

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION

CARACTERIZACIÓN DE LA ECOLOGIA CONCEPTUAL
INDIVIDUAL SOBRE EL CONCEPTO DE ÁTOMO

TESIS DE PREGRADO

Presentada por:

LADYS CRISTINA MONTOYA
C.c. 43271728

Dirigida por:

LUZ STELLA MEJIA
LUCILA DE RIVAS MEDINA

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por haberme permitido culminar mis estudios satisfactoriamente. También porque constantemente me brinda posibilidades en la vida que me ayudan a crecer como persona y como ser humano.

A mi familia le agradezco la confianza que siempre depositaron en mí, por el apoyo incondicional que me brindaron, por alentarme en los momentos que me sentía decaer. Gracias porque me ayudaron a levantarme una y otra vez sin vacilar. Especialmente quiero agradecer a mi mamá ya que con mucho esfuerzo y dedicación hizo de mí una gran persona con grandes principios y con muchas ganas de salir adelante y luchar mucho en la vida.

También agradezco a la universidad por abrirme las puertas y haberme puesto a disposición tantos profesores que me ayudaron a formarme académicamente, y que aportaron mucho en mi proyecto de vida, porque más que formadores fueron amigos incondicionales que colaboraban sin esperar nada a cambio. Gracias Universidad de Antioquia por brindarme la posibilidad de dar otro paso más en mi vida.

Por último agradezco a la Institución Educativa Normal Superior de Envigado por permitirme realizar mi práctica y confrontarme con todos los problemas reales que día a día se viven en la educación y a los que en mi vida profesional me voy a enfrentar, cuestionando además mi función como docente.

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como punto de partida la teoría del cambio conceptual especialmente la línea de la ecología conceptual, a partir de ésta se caracteriza la ecología conceptual de un estudiante de sexto grado de la educación básica colombiana determinando los componentes que se encuentran presentes en ella. Partiendo de los componentes planteados por Posner y sus colaboradores.

Esta investigación no evalúa en ningún momento de la misma una intervención solo se crea instrumentos que permiten indagar por los componentes de la ecología conceptual que plantea el grupo de Posner.

Para dicho propósito se utiliza un estudio de caso cualitativo ya que la ecología conceptual es individual, además es una investigación cualitativa por que no se valora cuantitativamente los resultados sino que se le da un valor interpretativo durante toda la investigación.

Por ultimo presenta algunas preguntas que quedan abiertas relacionadas con los temas trabajados en la misma y algunos caminos abiertos para posibilitar posibles investigaciones en el futuro.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	5
2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	8
3. MARCO TEÓRICO	
3.1. TEORIA DEL CAMBIO CONCEPTUAL	12
3.1.1. ECOLOGIA CONCEPTUAL.....	16
4. OBJETIVO GENERAL.....	21
4.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	21
5. METODOLOGIA.....	22
6. RESULTADOS Y ANALISIS.....	28
7. DISCUSIÓN.....	42
8. BIBLIOGRAFIA.....	45
9. ANEXOS	
9.1. DIAGNOSTICO SOCIO-CULTURAL Y PERSONAL.....	48
9.2. INSTRUMENTO 1.....	51
9.3. INSTRUMENTO 2.....	53
9.4. INSTRUMENTO 3.....	54
9.5. CATEGORIZACIÓN PRIMARIA.....	55
9.6. DIBUJOS ESTADOS DE LA MATERIA.....	62
9.7. DIBUJO DE ÁTOMO.....	63

1. INTRODUCCION

A partir del siglo XX en la década de los ochenta se empieza a reevaluar en educación todos los métodos y técnicas de enseñanza con el fin de encontrar nuevas propuestas que permitiera comprender la forma como aprenden los estudiantes, las estrategias más indicadas para que ellos aprendieran los conceptos científicos, además de tratar de solucionar otros problemas como la falta de motivación del estudiante, el poco interés del profesor por entender como aprenden sus estudiantes y la falta de preparación de algunos de ellos.

Jean Piaget es uno de los primeros en establecer una estrecha relación entre el sentido común de los estudiantes y los conceptos determinados de un área, propone así diferentes estrategias didácticas que los profesores pueden desarrollar y aplicar dentro de sus clases. A partir de esta relación propuesta por Piaget, se empieza a pensar que los estudiantes tienen dentro de su estructura cognitiva unas explicaciones ya establecidas a fenómenos físicos, biológicos o químicos de su mundo, las cuales desarrollan a partir de experiencias e interacciones cotidianas con ese mundo.

Esta nueva mirada da inicio a una línea de investigación propuesta por Rosalyn Driver (1978) llamada Movimiento de Concepciones Alternativas (*MCA*) la cual indaga por esas ideas que tiene los estudiantes cuando llegan a la escuela, y son denominadas "alternative frameworks", "alternative conceptions", "preconceptions" o "misconceptions".

