al águila, desde la hierba al hombre, nos</p>
--	---	---	---



<p>hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo. Posiblemente, la atmósfera primitiva haya estado formada por gas metano (CH₄), gas hidrógeno (H₂), amoníaco (NH₃), y vapor de agua (H₂O). Y Seguramente, carecía por completo de gas oxígeno (O₂). Este proceso de formación de las biomoléculas más simples que hoy están presentes en</p>		ácidos nucleicos).	daremos cuenta de que el carbono, juntamente con el hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, son los elementos centrales de la vida. Entre la multitud de moléculas resultan reconocibles moléculas orgánicas, que están compuestas precisamente por una combinación cada vez distinta de estos cuatros elementos, su número crece de forma rápida, como resultado de las continuas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera primitiva. Esta atmosfera primitiva que permite una mayor luminosidad, está compuesta por una mezcla de gas bastante distinta a la atmosfera moderna, una mezcla que acabaría con nuestra vida en un
---	--	--------------------	--



las células de todos los seres vivos se debió a las variadas fuentes de energía que operaban sobre la tierra joven: energía calórica a muy elevadas temperaturas ; energía radiante proveniente del sol (como por ejemplo, luz blanca, rayos UV, rayos gamma); energía eléctrica, descargada por furiosas tormentas. Que permitieron

instante. Pero en los comienzos de la Tierra estos gases, se presentan como una mina inagotable de materias primas aptas para crear moléculas complejas, gracias a las reacciones provocadas por las diferentes formas de energía que de continuo las atraviesan: rayos y descargas eléctricas, radiactividad, erupciones volcánicas, radiaciones ultravioleta que llegan a la Tierra primitiva como densa granizada de proyectiles, gracias a la falta de ozono en la atmosfera. Entre estas moléculas complejas, que se forman después de una seria compleja de reacciones, hay también algunos aminoácidos. Y los aminoácidos, como es



	que por enlaces covalentes y electroquímicos se generan mayor estabilidad en dichas moléculas.			sabido, son los “pequeños ladrillos” que forman las cadenas de ARN y ADN.
Vida extraterrestre	Hace 4.500 millones de años, la Tierra primitiva era bombardeada por restos planetarios del joven Sistema Solar, meteoritos, cometas y asteroides. La lluvia cósmica duró millones de años. Los cometas, meteoritos y el polvo	La panspermia permite tener dos visiones acerca de los posibles procesos por los cuales se generó el de la vida la panspermia dirigida y la panspermia molecular. Para la panspermia dirigida, la vida se propaga por el universo mediante bacterias muy resistentes que viajan a bordo de cometas. La panspermia molecular cree que lo que viaja por el espacio no son bacterias sino moléculas orgánicas complejas. Al aterrizar en la Tierra se combinaron con el caldo primordial de aminoácidos e iniciaron las reacciones químicas que dieron lugar a la vida. La hipótesis de la panspermia es posible, aunque no necesaria para explicar el origen de la vida sobre la Tierra.	Si la panspermia es correcta, en estos momentos las semillas de la vida continuarían viajando por el espacio y la vida podría estar sembrándose en algún otro lugar del Cosmos. Si bien podría pensarse que las condiciones de presión, radiación y temperatura a bordo de asteroides y cometas son imposibles para la vida, algunas formas de vida que encontramos en nuestro propio planeta pueden poner en entredicho cualquier duda que se pueda tener al respecto. Aunque la teoría de la Panspermia habla sobre todo de bacterias, ya que se ha demostrado que son los	Para poder explicar la aparición de la vida en la tierra los científicos han tenido en cuenta hipótesis que den una explicación viable del surgimiento de la vida, una de estas explicaciones es la de la panspermia, que quiere decir que la semilla de la vida puede venir de cualquier lugar del universo (donde se haya generado ya vida viable) ya que esta podría viajar a través del cosmos transportándose en meteoritos, asteroides



<p>estelar contienen materia orgánica. Las moléculas orgánicas son comunes en las zonas del Sistema Solar exterior, que es de donde provienen los cometas. También en las zonas interestelares . Se formaron al mismo tiempo que el Sistema Solar, y aún hoy viajan por el espacio. En estos viajes hechos por los cometas y asteroides existe la</p>		<p>organismos potencialmente más resistentes, capaces de vivir a temperaturas extremas, incluso radiactivas, existen otros organismos en la Tierra que son capaces de vivir un tiempo incluso en condiciones de vacío, como los líquenes y los tardígrados.</p> <p>No obstante estas “pruebas”, lo cierto es que es muy complicado demostrar el origen extraterrestre de la vida por lo fósiles más antiguos ya que están datados en fechas muy posteriores al origen de la vida según los cálculos de los científicos.</p>	<p>y cometas, estos al impactar con un planeta que presenta las características necesaria que sustenten la vida (necesidades de intercambio de energía) y tenga nichos disponibles seguirá evolucionando y adaptándose a su entorno.</p> <p>Esta teoría como sirve para identificar como hipótesis puede dar diferentes visiones de un fenómeno que se está estudiando, en este caso la aparición de la vida, por lo tanto se debe de conocer los puntos en contra que presenta esta hipótesis.</p> <p>El mayor inconveniente de esta teoría es que no resuelve el problema inicial de cómo surgió la vida (abiogénesis),</p>
---	--	---	---



posibilidad de que alguno tuviera consigo vida o partículas elementales para la formación de la vida lo suficientemente resistente para poder llegar al final del viaje con el material intacto para la formación de la vida adaptándose a las condiciones del planeta que lo recibe.

sino que se limita a pasar la responsabilidad de su origen a otro lugar del espacio. Otra objeción es que las bacterias no sobrevivirían a las altísimas temperaturas y a las fuerzas que intervienen en un impacto contra la Tierra, aunque aún no se ha llegado a conclusiones en este punto (ni a favor ni en contra), pues se conocen algunas especies de bacterias extremófilas. Sin embargo, en los experimentos que recrean las condiciones de los cometas bombardeando la Tierra, las moléculas orgánicas, como los aminoácidos, no solo no se destruyen, sino que comienzan a formar péptidos.



Fenómeno: Los seres vivos cambian, hay diversidad en los seres vivos				
Seres vivos	Los seres vivos tienen la propiedad de reproducirse, ya sea para dar origen a otros seres vivos o para reparar tejidos dañados. Estos procesos traen consigo cambios (mutaciones) en el material genético, que son la base de la evolución. Estos tienen la capacidad de relacionarse con el ambiente en	Aunque la característica genética de un solo organismo es la misma durante toda su vida, la composición genética de una especie, comprendida como un todo, cambia a lo largo de muchos períodos de vida. Con el tiempo. Las mutaciones y la variabilidad en los descendientes proporcionan la diversidad en el material genético de una especie. En otras palabras, las especies evolucionan. La fuerza más importante de la evolución es la selección natural, proceso por el cuales los organismos que presentan rasgos adaptativos (que le permiten adaptarse mejor al medio) sobreviven y se reproducen de manera más satisfactoria que los demás sin dichos rasgos.	Una propiedad indispensable para la supervivencia de los individuos es su capacidad de reaccionar y adaptarse a los cambios ambientales. Todas las formas de la vida en la tierra tienen en común los mecanismos por los cuales se logran adaptar a los cambios que la presión ambiental ejerce sobre estos. Esto se conoce como selección natural; la selección natural establece que las condiciones de un medio ambiente favorecen o dificultan, es decir, seleccionan la reproducción de los organismos vivos según sean sus peculiaridades. Esta explicación parte de tres premisas; la primera de ellas el rasgo sujeto a selección debe ser heredable. La segunda sostiene que debe existir variabilidad del rasgo entre los individuos de una población. La tercera premisa aduce que la variabilidad del rasgo debe dar lugar a diferencias en la supervivencia o éxito reproductor, haciendo que	Con un planeta Tierra que ya brindaba unas condiciones iniciales viables para el surgimiento de la vida; esta se logró diversificar en una explosión de organismos todos diferenciados y adaptados a los nichos y ambientes que el planeta les estaba brindando. Esto ocurrió por una serie de mecanismos que son comunes a todos los seres vivos; puesto que toda la vida en la tierra tiene un pariente en común (ancestro) del cual se heredó dichos mecanismos. Es de aclarar que la diversificación de la vida en la tierra no se da a nivel individual sino a nivel poblacional, la



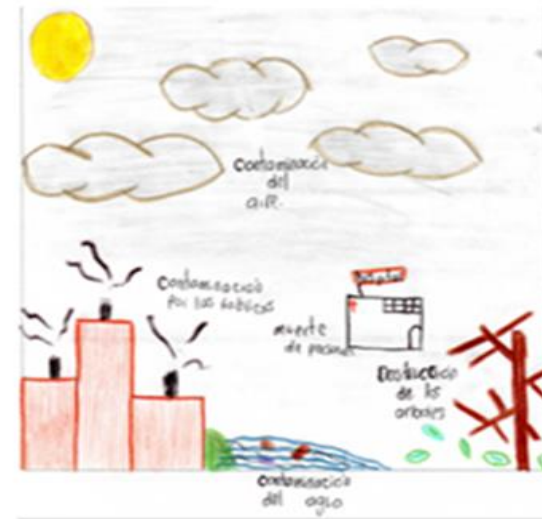
<p>un intercambio de materia y energía de una forma ordenada, teniendo la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida que son la nutrición, la relación y la reproducción , de tal manera que los seres vivos actúan y funcionan por sí mismos sin perder su nivel estructural hasta su muerte.</p>		<p>algunas características de nueva aparición se puedan extender en la población. La acumulación de estos cambios a lo largo de las generaciones produciría todos los fenómenos evolutivos.</p>	<p>selección natural y las mutaciones actúan a través de grupos poblacionales a los cuales sus ancestros han heredados características que me le permiten una adaptación más exitosa al espacio que ocupa o por el contrario les permite explorar y colonizar otros espacios. Por lo tanto se podría asumir que la diversificación de la vida en la Tierra va a seguir una marcha gradual en la que nuevas especies van a seguir apareciendo para aprovechar un espacio que otros aun no ocupan.</p>
--	--	---	--