Estas dos líneas de investigación, la de Piaget y la *MCA*, aunque compiten entre ellas a la vez se complementan, ya que el *MCA* es considerado por la comunidad científica, como un retorno a los trabajos iniciales que Piaget llevó a cabo alrededor del año de 1920, de igual forma el *MCA* fue utilizado como una manera alterna de caracterizar los estadios Piagetianos, con lo que se disminuyo gran parte de la investigación en esta área y sus posibles aplicaciones en la enseñanza de las ciencias.

En todo este intento por explicar como se aprende en ciencias, la historia y epistemología también empieza a dar diferentes soluciones a través de algunos de sus representantes, como son Popper, Kuhn, Lakatos y Feyerabend, los cuales cambian la imagen empírico-inductivista que se le venía dando al conocimiento hacia una visión relativista de éste.

A partir de este momento empiezan a haber dos grandes líneas de investigación o enfoques dentro de la didáctica de las ciencias: el enfoque psicológico al cual se aproximan Nussbaum y Novick (1982a,b), Stavy y Berkovitz (1980), ten Voorde (1980) y Vegting (1980) y Minstrell (1982); y el enfoque epistemológico al que se aproximan Champagne, Klopfer y Gunstone (1982), Rowell y Dawson (1979), Osborne y Wittrock(1983) y Posner et al (1982).

Algunos autores (Duschl and Hamilton, 1992; Marín, 1999) consideran que esta aproximación de Posner et al. (1982) al tema del aprendizaje de conceptos científicos da inicio a una de las grandes teorías del aprendizaje, que es la teoría del cambio conceptual, la cual en la décadas de los noventa toma su mayor apogeo y empieza a expandirse, permitiendo desde la misma teoría tener dos direcciones o enfoques: la educación científica la cual se refiere a las consideraciones históricas y filosóficas sobre la ciencia y el conocimiento científico, y la psicología cognitiva la cual trabaja en los aspectos cognitivos y cognoscitivos del aprendizaje.

Es importante reconocer que la teoría del cambio conceptual propuesta por Posner et al. (1982) no fue una teoría inmutable sino que a través del tiempo tuvo varias correcciones y ampliaciones en algunos de los aspectos desarrollados dentro de la misma.

La presente investigación tiene un enfoque epistemológico, basado en la teoría del aprendizaje del cambio conceptual ya que con este se pretende conocer

esas concepciones alternativas que tienen los estudiantes sobre un concepto teórico, pero especialmente sobre un modelo científico para posteriormente caracterizar su ecología conceptual, la cual es el punto de partida para que se de un cambio conceptual.

Se debe entender que aunque esta investigación se basa en el cambio conceptual no apunta a demostrar ese cambio, ya que dentro de ésta se concibe el cambio como un proceso de vario tiempo y no radical, como fue planteada por sus autores en un principio. Por ello solo llega hasta el acercamiento a la ecología conceptual individual.

2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las dificultades en el proceso de aprendizaje de la química es una cuestión que durante los últimos años ha estado inquietando tanto a profesores como a investigadores de la educación. Surge al observar que la mayoría de los estudiantes de secundaria presentan grandes dificultades al momento de aprender esta ciencia, por los conceptos o ejercicios que la conforman, ya que la química es una ciencia que maneja un gran número de conceptos que requieren de un alto nivel de abstracción y del establecimiento de delicadas relaciones entre estos conceptos y los fenómenos bajo estudio (Okulik, Núñez, Aguado y Castro, 2002) como es el caso del concepto de átomo.

Por este motivo los estudiantes comienza a ver a la química, según pozo: “como una ciencia que solo es apta para iniciados, vestidos con bata blanca, que trabajan en una habitación llena de frascos y extraños aparatos humeantes que hacen blup, blup, blup...” (2001:58). Esta predisposición o imagen que se hacen conlleva, en la mayoría de los casos, a despertar ese desinterés y desmotivación que presentan generalmente a la hora de aprender esta ciencia.

Los profesores en su afán de mostrar una química mas fácil y asequible que motive a los estudiantes a aprenderla, se limitan a enunciar las leyes planteadas por los científicos, a mostrar modelos de representación analógicos y sobre todo utilizar, al pie de la letra, ese lenguaje altamente simbólico que utilizan los científicos sin explicarles que todo eso son herramientas que utilizan o utilizaron ellos para explicar un mundo microscópico.

Con todo esto solo se logra reforzar esa imagen de ciencia abstracta y sin sentido que se crean los estudiantes, formando en ellos un rechazo automático hacia la química y alejándolos más de lo que realmente es la química, una ciencia que se vale de conceptos, representaciones analógicas o modelos teóricos para dar explicación a un conjunto de fenómenos físicos y químicos que están inmersos en un mundo real.

Todo esto no quiere decir que no se deba enseñar todos esos conceptos, esos modelos representacionales y mucho menos las teorías que plantearon los científicos, sino que se debe tener mucho cuidado en la forma como se enseñan, como se le muestran esos conceptos a los estudiantes y sobre todo la función que están cumpliendo esos conceptos dentro de ese mundo macroscópico en el que todos se desenvuelven.

Obviamente esto no es un trabajo fácil y mucho menos que se logre de un día para otro ya que en la química existe necesariamente estos conceptos teóricos que deben ser enseñados, pero es una cuestión en la que todos los profesores de ciencias especialmente los de química deben ponerse a reflexionar, empezando desde su que hacer diario y de la comprensión de los conceptos, es decir, la forma en como ellos entienden y enseñan estos conceptos.

Uno de los conceptos que presenta mayor dificultad para ser aprendido por los estudiantes es el concepto de átomo, debido que no logran entender que la materia, como dice pozo: "tiene una naturaleza discontinua, comprendiendo que, mas allá de su apariencia visible o de los diversos estados en que puede presentarse, esta siempre formada por átomos, pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento e interacción, que pueden combinarse para dar lugar a estructuras mas complejas, y entre las que no existe absolutamente nada, lo que implica la compleja y abstracta idea de vacío"(2001: 78).

Es importante por todo esto empezar a indagar desde las diferentes teorías de aprendizaje las formas de cómo aprenden los estudiantes. En esta investigación se trata de encontrar esas posibles formas desde la teoría del cambio conceptual ya que esta se ha convertido en un fenómeno que logra comprender las concepciones de estudiantes y profesores de diversas partes del mundo, además de que tiene implicaciones no solo en la parte de conceptos como tal sino también en la metodología (como enseñar), involucra tanto a la enseñanza como al aprendizaje, supone un cambio en la estructura cognoscitiva de los estudiantes en forma gradual, tiene una perspectiva

constructivista, supone que la enseñanza no es la causa de los resultados de aprendizaje y proporciona elementos facilitadores del aprendizaje (Ferro, V.R y Gonzáles, R.H., 1995), es decir, parte del supuesto que los estudiantes no llegan con su cabeza vacía sino que tiene unos conceptos que le permiten dar explicaciones a fenómenos del mundo satisfactoriamente y que no necesariamente concuerdan con los conceptos teóricos planteados por los científicos.

Pero tales conceptos no son elementos aislados sino que están influenciados por un ambiente intelectual el cual incluye las creencias culturales, el lenguaje, las teorías aceptadas, también como los hechos y eventos observados.(Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. y Gertzog, W. A., 1982). A toda esta interacción dinámica entre el ambiente intelectual y la estructura cognitiva de un estudiante es lo que Posner y sus colaboradores (1982) llamaron ecología conceptual y que para esta investigación es la columna vertebral ya que si se conoce la ecología conceptual que tienen cada uno de los estudiante o por lo menos un estudiante, se podrá elaborar formas correctas de enseñar este concepto de átomo o crear herramientas que produzcan Insatisfacción con la concepción existente que tiene el estudiante y lograr así un cambio conceptual.

Teniendo en cuenta que al ser la ecología conceptual un tema relativamente nuevo y que apenas se esta investigando no se conoce ninguna investigación que indague por la ecología conceptual de un estudiante sobre el concepto de átomo pero si se conocen tres investigaciones que desarrollan específicamente el concepto de ecología conceptual(Hewson(1982); Hlland y Munby(1994); Demastes, Good y Puebles(1995); y tres que indagan por la concepción del concepto de átomo(Villaveces(2001); Posada (1993); Solbes(1987)).

De acuerdo con las pocas investigaciones que se han hecho frente a la temática de la ecología conceptual y la importancia que esta puede tener en la

enseñanza del concepto de átomo es importante empezar a indagar por los factores de la ecología conceptual individual en un estudiante sobre este concepto para caracterizarla y posteriormente en futuras investigaciones determinar si es posible que esta ecología evolucione y/o cambie, o por el contrario permanezca estable, todo esto con el fin de poder enseñar y aprender este y otros conceptos científicos ya sea desde la misma teoría de aprendizaje propuesta en la presente investigación(teoría del cambio conceptual) o desde otra teoría diferente.

Para lograr todo lo descrito anteriormente y direccional la investigación, se plantea una pregunta central que además da cuenta de los que se pretende investigar, en donde y con quienes, además esta respalda por unas preguntas secundarias que muestra los pasos a seguir durante el proceso de la investigación para dar respuesta a la pregunta central. La pregunta central, entonces, es:

¿CUALES SON LOS COMPONENTES DE LA ECOLOGIA CONCEPTUAL QUE SE ENCUENTRAN EN LAS EXPLICACIONES QUE DAN LOS ESTUDIANTES SOBRE EL CONCEPTO DE ÁTOMO, DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE ENVIGADO?

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

- ¿Cuales son los modelos que utilizan los estudiantes para explicar el concepto de átomo?
- ¿Cuáles componentes de la ecología conceptual se encuentran en los modelos explicativos de los estudiantes sobre el concepto de átomo?