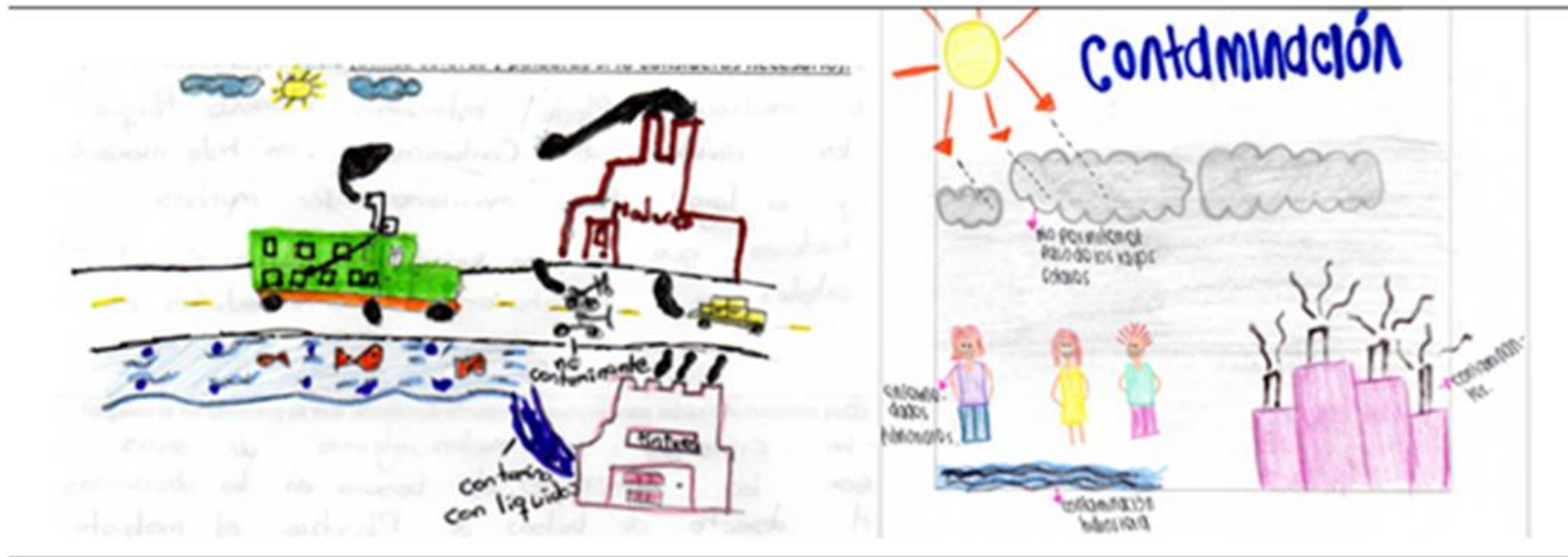


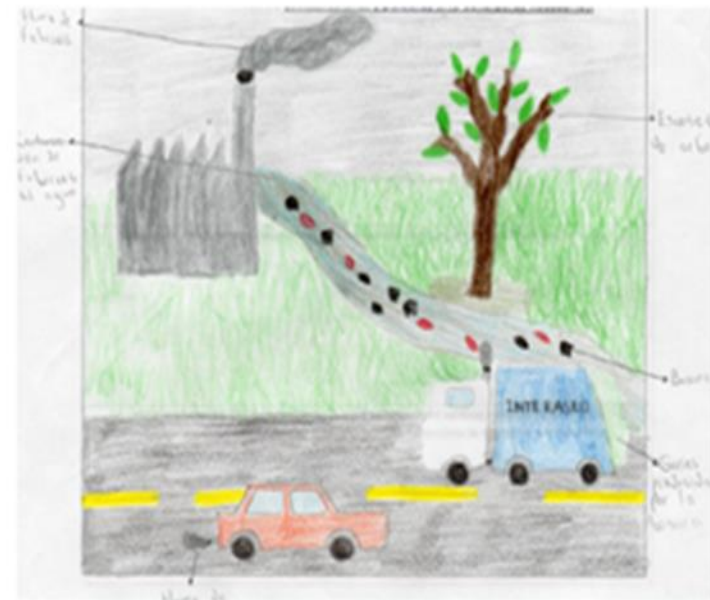
Actividad de exploración de los MEi de alumnos de 8° sobre el fenómeno educativo de valor: la contaminación atmosférica en mí pueblo Caldas (Antioquia)

Algunas imágenes de la actividad

1. Explica por medio de un dibujo los procesos de contaminación que se llevan a cabo en la noticia. (utiliza colores y palabras si lo consideras necesario)







2. ¿Cuáles son las situaciones que podría desencadenar la contaminación del aire a corto, mediano y largo plazo?



mediano y largo plazo?

corto plazo: Enfermedades, congestión, problemas en sociedades

medio plazo: todos tendremos que utilizar
tapa bocas, no saldriamos de la casa, Enfermedades
mas fuertes.

largo plazo: causaria muchas muertes, o enfermedad
cancerigenas y no se respiraria bien xq
que le va faltar oxigeno a los pulmones

3. ¿Qué criterios utilizarías para evaluar el impacto ambiental que se presenta en el colegio?

4. ¿Qué tipo de acciones podrías implementar para disminuir el impacto generado por los residuos que se dirigen al ambiente?



MODELO ESTUDIANTIL INICIAL (8º) SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: la contaminación atmosférica en mi pueblo Caldas (Antioquia)

Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos
Enunciados Legales			(Causalidad)	
Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
		Describir	Explicar	
Dibujo: Procesos de contaminación (en la noticia)				
Agua	El agua se contamina con basuras	La contaminación del agua trae consecuencias a nivel ambiental y social.	-Si hay contaminación atmosférica, se interrumpe el ciclo natural del agua. -La interrupción del ciclo natural del agua genera catástrofes ambientales	
Arboles	Los árboles se destruyen por la contaminación		-Si se talan los árboles se contamina el aire. -La contaminación es causa de la destrucción de los árboles	
Personas	Las personas mueren por la contaminación	La sobre explotación de los recursos más la contaminación ambiental harían inviable la vida en la tierra	-Las enfermedades y la sobre explotación de los recursos conducirá a la muerte de las personas	
Aire	El aire se contamina	La producción de humo por parte de los automóviles y de los gases producidos por los desechos vician el aire	-Si se acumulan gases producidos por el humo de los carros, entonces se interrumpe el paso de los rayos solares. -El aire de la ciudad está más contaminado a causa de efectos urbanísticos y producción fabril	
Fábricas	Las fábricas contaminan el aire	Las fábricas contaminan el aire, las fuentes de agua, destruyen los	-Los desechos líquidos producidos se vierten a los afluentes más cercanos	



		árboles	
Urbanización	La urbanización es de parcelas o de edificios y fábricas. Las fincas tienen caminos y trochas. En la ciudad hay vías asfaltadas por donde circulan los carros	Antes, el pueblo no estaba contaminado, había fincas, caminos, trochas y no había carros. Ahora está contaminado, hay edificios, carros y fábricas que expulsan humos	-La urbanización trae consecuencias como el deterioro ambiental a causa de la construcciones donde antes eran espacios verdes -Entre más urbanización, mayor contaminación
Recursos naturales [Impacto Ambiental]	La sobre explotación de los recursos genera zonas desérticas.	Al sobre explotarse los recursos los procesos necesarios para la vida se ven interrumpidos causando la muerte de quienes habitan la zona.	-Los recursos naturales son limitados y tienden agotarse
Consecuencias de la contaminación a corto, mediano y largo plazo			
Enfermedades	A largo plazo el aire sería casi irrespirable y todo aquel que lo respire caería en una enfermedad mortal		-Si se contamina el aire, todos tendríamos que usar tapabocas. -Si se contamina el aire, disminuiría la población porque los medicamentos no tendrían ningún efecto. -El enrarecimiento del aire del aire sería el principal factor para se presenten enfermedades a nivel respiratorio
Deterioro Ambiental	El daño ambiental acabaría con nosotros(especie humana) como con el planeta	El aire se sentiría tenso y apagado -Se podría causar incendios forestales	-Desastres ambientales que pueden causar la muerte. Posibles guerras por recursos -A Largo plazo se perderían recursos generando pérdida total o parcial del agua -Habría escases de alimentos por el deterioro ambiental
Partículas contaminantes	Las partículas contaminantes se	El deterioro del aire de la capa de ozono se asocia	-Las partículas contaminantes acumuladas en la capa de ozono contribuyen al calentamiento global



	acumulan en la capa de ozono	a las partículas contaminantes presenten en el ambiente a causa de las fábricas y factores antrópicos	-Las partículas generadas por los vapores se acumulan en la capa de ozono -El calentamiento global genera aumento de las lluvias, que levantan vapores que llevan más contaminantes a la capa de ozono
Deterioro atmosférico	La capa de ozono resultaría afectada por la producción y acumulación de gases	Las fábricas y automóviles producen gases que se acumulan en la atmósfera	-Se empezarían a desarrollar enfermedades por el daño a la capa de ozono ya que esta hace que los rayos del sol no lleguen tan fuertemente a la tierra -A más pérdida más afecta la radiación -Los rayos ultra violeta causarían quemaduras de 1er y 2do grado

Criterios para evaluar el impacto ambiental en el colegio

Contaminación	La contaminación se presenta más por factores externos, vehículos, gasolineras, etc.	Cerca de nuestro colegio hay muchas gasolineras a la que vienen carros contaminando el aire de nuestro entorno	
Cantidad de Basura	El manejo de residuos no es el adecuado por parte de los estudiantes y el plantel		-Los estudiantes arrojan basuras en lugares inadecuados
Poca Zona verde	Maltrato a los árboles	La zona verde no es suficiente para generar mayor bienestar a la población	-Implantar en los estudiantes normativas exigentes y rígidas que nos hagan reflexionar sobre la situación que está ocurriendo y podría ocurrir en el planeta -Aumentan los cambios de temperatura en el lugar
Recursos [Servicios del colegio]	Los recursos que el colegio brinda a los estudiantes son utilizados de manera inadecuada		-El mal uso del agua ya que dejan muchas canillas abiertas



Acciones a implementar para reducir la contaminación

Vehículos	Cerca al colegio hay una gasolinera por lo que es constante su circulación	Se debe implementar el uso de otros tipos de combustible	-Si se aumenta el uso de gas natural se mejora la calidad del aire. -El menor uso de vehículos particulares y más el del transporte público generaría cambios del aire que se respira a nivel ciudad -Se debe de utilizar menos el auto particular y usar más el transporte público y la bicicleta
Humo	Parar las fábricas		-Si se Reduce la cantidad de humo generado ayudaría a tener un aire más limpio en las zonas altamente pobladas -Se debe sancionar a las empresas y a los conductores de automóviles que generen más humo del conveniente
Tala	La tala de árboles interrumpe ciclos naturales	Crear campañas contra la tala de arboles	-La sobre explotación del recursos maderable se asocia al desequilibrio de los ciclos naturales y a la baja producción de aire limpio. -Se deben hacer campañas para sembrar más arboles
Residuos	Crear grupos de personas que están dispuestas a colaborar con la descontaminación del medio ambiente	Disminuir productos que sean altamente dañinos para la biosfera Crear multas para las personas que generen demasiada contaminación Darle incentivos a las personas con ideas innovadoras que ayuden al medio ambiente	-Implementar más canecas de basura para reducir la contaminación



**MODELO DISCIPLINAR: SOBRE FENÓMENO EDUCATIVO DE VALOR: la contaminación atmosférica en mi pueblo
Caldas (Antioquia)**

Constituyentes Ontológicos		Constituyentes Epistemológicos		Constituyentes Psicológicos
Enunciados Legales			(Causalidad)	
Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
		Describir	Predecir	Explicar
Composición gaseosa de la atmósfera - Fenómeno: Daño en la capa de ozono				
Ozono	La capa de ozono, que se forma en la estratosfera, protege a la Tierra de los rayos UV-B que son perjudiciales para la salud si llegan a la superficie terrestre.	Gracias a la producción de oxígeno por el proceso de la fotosíntesis la Tierra queda protegida de los UV-C y UV-B	Si continúan produciéndose los CFC, se seguirá destruyendo la capa de ozono	En la estratosfera, a unos 10 kilómetros sobre el nivel del mar, el oxígeno interactúa con los potentes rayos ultravioleta (UV-C), lo que hace que el oxígeno se disocie en dos átomos separados. Uno de estos átomos puede interactuar con una molécula de oxígeno para formar ozono (O ₃). El agujero de la capa de ozono, es el resultado de la producción industrial exacerbada de CFC (clorofluorocarbonos), que, una vez liberados a la atmósfera, pasan indemnes a través de la troposfera hasta la estratosfera. Al reaccionar ante la luz del sol, los CFC se dividen en varios compuestos, incluyendo el monóxido de cloro, el cual participa en la destrucción del ozono.