3. MARCOTEÒRICO

3.1. TEORIA DEL CAMBIO CONCEPTUAL

De acuerdo con Posner et al (1982) La teoría del cambio conceptual (TCC) es una teoría o modelo que explica el aprendizaje de las ciencias y que fue propuesta en 1982 por George Posner, Meter Hewson, Keneth Strike y G. gertzog. Parte de las concepciones de los estudiantes tratando de identificar esas concepciones alternativas para comprender porque son persistentes en los estudiantes y como interaccionan estas ideas con las ideas nuevas. En esta teoría el aprendizaje constituye una actividad racional y por lo tanto para aprender es necesario comprender y aceptar las ideas, al ser estas inteligibles y racionales, entendiendo *racionalidad* no como la corroboración que puede soportar la evidencia empírica, sino como el criterio de racionalidad está en función de si el nuevo conocimiento es capaz de resolver los nuevos problemas y si estas nuevas ideas se pueden constituir en un nuevo marco de interpretación para nuevos problemas intelectuales.

La TCC tiene como fin transformar o cambiar no sustituir, las nociones cotidianas y superficiales con que los estudiantes llegan a clase a adquirir nuevos conceptos académicos y científicos. Se refiere al pasaje de las ideas previas a los conocimientos académicos que se pretende enseñar, suponiendo que el cambio de una nueva concepción requerirá el cambio y modificación de otras.

Es una teoría epistemológica que se fundamente básicamente en Thomas Kuhn (1970) y en Imre Lakatos (1970) pero que a la vez retoma el enfoque sobre las concepciones de los estudiantes. Desde este punto de vista epistemológico la TCC tiene dos fases diferenciables, la primera fase esta relacionada con los compromisos centrales que son los que organizan la investigación, definen los problemas, indican las estrategias a utilizar para tratar con ellos y los criterios para dar aquello que se ofrece como solución, a

tales compromisos centrales Kuhn denomino paradigmas y a la investigación ciencia normal; mientras que Lakatos los denomino esencia teórica pura y son los que generan unos programas de investigación diseñados para aplicarlos y defenderlos de la experiencia.

La segunda fase hace referencia a la modificación que deben sufrir esos compromisos centrales cuando aparecen conceptos científicos nuevos y que crean en los estudiantes lo que la TCC llama un conflicto conceptual, lo que para Kuhn es una revolución científica y para Lakatos es cambio de programa de investigación. Para Kuhn ese conflicto se sustenta en una relación entre teoría y hechos, es decir cuando se presenta una anomalía o incoherencia entre estas dos, en cambio para Lakatos ese conflicto se establece entre dos teorías de nivel elevado: una teoría interpretativa que suministra los hechos y una teoría explicativa que los explica.

La base epistemológica que subyace a la TCC está relacionada con cuatro aspectos principales (Strike and Posner, 1985), el primero es que los problemas son generados desde y con las concepciones iniciales que tiene un individuo; la simple experiencia no tiene la suficiente base epistemológica para generar problemas. La raíz de la insatisfacción por el conocimiento no es algo externo al individuo, sino que está ligada con la estructura intelectual que posee y con la capacidad que se tiene para explicar la experiencia en términos de estas concepciones.

El segundo es que la solución de los problemas intelectuales va más allá de la simple explicación o predicción de un fenómeno. Solucionar un problema requiere el convencimiento de que las concepciones existentes representan un marco exitoso de explicación y que además son consistentes con otros conocimientos.

El tercero es que las concepciones son la base de interpretación de la experiencia y de esta manera las personas al tener diferentes concepciones se aproximan al mundo experimental de forma diferente.

Y por último que las concepciones son un producto de la historia del desarrollo conceptual personal. Cada decisión sobre el conocimiento no es un acto arbitrario ni irracional y representa un paso adelante en la comprensión del mundo por parte del individuo.

La TCC es una teoría que está constantemente aportando al problema de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de ahí que plantea que existen dos procesos claves que el estudiante debe o puede atravesar durante su proceso de aprendizaje, el primero y quizás el más importante es el proceso de la asimilación que es cuando el estudiante utiliza conceptos ya existentes para trabajar con nuevos fenómenos es decir redistribuye sus conceptos.

El segundo proceso es el de la acomodación se da cuando los conceptos preexistentes son inadecuados para permitir captar los fenómenos satisfactoriamente y se tiene que recurrir a los nuevos conceptos científicos. Sobre estos dos conceptos Hewson (1983) introduce una variación en el lenguaje al denominar la asimilación como "captura conceptual" y a la acomodación como "intercambio conceptual" ya que considera que puede presentarse confusión con la teoría de Piaget que de igual forma los retoma aunque no les da el mismo significado que tienen dentro de la TCC, además considera que estas variaciones se aproximan más al significado deseado por los autores.

Para la TCC el proceso de asimilación no es algo que ocurre instantáneamente sino que tienen que darse unas condiciones para que se de el cambio de conceptos. La primera condición es que *debe existir insatisfacción con las concepciones*, es improbable que una nueva concepción desplace a otra existente, a menos que esta última presente dificultades o genere insatisfacción

por su uso. Una fuente importante de insatisfacción son las anomalías. Las anomalías surgen en el momento en que una persona es incapaz de asimilar algo que es presumiblemente asimilable, o simplemente no puede dar sentido.

La segunda es la *Inteligibilidad de una nueva concepción*. Lo primero que se debe hacer en un proceso de Cambio Conceptual es proporcionar una nueva concepción (la científica) que debe ser entendida (o comprendida) por el estudiante. La tercera condición es la *Plausibilidad inicial con la nueva concepción*, esta nueva concepción debe parecer al estudiante lo suficientemente sólida para resolver los problemas generados por la concepción que se pretende cambiar. Además debe ser consistente con otros conocimientos y con las creencias metafísicas y compromisos epistemológicos que posee el estudiante. Según Posner et al. (1982) esta condición es la más importante en la medida que involucra un replanteamiento de los compromisos epistemológicos o centrales, y en algunos casos de las creencias metafísicas, que tiene el estudiante, lo que le permite comprender su propio proceso de Cambio Conceptual.

La cuarta es la *Fructificabilidad de una nueva concepción*, una vez que el estudiante es Consciente de la inteligibilidad y plausibilidad de la nueva concepción, el siguiente paso es permitirle explorar nuevas formas de interpretar o explicar fenómenos y situaciones hasta el momento no comprendidos.

Todos estas condiciones que hasta el momento se han mencionando y explicando, son condiciones que están determinadas por conceptos vigentes que el estudiante tiene y están en constante interacción con el ambiente intelectual en el que se desenvuelve, estos conceptos vigentes que posee los estudiantes y que son la base para que se de el cambio conceptual es lo que Posner et al. (1982) llaman ecología conceptual.

3.1.1. ECOLOGIA CONCEPTUAL

La Ecología Conceptual es un término que los autores de la TCC (Posner et al) toman de Toulmin (1972), para referirse a aquellos conceptos que gobiernan el Cambio Conceptual. Hace referencia, según Posner (1982) “a el ambiente intelectual en donde una persona vive, incluyendo las creencias culturales, el lenguaje, las teorías aceptadas, los hechos y eventos observados que favorecen el desarrollo de algunos conceptos centrales e inhibe el desarrollo de otros. Es una interacción dinámica entre la estructura de conocimiento de una persona y el ambiente intelectual en el cual vive”.

Esta definición fue posteriormente ampliada en la tercera revisión que hicieron los autores a la teoría del cambio conceptual en 1992. En esta revisión denominan a la ecología conceptual como un grupo de artefactos cognitivos pedagógicamente interesantes porque proporcionan un inventario de los artefactos cognitivos que el aprendiz posiblemente posee y que deben ser tomados en cuenta por el profesor. Sugiere, además, las clases de cosas y eventos que el profesor podría proporcionar en la instrucción con el de posibilitar el cambio conceptual.

La ecología conceptual es el contexto a estudiar y a determinar para poder facilitar el cambio conceptual ya que estas son las cosas que realmente cambian en el cambio conceptual. El problema básico para el desarrollo cognitivo es entender como los componentes de una ecología conceptual individual cambian o se desarrollan y como la ecología interactúa con la experiencia. La ecología conceptual estructura el aprendizaje por ello todas sus partes deben ser miradas como dinámicas y en constante interacción y desarrollo. También es el conjunto de factores que facilitan la transferencia de un concepto a otro y no es un proceso exclusivamente racional, entendiendo racionalidad no solo aspectos racionales como tal sino también a aspectos afectivos y sociales.

La ecología conceptual es importante porque proporciona una idea de los componentes que conforman la estructura cognitiva de los estudiantes para que estos sea tomados en cuenta por el profesor, además sugiere los conceptos que el profesor podría proporcionar a la instrucción para facilitar el cambio conceptual. Esta formada por unos componentes que determinan la dirección del cambio, estos son:

1. anomalías, se trata de aspectos que se salen del marco de explicación del conocimiento del sujeto. Por ejemplo cuando un estudiante quiere tratar de explicar la curvatura del espacio-tiempo, cuando esta acostumbrado a dar explicaciones solo de la curvatura del espacio, asumiendo que la curvatura del espacio producida por el sol se manifiesta en las trayectorias curvadas de los planetas en torno a él.
2. analogías y metáforas, esenciales para sugerir nuevas ideas y para hacerlas inteligibles. Así por ejemplo, la analogía de un globo inflándose con unas cuantas monedas pegadas a la superficie (galaxias), las galaxias no se mueven sino que es el globo el que al inflarse las separa. Permite explicar como el universo se expande aumentando la separación entre las galaxias sin que estas se muevan.
3. compromisos epistemológicos, estos se refieren tanto a las ideas exploratorias ya que muchos campos tienen diferentes visiones concernientes con temas específicos que constituyen explicaciones satisfactorias del mismo. Como también a las visiones generales del conocimiento, que hace referencia a estándares que identifican el conocimiento científico como la elegancia, economía, y parsimonia, los cuales parecen ser independientes de los contenidos específicos. Son mas extendidas entre los estudiantes de ciencias como por ejemplo la idea de que el método científico es un conjunto de pasos a seguir para buscar la verdad o que el conocimiento científico es una fiel copia de la

naturaleza y que las preguntas científicas se elaboran a través de un proceso Baconiano de observación de hechos mas que un proceso de construcción de teorías que toma en cuenta las observaciones empíricas, entre otros aspectos.