Nitrógeno	El 78 % de la atmósfera está compuesta por N ₂ No es un gas de efecto invernadero	El nitrógeno es un elemento esencial para la vida, como se constata al observar la composición de aminoácidos, proteínas, ADN y ARN.	Si hay una adecuada concentración de N ₂ en la atmósfera, se reduce la tendencia incendiaria del oxígeno.	La alta concentración de N ₂ en la atmósfera ayuda a amortiguar y reducir la tendencia incendiaria del oxígeno, previniendo conflagraciones que impedirían a los árboles su crecimiento.
Oxígeno	A lo largo de la historia de la Tierra el contenido de la atmósfera ha ido variando enormemente. La concentración actual es de 21%. No es un gas de efecto invernadero	La actual concentración de oxígeno se debe a la vida en la Tierra, en particular, a la fotosíntesis.	Si hay un uso inadecuado de la tierra (por agricultura o ganadería extensivas) o por la tala de bosques, se reduce la cantidad de oxígeno en la atmósfera.	Muchos seres vivos necesitan una gran cantidad de oxígeno para obtener energía a partir de los nutrientes. No obstante, la destrucción de los bosques en los últimos 50 años, así como la ganadería y la agricultura extensivas están causando la declinación de los niveles de oxígeno en la atmósfera a una velocidad mucho mayor que la acumulación de dióxido de carbono. La razón, es que la descomposición de los productos de desecho de estas actividades, requiere mucho oxígeno que no alcanza a ser compensado por la fotosíntesis de las plantas.

Fenómeno: Calentamiento Global (gases efecto invernadero)

N₂O	Constituye un 9% de los gases de efecto invernadero	El óxido nitroso es 300 veces más potente que el dióxido de. Sin embargo, la concentración del N ₂ O es 1000 veces menor que la del CO ₂		El calentamiento global es un fenómeno natural que consiste en que los gases ayudan a retener la temperatura, ayudando a que los procesos necesarios para la vida tengan una temperatura constante y se
CO₂	Constituye el 72% de los			



	gases de efecto invernadero			
H₂O (vapor de agua)	Constituye el 15% de los gases de efecto invernadero			
CH₄	Constituye el 18% de los gases de efecto invernadero	El metano es un producto de la digestión de muchos de los seres vivos. Su presencia en la atmósfera en concentraciones del 18% ayuda a mantener estable la temperatura.	Si continúa la ganadería extensiva, aumentará la cantidad de metano en la atmósfera.	<p>puedan dar dichos procesos sin embargo, la actividad humana como la ganadería, la tala sin medida de los bosques para obtener recursos maderables, la sobreexplotación del suelo por parte de la agricultura y el crecimiento urbanístico han ayudado a aumentar la concentración en la cantidad de ciertos gases como el metano.</p> <p>Si el metano u otro gas como el óxido nitroso o el gas carbónico aumentan de concentración, también cambian las temperaturas en el planeta, volviéndolo más cálido y esto afecta el clima global con consecuencias como el deshielo de los nevados y de los polos, una alta concentración NO₂ en los océanos afectaría la vida la marina y tendría consecuencias en los cambios del ciclo del agua que como consecuencias afectaría a las poblaciones humanas.</p>



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS DEMANDAS DE APRENDIZAJE

Para la identificación de las demandas de aprendizaje se hizo necesaria la construcción de las tablas para el MEi y el MD, porque estas permiten reconocer las categorías en las que están enmarcadas las demandas. Esta categorización se corresponde con el modelo ONEPSi y las diferencias de lenguajes -Lenguaje social, Lenguaje social científico-, pues se busca establecer la distancia que aparece al mirar lo que los estudiantes comprenden del fenómeno y lo que deben comprender.

En las tablas de identificación y categorización de las demandas de aprendizaje se encuentran las siguientes estructuras:

En la parte inferior de la tabla se encuentra la demanda de aprendizaje, enmarcada en las diferencias del lenguaje social y el lenguaje social científico, estas diferencias constituyen las propiedades explicativas que están en relación con el MEi y MD

En la parte media de la tabla encontramos el lenguaje social que está relacionado con el MEi y el lenguaje social científico que está relacionado con el MD

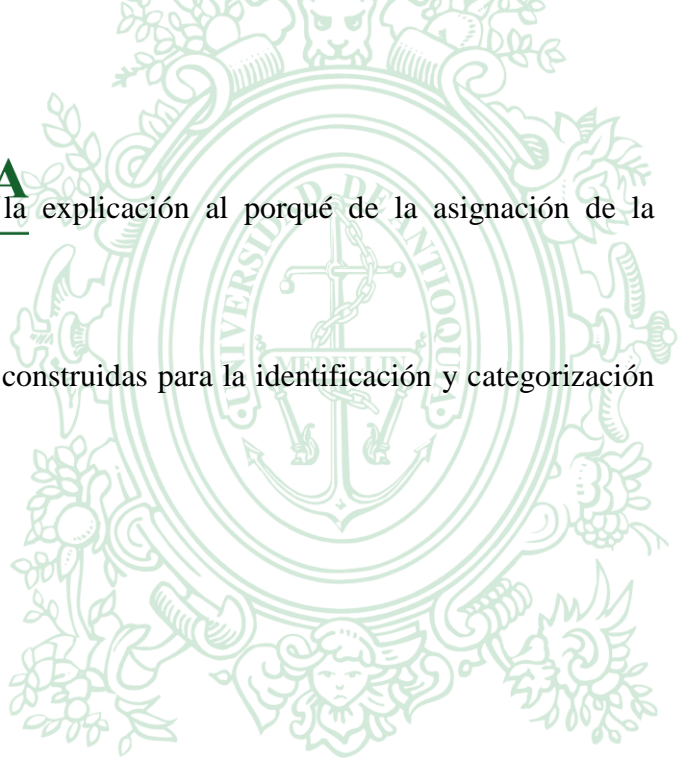
En la parte superior a partir de las diferencias encontradas entre el MEi y el MD se encuentra la categoría bajo la cual se enmarca la demanda de aprendizaje. Estas categorías se concluyen a partir de los componentes del ONEPSi.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En el centro de la tabla encontramos la explicación al porqué de la asignación de la **Facultad de Educación** categoría a la demanda de aprendizaje.

A continuación se encuentran las tablas construidas para la identificación y categorización de las demandas de aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

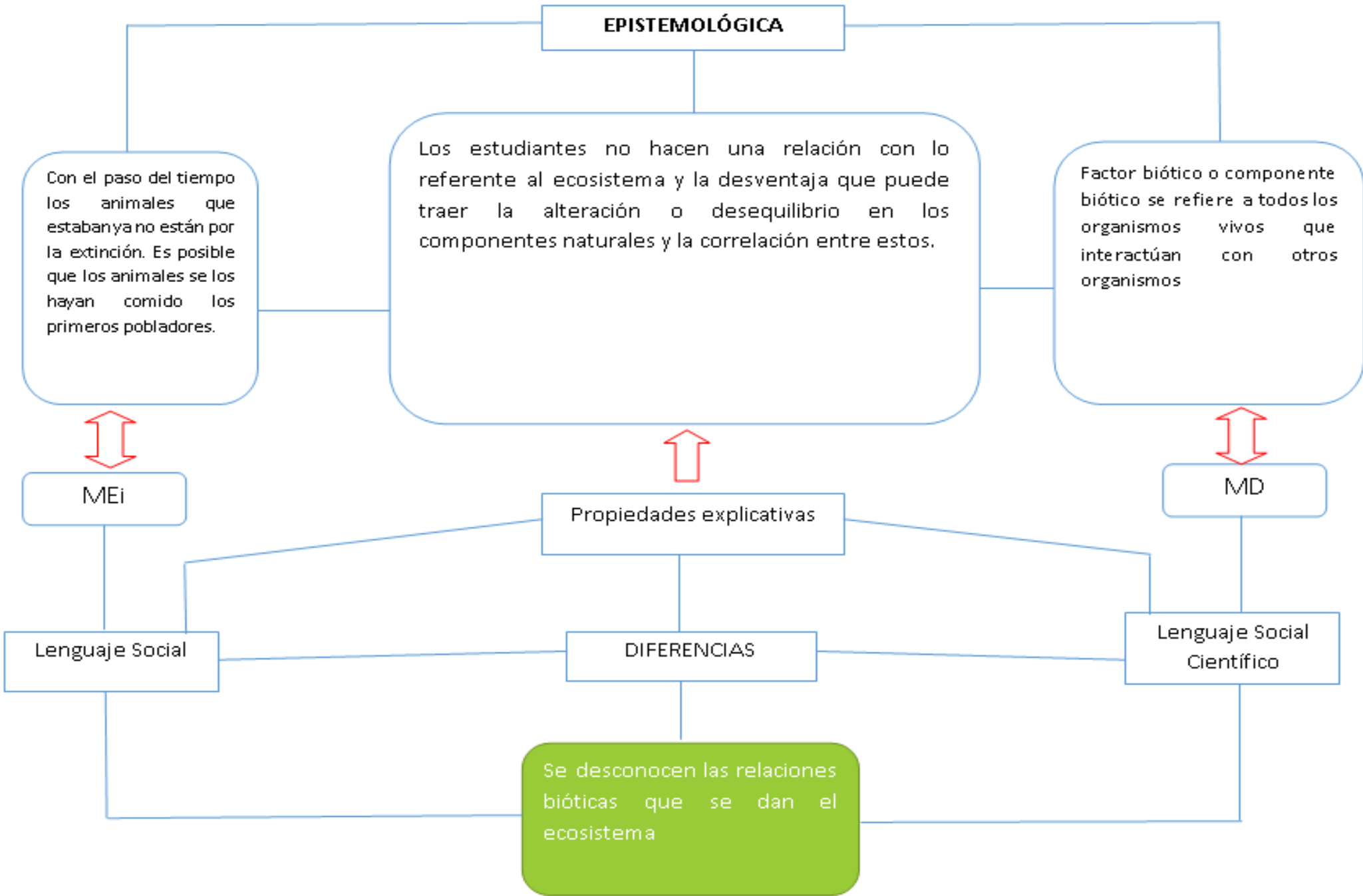


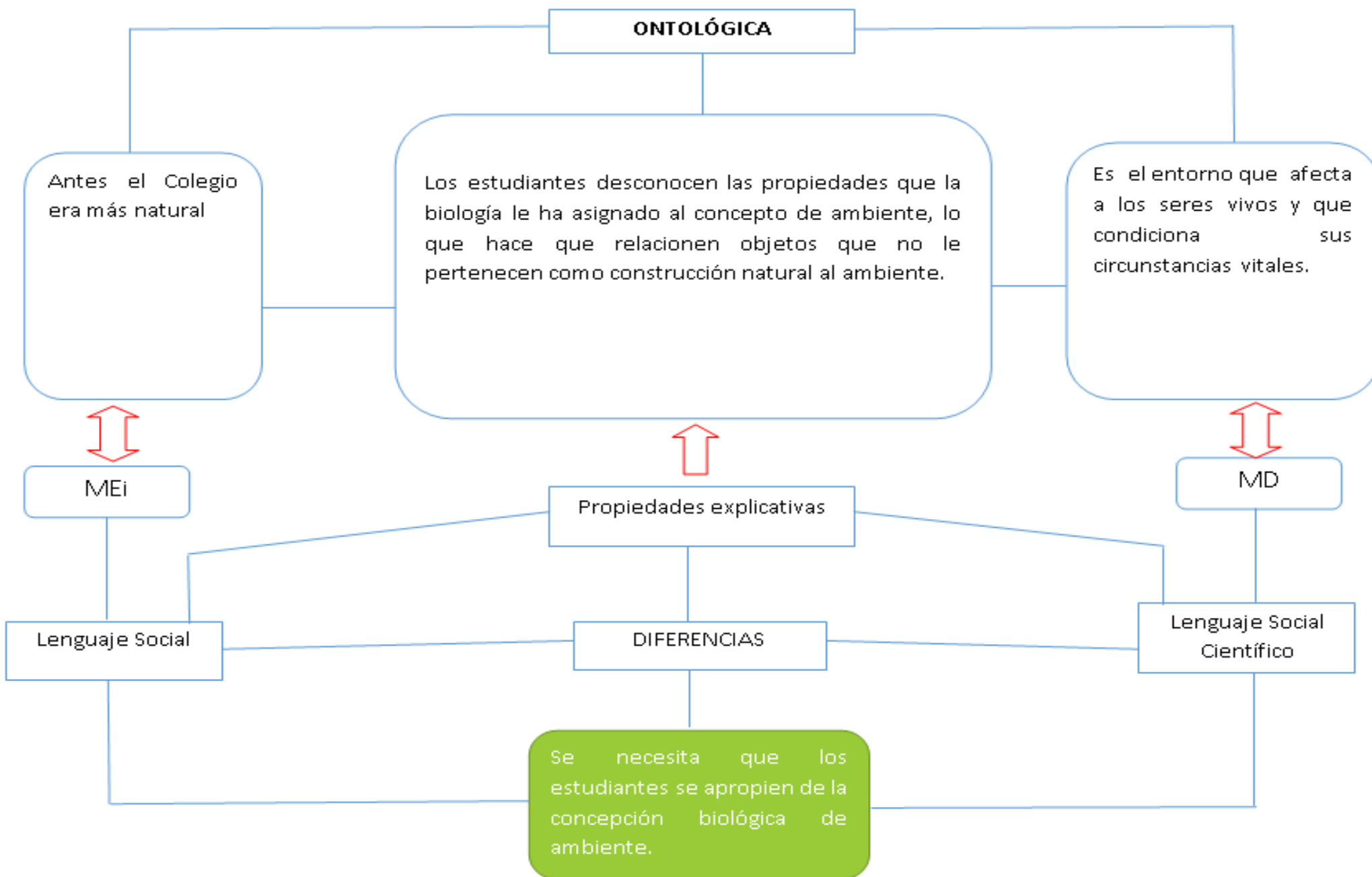
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Demandas de aprendizaje respecto al fenómeno educativo de valor: Cambios en el ecosistema andino generados por el urbanismo (5°)









ONTOLÓGICA Y EPISTEMOLÓGICA

Para los estudiantes no está claro que es y cuáles son las propiedades de un ecosistema por lo tanto existe un vacío de carácter ontológico. Al desconocer estas propiedades no les es posible hacer una relación de carácter sistémico, en cuanto la relación que hacen esta referenciada en la explotación de recursos naturales (epistemológica)

Un ecosistema es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo).

Había una mayor zona verde, los recursos naturales eran abundantes



MEi



Propiedades explicativas



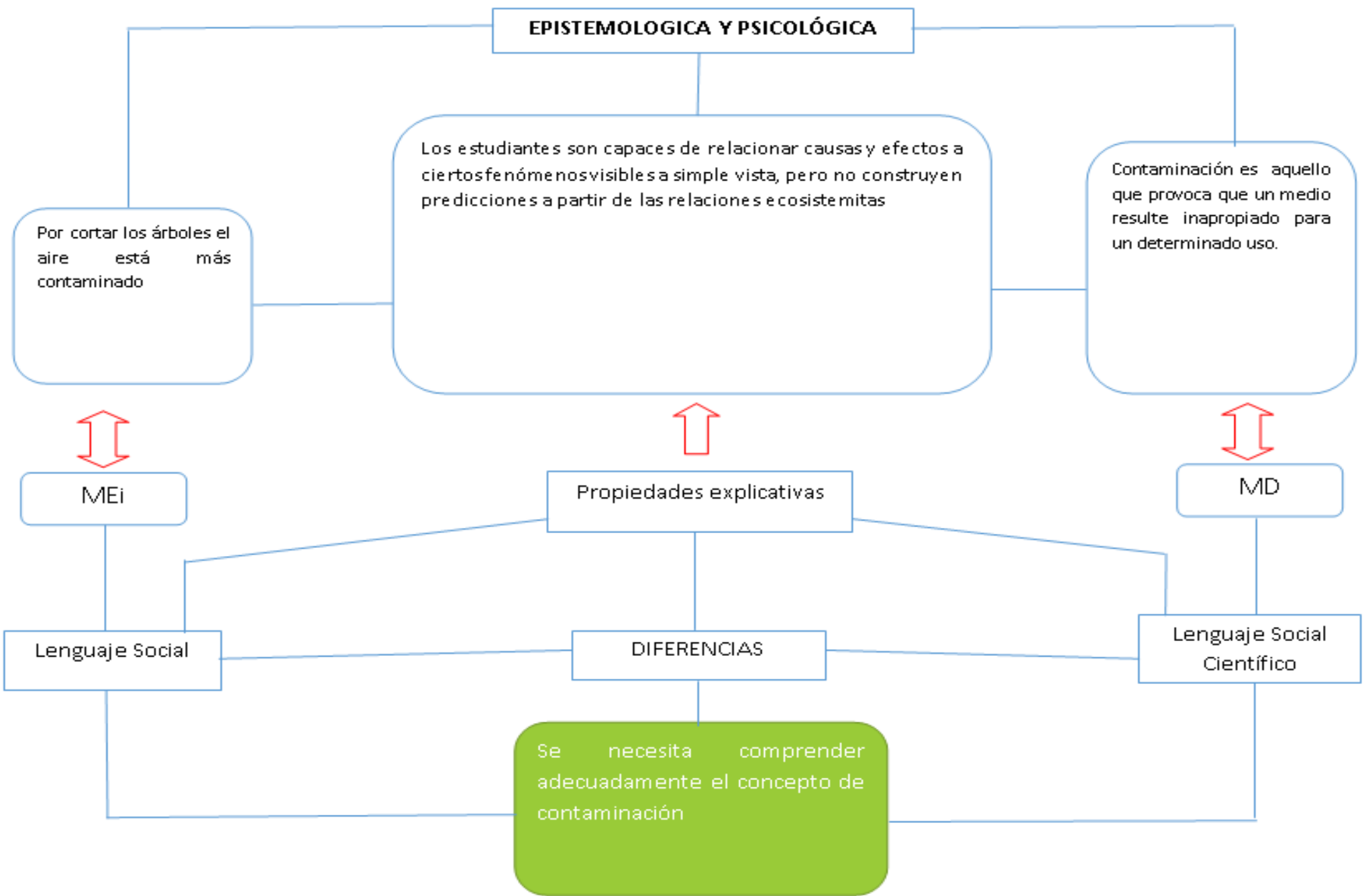
MD

Lenguaje Social

DIFERENCIAS

Lenguaje Social Científico

Los estudiantes necesitan hablar de ecosistema a partir de la relación que se da en este, en lugar de hablar en relación a la explotación de recursos naturales.





ONTOLÓGICA Y EPISTEMOLÓGICA

En el MEi existe la confusión de los estudiantes ya que su demanda corresponde a la búsqueda de una explicación precisa para dos fenómenos, en este caso la aparición de la vida en la tierra (seres vivos) y el origen del universo (Big Bang) – que implican al menos dos entidades (ontológica) con sus propiedades particulares-, siendo estos dos modelos diferentes que como tal tiene explicaciones diferentes para sus campos de estudio (epistemología).

La vida se origina en el mundo por el Big Bang
Con la explosión del Big Bang se creó el espacio y luego Dios creó la vida

Las teorías más aceptadas para explicar el origen de la vida en la tierra es la del caldo primigenio mientras para el origen del universo es la del Big Bang (gran explosión)



MEi



Propiedades explicativas



MD

Lenguaje Social

DIFERENCIAS

Lenguaje Social Científico

Los estudiantes necesitan saber la diferencia entre origen de la vida y origen del universo (Big Bang)



EPISTEMOLÓGICA

En el MEi se puede deducir que tienen un esbozo de los mecanismos por los cuales las especies evolucionan (mutaciones, herencia) ya que no describen los procesos de manera individual, sino que hacen clara referencia a poblaciones en este caso el grupo "seres humanos" y el grupo "seres vivos". Se acercan ligeramente a los postulados propuestos para explicar la teoría de la evolución

Esto ocurrió por una serie de mecanismos que son comunes a todos los seres vivos; puesto que toda la vida en la tierra tiene un pariente en común (ancestro) del cual se heredó dichos mecanismos.

Los primeros seres humanos o seres vivos fueron unas partículas que fueron creciendo y mutando. (Herencia)