4. creencias y conceptos metafísicos, hacen referencia a las creencias metafísicas sobre la ciencia como son el orden y la simetría, no la aleatoriedad del universo ya que son importantes dentro del trabajo científico y pueden dar como resultado puntos de vista epistemológicos que pueden hacer que se admita o se rechace un tipo concreto de explicación. También hace referencia a las concepciones metafísicas de la ciencia, son esos conceptos científicos que no tienen cualidades físicas que son creencias de la naturaleza última del conocimiento y que son inmunes a una refutación empírica directa. Como el concepto de energía o como por ejemplo el hecho de que un estudiante rechace la idea de que una mesa pueda realizar una fuerza hacia arriba sobre un libro que se encuentra encima de ella, pues es una explicación que contradice su creencia metafísica sobre los objetos inanimados, lo que generaría que el estudiante se hiciera la siguiente pregunta: ¿Cómo sabe la mesa cuanta fuerza tiene que hacer para sostener el libro, si es un objeto inanimado?
5. otros conocimientos, pueden ser conocimientos de otros campos la cual se refiere a que las nuevas ideas deben ser compatibles con otras ideas que la gente cree como verdaderas. O también puede ser concepciones que compiten, la cual hace referencia a que un concepto debe ser más prometedor que sus competidores.

En 1985 Strike y Posner en su primera corrección a la TCC incluyen dos aspectos más a los factores de la ecología conceptual:

6. la experiencia pasada, las concepciones que parecen contradecir una experiencia pasada probablemente no se aceptaran. Así por ejemplo, cuando un estudiante se resiste a comprender y aplicar el principio de relatividad porque contradice la concepción del tiempo absoluto que ha funcionado en sus explicaciones pasadas, producto de la herencia de Newton.
7. los ejemplares e imágenes, son ejemplos, prototipos, experimentos mentales, imágenes, objetos articulados artificialmente y procedimientos que influenciarían la intuición de una persona sobre lo que es razonable. Por ejemplo un estudiante puede aceptar la afirmación que una mesa ejerce una fuerza hacia arriba sobre un bloque que esta sobre ella, a través de la explicación relacionada con el estado de reposo del bloque, que implica que haya una compensación de fuerzas, dicha explicación es debida a otros ejemplos, en donde, el compromiso epistemológico esta en que ejemplos similares exigen explicaciones similares.

A partir de estos factores desarrollados en la TCC los autores realizaron una investigación con estudiantes universitarios acerca de la relatividad, donde se aplicaron todos estos y a la vez encontraron otros elementos sobre las mismas que les permitió complementar la teoría.

Algunas de esos puntos encontrados que permitieron ampliar un poco mas estos factores son, para que un estudiante pueda considerar la adopción de una concepción alternativa debe encontrarla inteligible, las representaciones funcionan tanto de forma pasiva como activa, las formas como los estudiantes representan el conocimiento y las teorías determinan su habilidad para dar sentido y utilizar esa nueva idea.

También se encontró que una concepción nueva debe ser inverosímil, para que pueda entrar a hacer parte de la ecología conceptual, se debe tener en cuenta la fuerza y profundidad de una creencia metafísica al determinar si ocurre o no

el proceso de la acomodación, una nueva concepción no va reemplazar una antigua, mientras ésta no se encuentre con una anomalía y la nueva resuelva esas dificultades, las anomalías aparecen cuando los estudiantes intentan asimilar una experiencia o concepto, el principio básico para la acomodación es la aparición de anomalías.

Además se determinó que una nueva concepción será plausible si la insatisfacción creada frente a la concepción existente es seguida por una alternativa inteligible que resuelva esa insatisfacción creada, una vez vista una concepción alternativa verosímil e inteligible de una concepción existente que resuelva anomalías aparentemente los estudiantes deben intentar de forma activa, aplicar sus nuevas concepciones al mundo; esto es, deben intentar interpretar la experiencia con ellas, el hecho que una acomodación sea un cambio radical no quiere decir que sea abrupto. Existen razones para suponer que la acomodación, para los estudiantes, es un asunto gradual y se efectúa poco a poco.

4. OBJETIVO GENERAL

- Determinar que componentes de la ecología conceptual individual se encuentran en las explicaciones que dan los estudiantes sobre el concepto de átomo.

4.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar los modelos explicativos que utilizan los estudiantes acerca del concepto de átomo.
- Determinar los componentes de la ecología conceptual que se encuentran en los modelos explicativos de los estudiantes sobre el concepto de átomo.