MEi



Propiedades explicativas



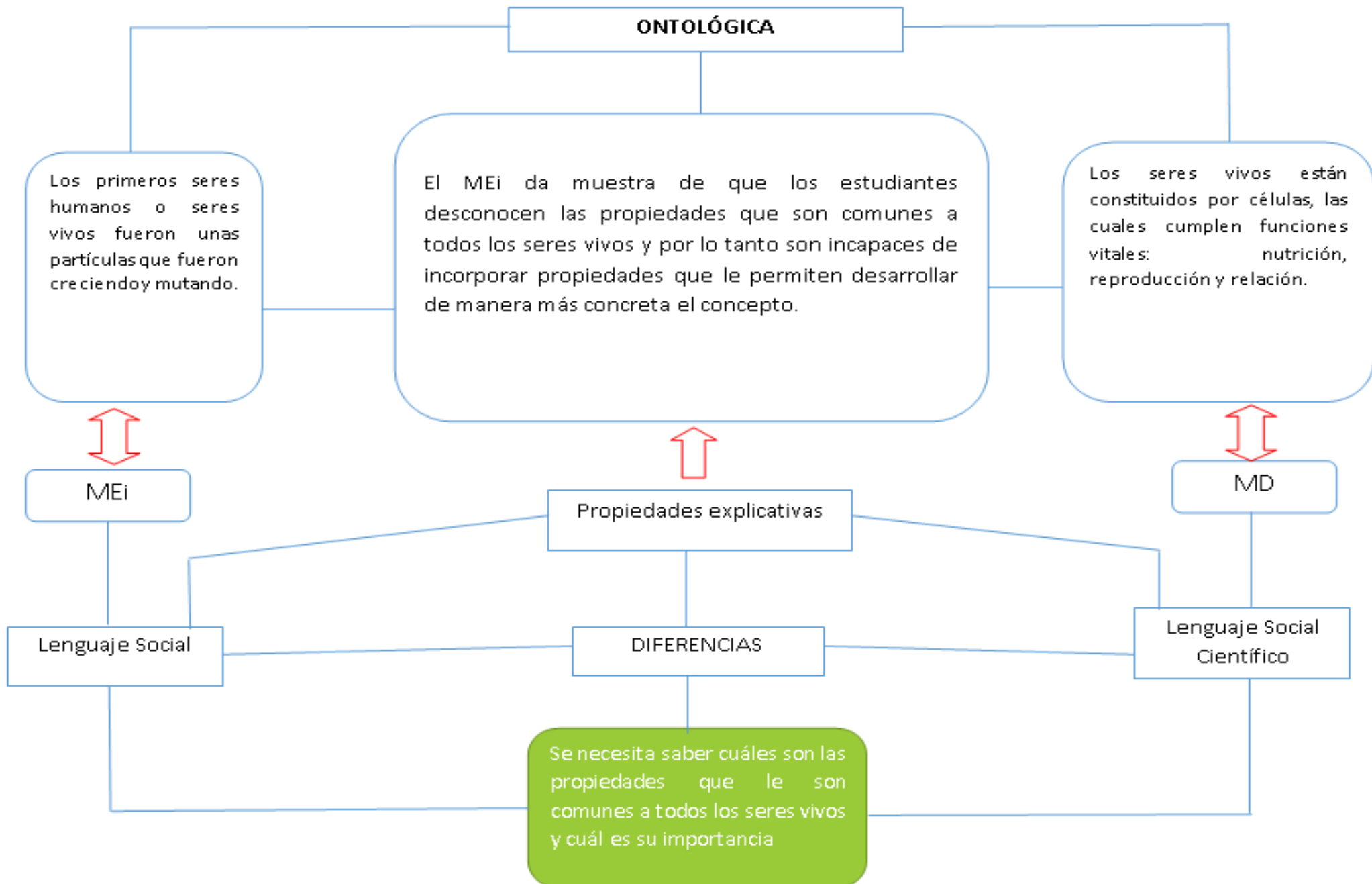
MD

Lenguaje Social

DIFERENCIAS

Lenguaje Social Científico

Los estudiantes necesitan comprender y diferenciar los mecanismos bajo los cuales la vida se adapta a las condiciones dadas por el ambiente





ONTOLOGICA Y PSICOLOGICA

Considerando las interpretaciones dadas en el MEi se puede notar que se hace alusión a las causas de la contaminación, pero no hay una comprensión clara de causalidad (Causa-Efecto/ Efecto-Causa), por lo cual, la demanda es psicológica. La demanda ontológica surge por la necesidad de incorporar entidades como oxígeno, rayos ultravioleta y molécula, con sus propiedades inherentes pero puestos en relación entre sí para configurar la explicación.

En la estratosfera, a unos 10 kilómetros sobre el nivel del mar, el oxígeno interactúa con los potentes rayos ultravioleta (UV-C), lo que hace que el oxígeno se disocie en dos átomos separados. Uno de estos átomos puede interactuar con una molécula de oxígeno para formar ozono (O₃).

Las partículas contaminantes se acumulan en la capa de ozono



MEi



Propiedades explicativas



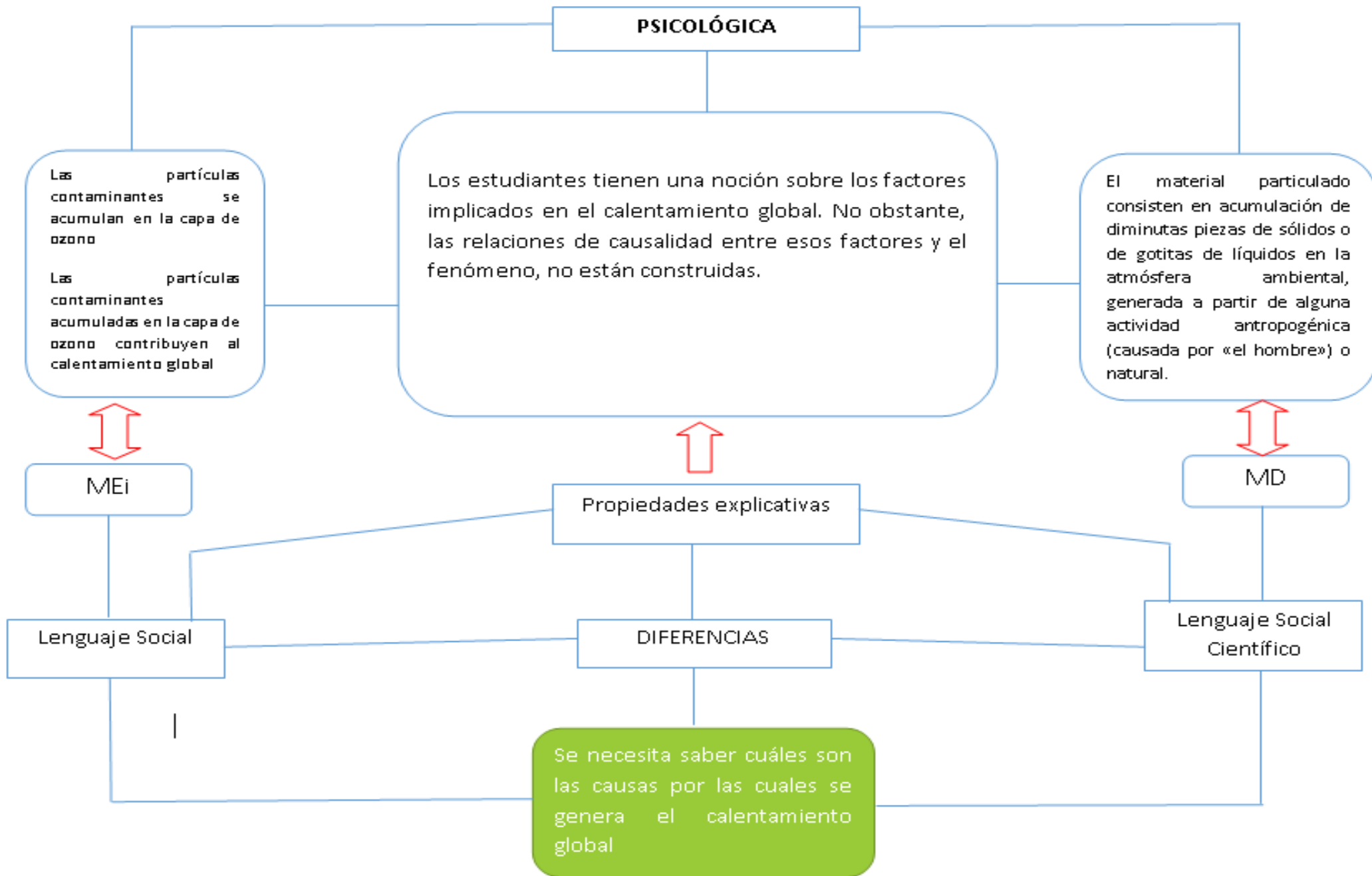
MD

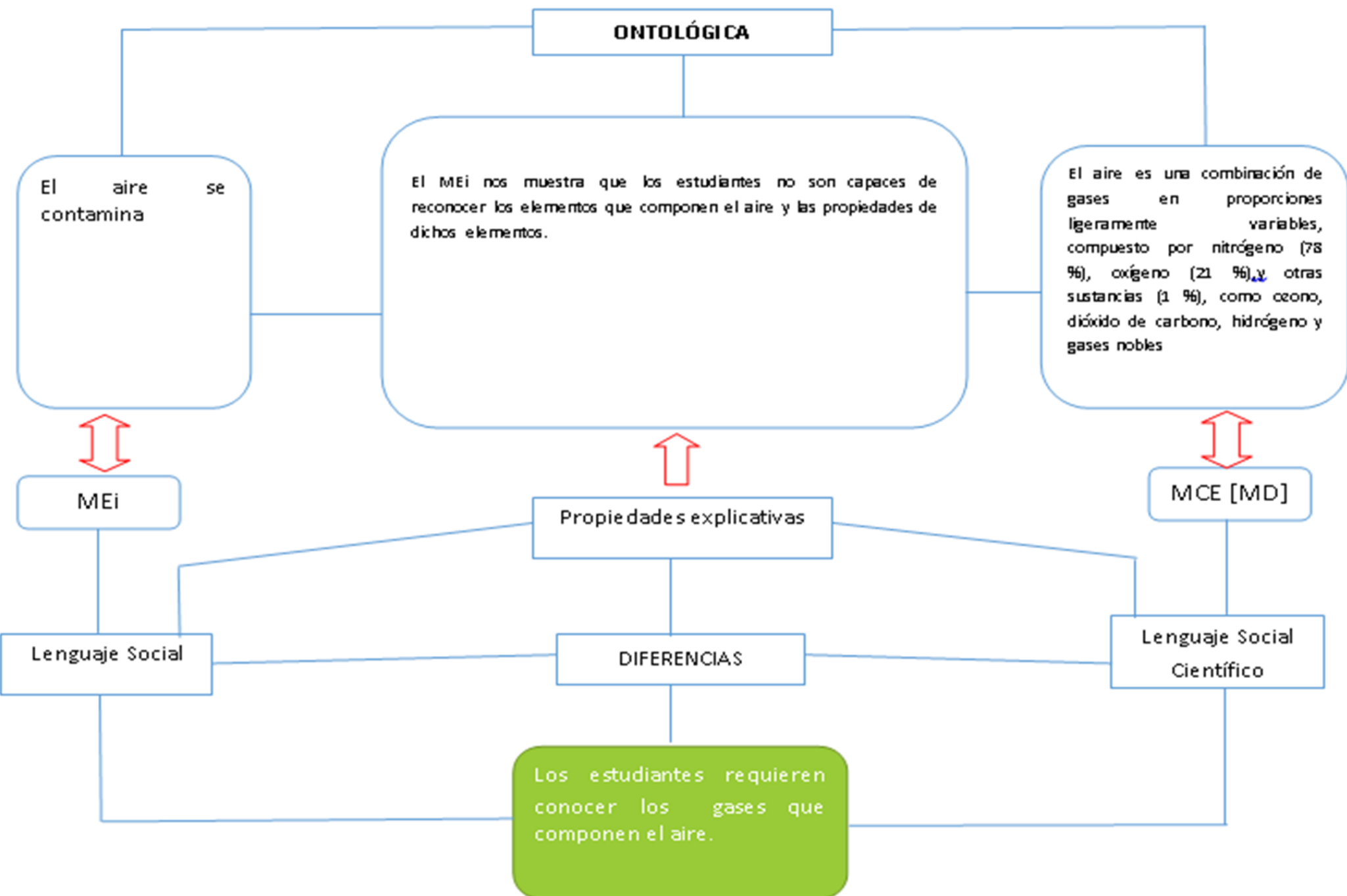
Lenguaje Social

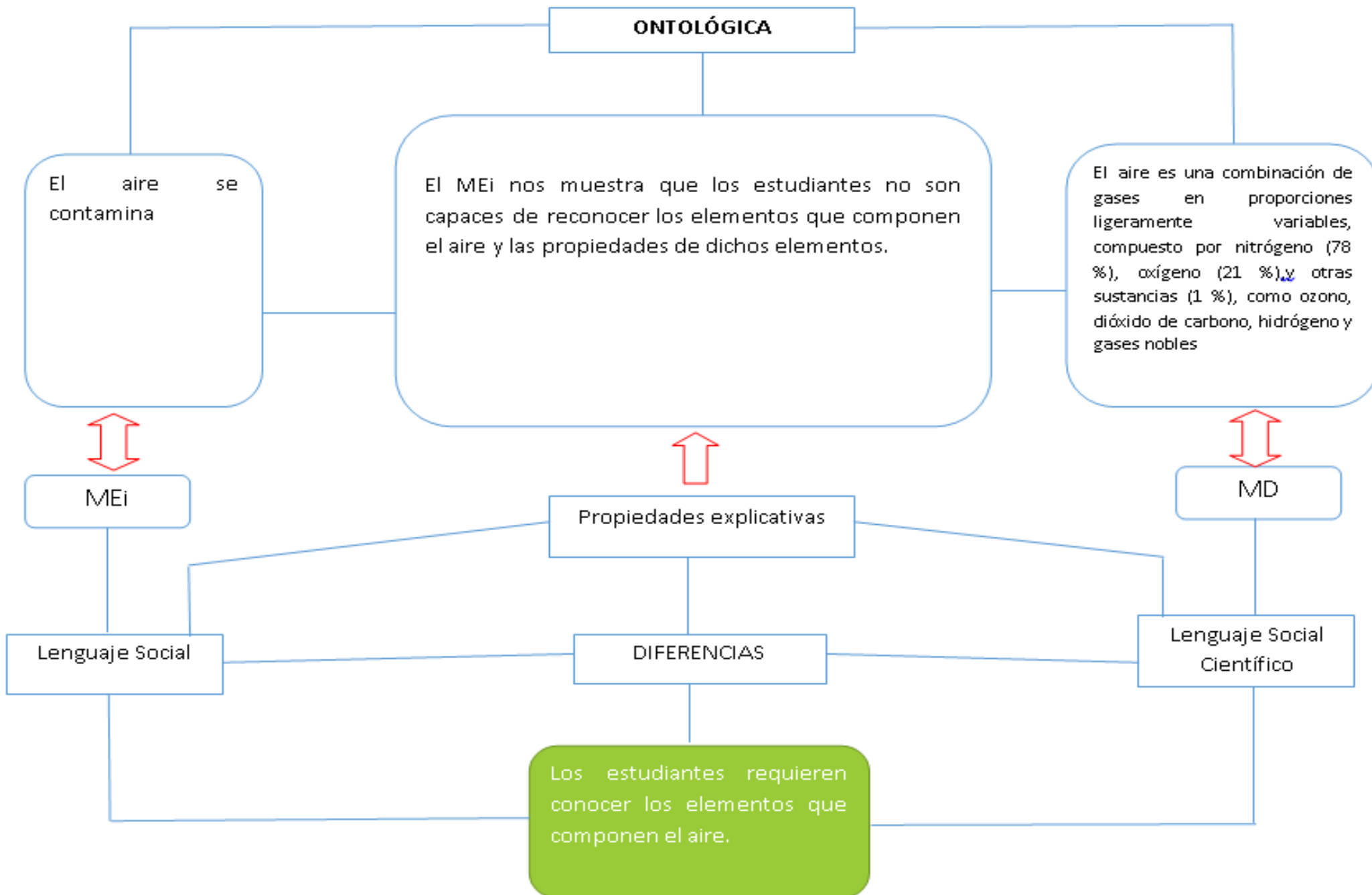
DIFERENCIAS

Lenguaje Social Científico

Los estudiantes necesitan saber el efecto de las partículas que interactúan sobre la molécula de ozono









UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como ya se ha dicho anteriormente lo que se busca con este trabajo es identificar las demandas de aprendizaje que surgen al llevar la modelización a la clase de Ciencias Naturales; por lo tanto hacer el análisis de estas demandas permitirá pensar en mejoras al momento de llevar fenómenos de valor educativo al aula y ayudar a una mayor comprensión del fenómeno. Esto conllevaría a modificar algunas de las fases de la secuencias de enseñanza y aprendizaje en pro de ayudar a dicha comprensión.

A nivel pedagógico esto sería una gran ayuda puesto que lograr que el fenómeno se comprenda por parte de los estudiantes a la luz de los postulados científicos es permitirle avanzar en su formación científica, que más adelante el alumno podrá aplicar a su vida diaria.

Por lo tanto, la apuesta es comprender que estas demandas surgen en los estudiantes por el poco contacto que estos tienen con los fenómenos científicos susceptibles de ser llevados al aula de clase o si tienen contacto con el fenómeno la explicación que se le da a este, no ha pasado por un proceso de reconstrucción didáctico-pedagógico que permita la comprensión de dicho fenómeno por parte de los estudiantes. Es labor entonces del maestro de Ciencias nutrir sus actividades en clase con herramientas que ayuden a la comprensión del fenómeno es decir dotar de herramientas intelectuales al estudiante que le permitan configurar sus modelos mentales que estén acorde con los postulados de la ciencia.



Facultad de Educación

Como esta monografía está haciendo revisión de tres trabajos monográficos que llevan la modelización al aula de clase se procederá a identificar las demandas más relevantes encontradas al comparar el MEi con el MD (lenguaje social/Lenguaje científico).

Estas irán en el siguiente orden (1) Los cambios en un ecosistema de bosque andino, generados por la urbanización. (2) El origen de la vida. (3) La contaminación atmosférica en mí pueblo Caldas (Antioquia)

Luego estas demandas serán analizadas según las fases a las que se les debe de hacer un ajuste en la secuencia de enseñanza y aprendizaje, que permita incluir dichas demandas. De manera que las de tipo ontológico se ajusten al principio de la secuencia, mientras que las epistemológicas y psicológicas podrían estar en las fases intermedias o finales de la misma esto depende del nivel de complejidad de la demanda.

Para la inclusión y corrección de las demandas en alguna de las fases de la secuencia de enseñanza y aprendizaje se presenta la siguiente gráfica. (fig. 4)

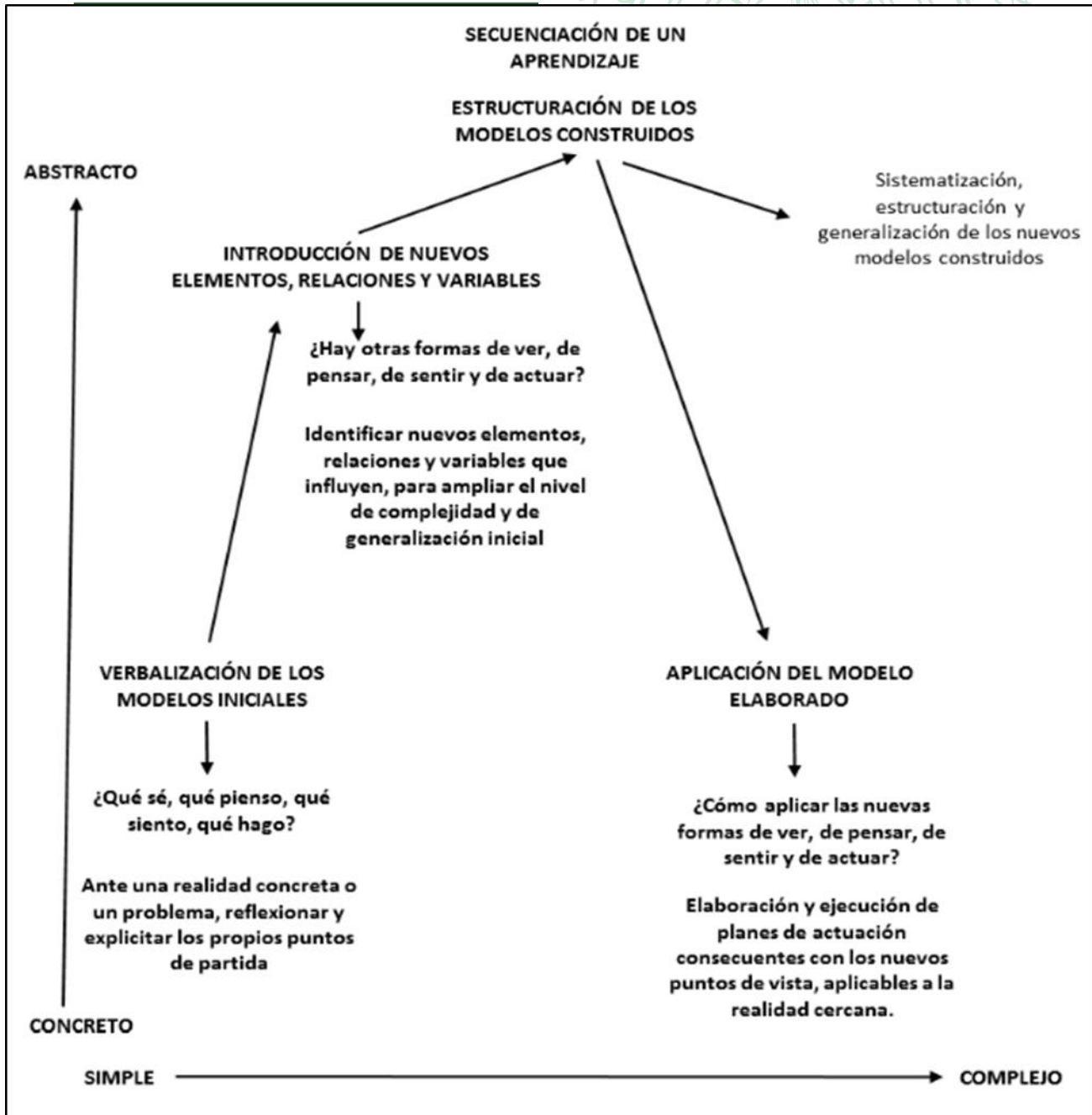


Fig. 4 Adaptación del ciclo de aprendizaje propuesto por Pujol (2003) pág. 234



LOS CAMBIOS EN UN ECOSISTEMA DE BOSQUE ANDINO, GENERADOS POR LA URBANIZACIÓN

Se desconoce los componentes abióticos de un ecosistema

Para los estudiantes las relaciones con el componente abiótico de un ecosistema son inexistentes. Encontramos que la demanda es de carácter ontológico pues desconocen las propiedades y los entes que componen la parte abiótica del ecosistema y en consecuencia, desconocen las propiedades de relación con quienes habitan el ecosistema siendo esta entonces parte de la epistemología de la demanda de aprendizaje.

Se desconocen las relaciones bióticas que se dan el ecosistema

En el MEi encontramos que los estudiantes no son capaces de reconocer las interacciones que se dan a nivel de organismos en un ecosistema. Al desconocer estas interacciones son incapaces de reconocer la importancia de las relaciones entre los organismos para mantener el equilibrio del ecosistema.