5. METODOLOGÍA

Para dar solución a la pregunta: *¿cuales son los componentes de la ecología conceptual que se encuentran en las explicaciones que dan los estudiantes sobre el concepto de átomo, de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado?*, se realiza un estudio de caso etnográfico cualitativo longitudinal (ya que se toman datos en diferentes momentos de la investigación) y se hace un análisis interpretativo a partir de los datos descriptivos arrojados por la misma.

Se escoge este tipo de investigación ya que lo que se pretende es aprender sobre un caso en particular y no utilizarlo para comprender sobre otros casos o sobre algún problema en general. El estudio de caso es un método que tiene especial relevancia en las investigaciones de tipo cultural y social con enfoque metodológico naturalista, cualitativo y descriptivo, que estudia la particularidad y complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes.

El objetivo principal de un estudio de caso según Stake: “es la particularización no la generalización. Se toma un caso particular y se llega a conocerlo bien y no principalmente para ver en que se diferencia de los otros, sino para ver que es, que hace. Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia, pero la finalidad primera es la comprensión de este último”. (1998:20).

Es etnográfica porque proporciona una imagen de la vida, del quehacer, de las acciones y de la cultura de grupos, o en este caso de una persona, en escenarios específicos y contextualizados, Permitiendo según Gutiérrez, L. y Denis, L. “reflexionar constantemente y profundamente sobre la realidad del caso estudiado, asignando significaciones a lo que se ve, se oye, y se hace, desarrollando aproximaciones hipotéticas, redefiniendo continuamente, hasta llegar a construir e interpretar esa realidad sin anteponer el sistema de valores del investigador, lo cual conduce a la reconstrucción teórica”.(1989:16).

Además incorpora creencias, experiencias, actitudes, pensamientos y reflexiones del participante y como dice Martínez “tiene en cuenta los aspectos explícitos e implícitos, manifiestos y ocultos, objetivos y subjetivos, lo cuantitativo y cualitativo, asume que las acciones sociales se producen en los participante según su forma de percibir, entender, interpretar, juzgar y organizar su mundo” (1994:30). Este enfoque se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente en que se viven se van interiorizando poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual o grupal de una forma adecuada

Por esta razón es importante partir del contexto donde se mueve el individuo objeto de estudio y tenerlo presente durante todo el desarrollo de la investigación. El objetivo inmediato que persigue este tipo de investigación es crear una imagen realista y fiel del de la muestra estudiada y contribuir en la comprensión de está. También Descubre una cultura o parte de ella dentro del individuo, partiendo de la observación de las conductas que se evidencian en la interacción con otras personas y descubriendo el significado cultural de tales conductas desde la óptica del participante y del investigador.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo porque según Cook y Reichardt “tiene como base el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social. Posee un fundamento decisivamente humanista para entender la realidad social emanada de la posición idealista según la cual el mundo no es dado sino creado por los individuos que en él viven”. (1986:62).

Desde este tipo de enfoque se resaltan los aspectos subjetivos, sin despreciar lo objetivo(lo observable), no interesa generalizar, tipificar, ni buscar muestras representativas sino contextualizar (el fenómeno depende del contexto), describir grupos en un escenario particular y natural y en una situación específica, no se garantizan los resultados en términos de validez ni confiabilidad sino mas bien se reporta en la información: su credibilidad(para hacerla aceptable), su transferibilidad(relevante al contexto), su

dependencia(estabilidad en la información) y su confirmabilidad(independiente del investigador la información es confirmable) (Gutiérrez, L. y Denis, L.1989:25).

El siguiente trabajo se lleva a cabo en un grupo de 53 estudiantes, entre hombres y mujeres, de edades entre 10-12 años de sexto grado de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado. De esta población se escoge un estudiante que presente las siguientes características: excelente rendimiento académico, participación activa en clase, trabajo en grupo, capacidad de liderazgo y buena fluidez al hablar.

La metodología se desarrolla en tres momentos. El primer momento es de contextualización en donde se realiza un acercamiento a la población y la muestra, para ello se hace una serie de observaciones en las clases de ciencias naturales y se identifica la muestra a partir de los ítems expuestos anteriormente. Una vez que se identifica la muestra se le aplica una encuesta sociocultural (ver anexo1) con la que se pretende conocer el contexto donde el estudiante se mueve y realizar así la descripción de la muestra, se realiza en seis sesiones.

El segundo momento es la aplicación de instrumentos escritos, en este momento la muestra desarrolla los tres instrumentos que se tienen preparados para alcanzar el objetivo de la presente investigación, dos de ellos, instrumento 1 y 3 (ver anexo 2 y 3), indagan por los modelos teóricos que utiliza el estudiante para explicar el concepto de átomo y el otro indaga por la relación materia-átomo. Se desarrolla en tres sesiones, una para cada instrumento.

El tercer momento es la realización de la entrevista, con esta se pretende ampliar las respuestas dadas a los instrumentos. Es semi-estructurada y se realiza en una sesión.