Se necesita que los estudiantes se apropien de la concepción biológica de ambiente

El MEi denota que se reconoce el ambiente como el constructo artificial que el hombre ha hecho para habitar, pero el concepto biológico que les permite acercarse a reconocer lo natural (que para este caso sería de gran ayuda pues les serviría para reconocer el bosque andino que se ha perdido a causa del desconocimiento de las relaciones que mantienen en equilibrio), no se ha configurado en el modelo de los estudiantes, por lo que esta demanda



Los estudiantes necesitan hablar de ecosistema a partir de la relación que se da en este, en lugar de hablar en relación a la explotación de recursos naturales

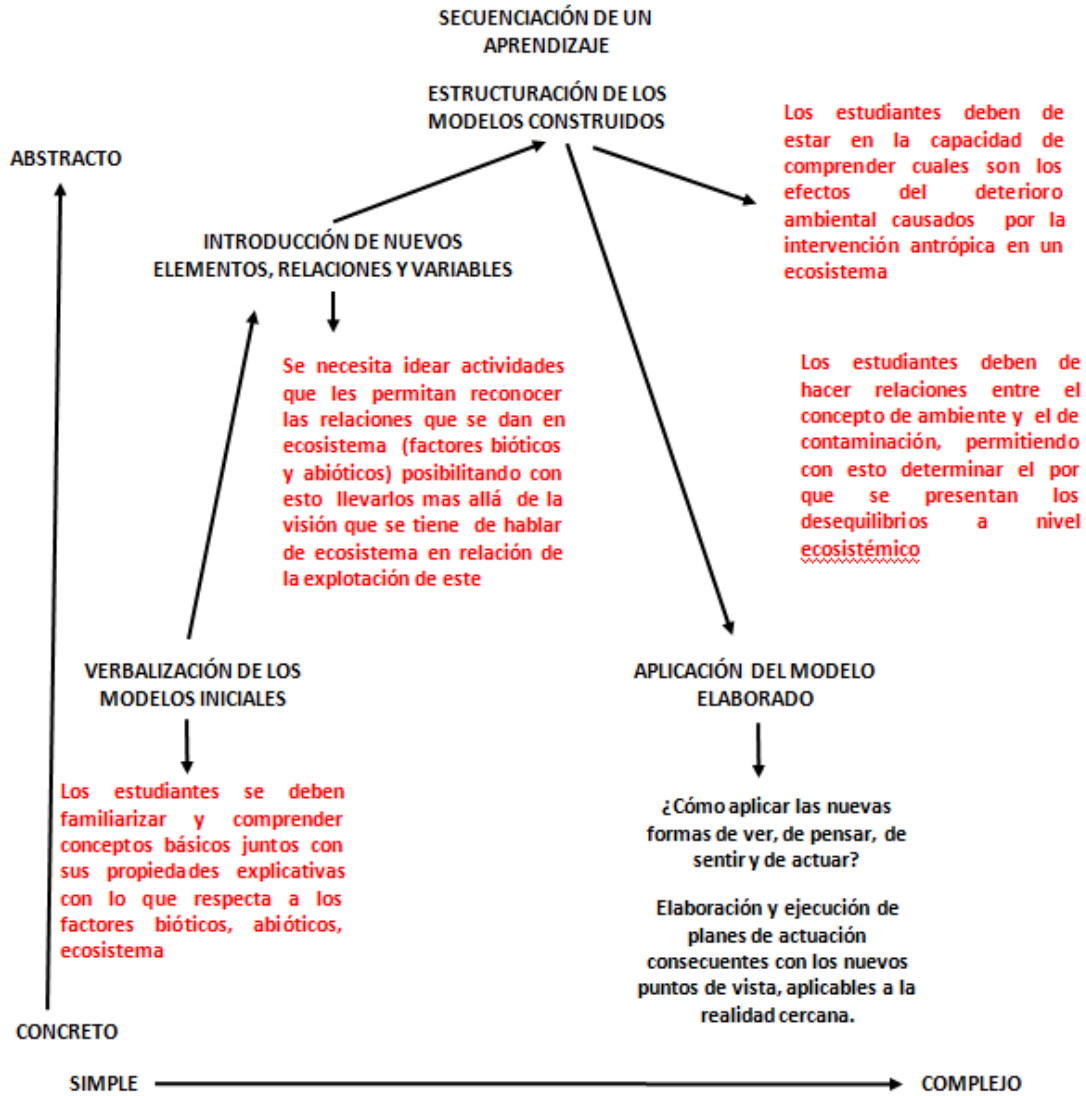
El MEi muestra que los estudiantes no tienen una configuración clara de lo que se habla cuando hablan de ecosistema. Este concepto es clave para poder entender las relaciones entre todos los elementos que hacen parte de un ecosistema, cómo estos buscan mantener un equilibrio y como el desequilibrio trae alteraciones graves para quienes lo habitan, que como tal los incluye a ellos.

Se necesita comprender adecuadamente el concepto de contaminación

Para los estudiantes se hace claro que la contaminación trae unas consecuencias negativas para el ambiente que habitan, pero desconocen que la contaminación se enmarca en un proceso de deterioro de lo que naturalmente hace parte de un ecosistema.



Fases en las que se deben atender las demandas de aprendizaje en la secuencia de enseñanza y aprendizaje



MD
IA



EL ORIGEN DE LA VIDA

Los estudiantes necesitan saber la diferencia entre origen de la vida y origen del universo (Big Bang)

La confusión como tal surge por ser fenómenos que no pueden ser explicados fácilmente puesto que los alumnos desconocen algunos de los mecanismos que facilitaron los procesos, por lo tanto los estudiantes asumen el principio de causalidad según el cual, no hay un efecto sin una causa. Que para este caso sería más fácil adoptar el Big Bang para explicar la aparición de la vida como consecuencia de la aparición del universo (modelo causal aceptable, coherente, correspondiente y robusto). Por lo tanto en la secuencia de enseñanza y aprendizaje debe incluir actividades que permitan identificar el Big Bang y la aparición de la vida en la Tierra, como dos fenómenos diferentes los cuales tienen modelos explicativos diferentes.

Los estudiantes necesitan comprender y diferenciar los mecanismos bajo los cuales la vida se adapta a las condiciones dadas por el ambiente:

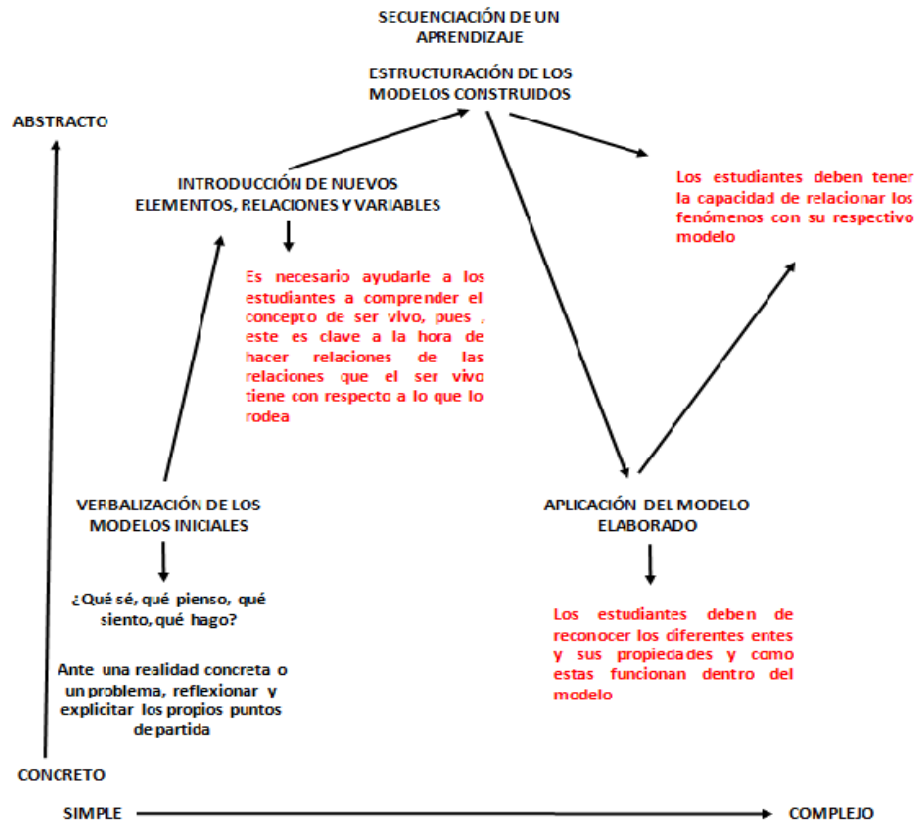
Los estudiantes utilizan en su lenguaje explicaciones de carácter científico de manera insipiente lo cual sugiere que de antemano conocen postulados que les son útiles para predecir y explicar el fenómeno, pero desconocen por lo completo los mecanismos por los cuales dichos fenómenos son posibles, por lo que al parecer les crea la idea que los mecanismos son diferentes para cada organismo y por lo tanto en cada uno aplica diferentes mecanismos.



Los estudiantes necesitan comprender el concepto de ser vivo

El MEi nos muestra que los estudiantes desconocen las funciones de relación que tienen los seres vivos, y solo se centran en la función de reproducción, desconociendo las interacciones que un ser vivo tiene al intercambiar materia y energía con el medio, además en su modelo predictivo el ser vivo tiene la capacidad de cambiar algo de su anatomía a lo largo de sus existencia, lo que demuestra que al parecer también desconocen cómo funcionan los mecanismos evolutivos que dan origen a cambios a nivel poblacional y no individual como los estudiantes lo plantean.

Fases en las que se deben atender las demandas de aprendizaje en la secuencia de enseñanza y aprendizaje





LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN MI PUEBLO CALDAS (ANTIOQUIA)

Los estudiantes necesitan saber el efecto de las partículas que interactúan sobre la molécula de ozono

Los estudiantes al parecer son capaces de reconocer algunas condiciones que pueden afectar la molécula de ozono; es decir su componente es fuertemente predictivo por lo tanto su compromiso está enmarcado en un claro componente psicológico al buscar la relación causa-efecto, pero en el MEi carece de la robustez de un modelo teórico que sea coherente y correspondiente a lo que el sistema es capaz de predecir, para este caso las propiedades de la molécula de ozono y sus reacciones frente a otras “partículas”. Por otro lado las partículas aparecen con propiedades nominativas; es decir aparecen como partículas pero no saben a qué clases de partículas están haciendo referencia.

Se necesita saber cuáles son las causas por las cuales se genera el calentamiento global

Para este caso en el MEi se puede ver que las inferencias aluden a los efectos medibles causados por las alteraciones que se dan en la temperatura a nivel global; dichas inferencias se expresan particularmente a modo de predicción las cuales se fijan a los mecanismos explicativos del modelo (si hay un efecto es porque hay una causa). De tal forma que si bien no están del todo definidos los mecanismos se puede notar que hay un entendimiento mayor que ayudará de manera significativa al momento de replantear las causalidades, pues

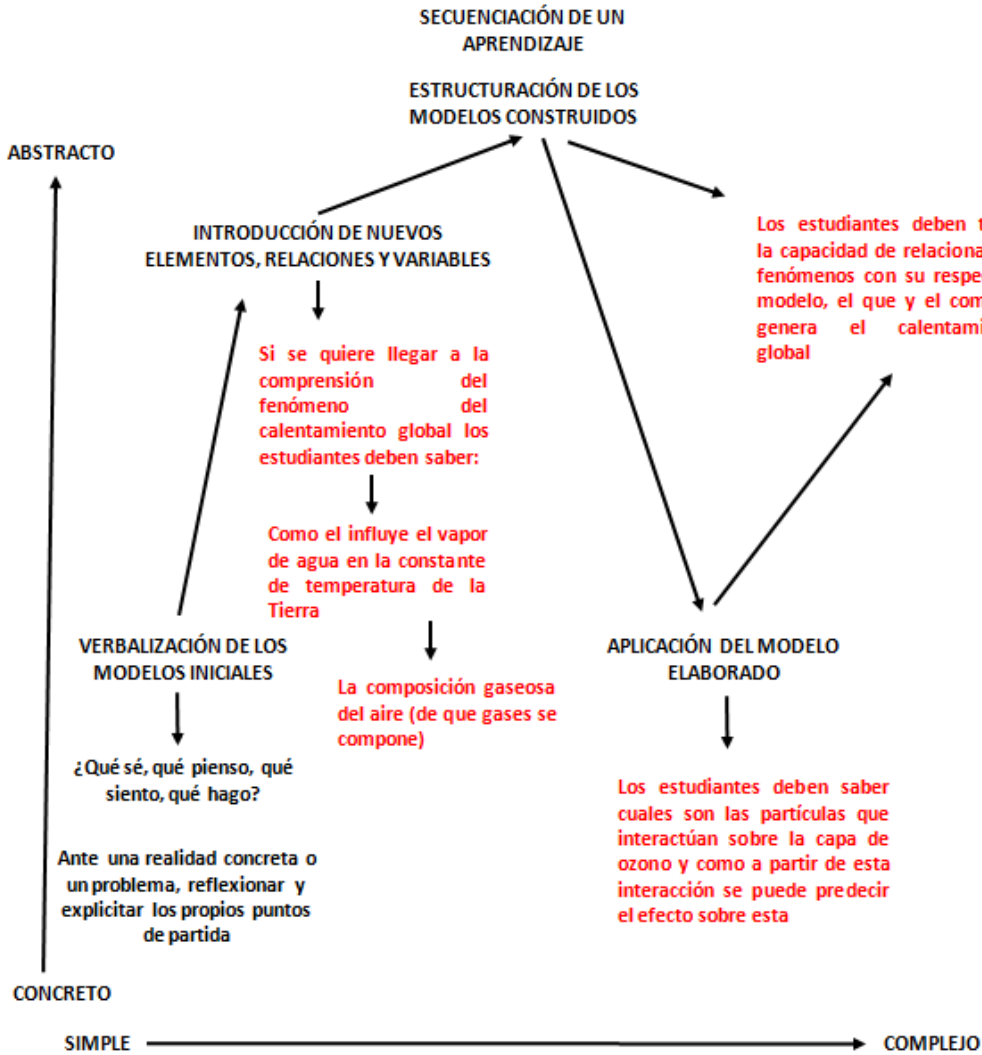
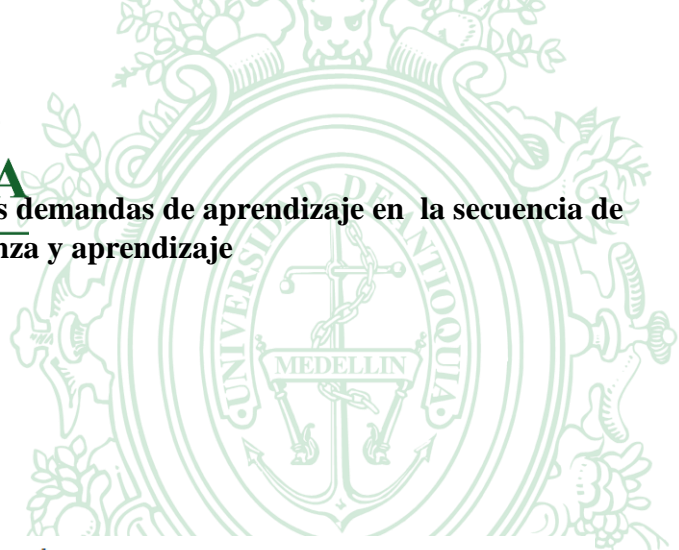


Los estudiantes necesitan saber cómo las partículas de agua (vapor de agua) influyen en la constante de temperatura de la Tierra.

Para este caso queda en evidencia que los estudiantes recurren para dar su explicación a los efectos con los que están familiarizados, se nota que reconocen que el agua tiene un ciclo natural y la interrupción de este puede traer consecuencias, las cuales relacionan con desastres naturales, pero desconocen la importancia del agua en forma de vapor presente en la atmósfera para mantener la constante de temperatura. La demanda de aprendizaje es entonces epistemológica (relación vapor de agua – temperatura Tierra) y ontológica (deben incorporar la entidad vapor de agua con sus propiedades).

Los estudiantes requieren conocer los gases que componen el aire

Para este caso encontramos con ayuda del MEi que esta es una demanda ontológica pues los estudiantes son capaces de reconocer que el aire tiene propiedades, pero no de reconocer los gases que lo componen este y por lo tanto no pueden dar explicación a las propiedades que le permitan entender el aire como una mezcla de elementos que le confieren ciertas propiedades.



AD
UIA



CONCLUSIONES

-Con respecto a la pregunta problematizadora se puede concluir que las demandas de aprendizaje que se suscitan en los estudiantes tanto de 5° como de 8° se pueden visibilizar utilizando los dos referentes teóricos utilizados en este trabajo monográfico, por un lado, reconocer que las explicaciones dadas por los estudiantes en un principio obedecen en su mayoría a un lenguaje social, que aunque les puede servir en un inicio para explicar los fenómenos indagados es necesario que el profesor de ciencias naturales, tenga en cuenta las demandas identificadas a la hora de diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje que aproximen a los estudiante al lenguaje social científico esperado para su nivel.

-Por otro lado, la categorización que nos brinda el modelo ONEPSi procede de unos constituyentes suficientemente amplios y descriptivos para configurar el MEI. Esto trae como consecuencia explicar de manera más clara el por qué ocurren los fenómenos científicos que son susceptibles de ser llevados a la escuela por medio de la ciencia escolar. Bajo estas dos premisas se puede decir entonces que las demandas de aprendizaje que surgen en los estudiantes van en doble vía puesto que no se puede dejar de reconocer que ellos tienen un bagaje anterior con el cual le dan forma su mundo y este corresponde al lenguaje social, el cual denota una gran diferencia frente al lenguaje científico, pero además con los ejercicios de modelización de un fenómeno científico llevados al aula de clase también se pueden enmarcar las demandas en las diferencias que se presentan entre modelo inicial de los estudiantes que carece de algunos



elementos constituyentes del modelo presentado por la ciencia las cuales fueron identificables con la ayuda del modelo ONEPSi.

Facultad de Educación

-Se puede concluir que la naturaleza de las demandas ontológica, epistemológica y psicológica sí es deducible al comparar el MEi y el MD, pero estas demandas son más fácilmente identificables cuando el diseño de la actividad de exploración de los MEi tiene un enfoque que coloca al estudiante en situación de explicitar las representaciones que se hace para expresarse con sus propias ideas frente al fenómeno de valor educativo y de esa manera, al momento de analizar los MEi usando el ONEPSi es más sencillo identificar entidades, propiedades y relaciones de orden epistemológico y psicológico.

-Las categorización de las demandas por medio del concepto de modelo científico ONEPSi lo sitúan como una herramienta que sí permite poner de manifiesto las posibilidades explicativas que tienen tanto los estudiantes con su modelo inicial que se asocia al lenguaje social y el modelo explicativo que propone la ciencia, el lenguaje científico asociado al modelo disciplinar, pues a pesar de que estos modelos se encuentran generalmente muy distantes uno del otro, las categorías permiten crear un límite sobre el cual trabajar, pues si se encuentra que la demanda que aparece en el MEi es de carácter ontológico, el MD disciplinar nos permitirá definir cuál es el ente y su propiedad/es que se deben introducir en el aula de clase para ayudar a entender al estudiante el fenómeno que se está trabajando en la ciencia escolar. Esto creará una mayor comprensión del fenómeno analizado en clase y de la explicación que propone la ciencia.



-La concepción de “demanda de aprendizaje” propuesta por Leach & Scott se muestra

Facultad de Educación

como una herramienta útil a la hora de determinar cuáles elementos de la ciencia deben de ser presentados en la secuencia de enseñanza y aprendizaje, pues este aborda los dos lenguajes y sus propiedades explicativas lo que permite determinar qué tan lejos o cerca están los estudiantes del lenguaje científico y en consecuencia, la demanda define qué actividad/es es/son la/s más pertinente/s para ayudar al alumno a modelizar el fenómeno.

-La categorización e identificación de las demandas de aprendizaje utilizando el concepto de demanda propuesto por Leach & Scott y el modelo científico ONEPSI propuesto por Gutiérrez, sí permite definir criterios que ayuden en el diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje que atiendan las demandas en el marco de la constitución de la ciencia escolar, pues estas en conjunto posibilitan evidenciar la distancia que se presenta entre el MEi y MD. En consecuencia, se hace necesaria la revisión de estas secuencias de enseñanza y aprendizaje en relación a lo que se espera logren entender y comprender los alumnos; es decir que el profesor tendría que corregirlas, ajustarlas y/o complementarlas en correspondencia con los vacíos ontológicos, epistemológicos y psicológicos que se evidenciaron frente al MD que es el que se encarga de dar la línea disciplinar que se lleva al aula por medio de la ciencia escolar.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En este sentido, a partir de los resultados de esta investigación, se recomienda a los

Facultad de Educación

profesores que diseñaron las secuencias de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos respectivos, hacer una revisión profunda de la literatura científica que hace referencia al tema que se está modelizando con ayuda de la ciencia escolar, con el fin de clarificar cual es el punto de llegada al que esperamos arriben los estudiantes, en tanto conociendo las demandas de aprendizaje, es posible prever actividades que les ayuden a superarlas.

Para investigaciones futuras se propone incluir el concepto de demanda de aprendizaje como insumo esencial en la toma de decisiones sobre qué contenido enseñar en una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje, a fin de comprobar que tan útil es este concepto dentro de la praxis pedagógica, como una estrategia innovadora en este ámbito.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



BIBLIOGRAFIA

Bunge, M. (2003). La ciencia, su método y su filosofía. Recuperado de http://users.dcc.uchile.cl/~cguiterr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf

Coll, R. & Lajium, D. (2011). “Modeling and the future of the science learning”. *Models and Modeling: Cognitive tools for scientific enquiry*, 3-20.

Gurdian-Fernandez, A. (2007) *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 52

Gutierrez, R. (2001) Mental Models and the fine structure of Conceptual Change. En: R. Pinto and S. Surinach (eds), *Physics Teacher Education Beyond 2000*. Elsevier Editions. París, 35-44.

Justi, R. (2009) “Learning how to model in science classroom: key teacher’s role in supporting the development of students’ modelling skills” *Educación Química*. 20(1), 32-40.

López, A & Moreno, G. (2014) “Sustentación teórica y descripción metodológica del proceso de obtención de criterios de diseño y validación para secuencias didácticas basadas en modelos”, *Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza*. Junio - diciembre 2014. (7)13, 109-126.



Leach, J. Ametller, J. & Scott, P. (2009) "The relationship of theory and practice in designing, implementing and evaluating teaching sequences: learning from examples that don't work", *Éducation et didactique*. (3)2,133-155.

Leach, J. & Scott, P. (2000) "The concept of learning demand as a tool for designing teaching sequences". Paper prepared for the meeting Research-based teaching sequences, Université Paris VII, France, November 2000.

Pujol, R. (2003). "Secuenciación y organización del proceso de aprendizaje" En: *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. Editorial Síntesis, 223-264.

Scott, P. & Leach, J. (2007) "Students Conceptions and Conceptual Learning in Sciences" *Handbook of research on science education/* Edited by Sandra K. Abell and Norman G. Lederman, 31- 56

Viiri. J & Savinainen, A. (2008) "Teaching-learning sequences: A comparison of learning demand analysis and educational reconstruction" *Latin-American Journal of Physics Education* (2) 2, 80-86.