Para organizar la información arrojada por los instrumentos y la entrevista se utiliza el cuadro de categorización propuesto por Martínez, M. (1994), el cual está organizado en dos partes: en dos tercios derechos se transcribe las entrevistas, grabaciones y descripciones; en los otros tres tercios se ubican las categorías, recategorías o anotaciones especiales (figura 1). Conviene enumerar las páginas y las líneas del texto, para su fácil manejo posterior, y separar o marcar adecuadamente mediante algún símbolo los textos de los interlocutores.

Esta organización hace para establecer las unidades de análisis y poder extraer las categorías. Las unidades de análisis utilizadas en la presente investigación son las líneas de cada una de las transcripciones de los instrumentos aplicados.

Tabla 1 categorización

Categorías y propiedades	Texto de las entrevistas-grabaciones-anotaciones Pág.____
xxxxxxxxxx	1. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxx	2. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	3. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	4. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	5. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Para analizar la información se reorganizara en categorías primarias y secundarias. En la primaria se codifican las unidades de análisis y se establecen las categorías que se vana analizar, con su respectivo respaldo, es decir, con las palabras textuales que utiliza la muestra cuando se refiere a ese tema estas categorías son emergentes, las que se refieren al concepto de átomo, y establecidas por el marco teórico, las referentes a algunos factores de la ecología conceptual. Estas categorías son la codificación de las unidades de análisis, las cuales fueron las líneas de las transcripciones de cada uno de los

instrumentos aplicados y tienen asignado un código que permite mencionarlas e identificarlas más fácilmente en el análisis.

Para la categorización secundaria se utiliza las redes sistémicas. En la categorización secundaria (red sistémica) ya que presenta la relación que se establece entre categorías agrupándolas por temas, a partir de ésta se empieza el análisis de estos datos, teniendo en cuenta el significado que tiene cada categoría para el sujeto, la interpretación que se le da, las relaciones que se establece entre categorías principalmente las temporales, las causales y las de conjunto-subconjunto, y la frecuencia relativa que tiene cada categoría en el total de los instrumentos.

Las redes sistémicas son estructuras que muestran la dependencia y la independencia entre las ideas, sentimientos o valores que son expresados por una persona o grupo de personas. Es un método propuesto por i.Bliss & Ogborn (1985) para organizar y analizar datos cualitativos obtenidos a partir de cuestionarios abiertos, entrevistas y/o observaciones (Jorba, 1994) y que se deriva de la lingüística sistémica: esta interesada en la descripción y representación del significado, de los recursos semánticos del lenguaje.

Para garantizar la credibilidad de la siguiente investigación se utiliza las siguientes estrategias durante todo el desarrollo de la misma. La primera es la observación persistente la cual va desde el momento de acercamiento a la población hasta la aplicación de la entrevista.

La segunda es la Triangulación de algunos elementos de la investigación como son el tiempo en donde se recogen datos en diferentes momentos para comprobar su estabilidad en éste, y los métodos, la cual hace referencia a los distintos instrumentos aplicados para contrastar los resultados y examinar coincidencias y divergencias.

La tercera estrategia es el juicio crítico de colegas en donde se somete a juicio de otros investigadores colegas todas las partes que componen la presente investigación (descripción del problema, metodología, marco conceptual, instrumentos, categorización y análisis de información).

La cuarta es la recogida de material de adecuación referencial; la cual permite contrastar los resultados e interpretaciones de la realidad. Los utilizados en esta investigación son documentos y grabaciones de audio.

Y la última estrategia es la comprobación con los participantes; esto se lleva a cabo mostrando las transcripciones de las entrevistas e interpretaciones que se realizan de misma a la muestra para garantizar una interpretación correcta de la información.

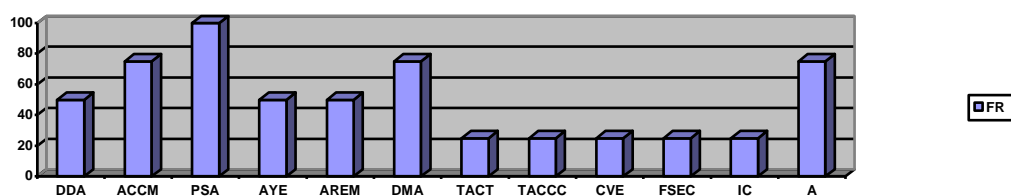
6. RESULTADOS Y ANALISIS

Las categorías en total arrojadas por los instrumentos y su frecuencia relativa, es decir, el número de veces que aparecieron en cada instrumento son:

Tabla 2 frecuencia relativa de las categorías

CATEGORIA	Fa	Fr(%)
DDA	2	50
ACCM	3	75
PSA	4	100
AYE	2	50
AREM	2	50
DMA	3	75
TACT	1	25
TACCC	1	25
CVE	1	25
FSEC	1	25
IC	1	25
A	3	75

GRAFICA 1 FRECUENCIA RELATIVA DE LAS CATEGORIAS

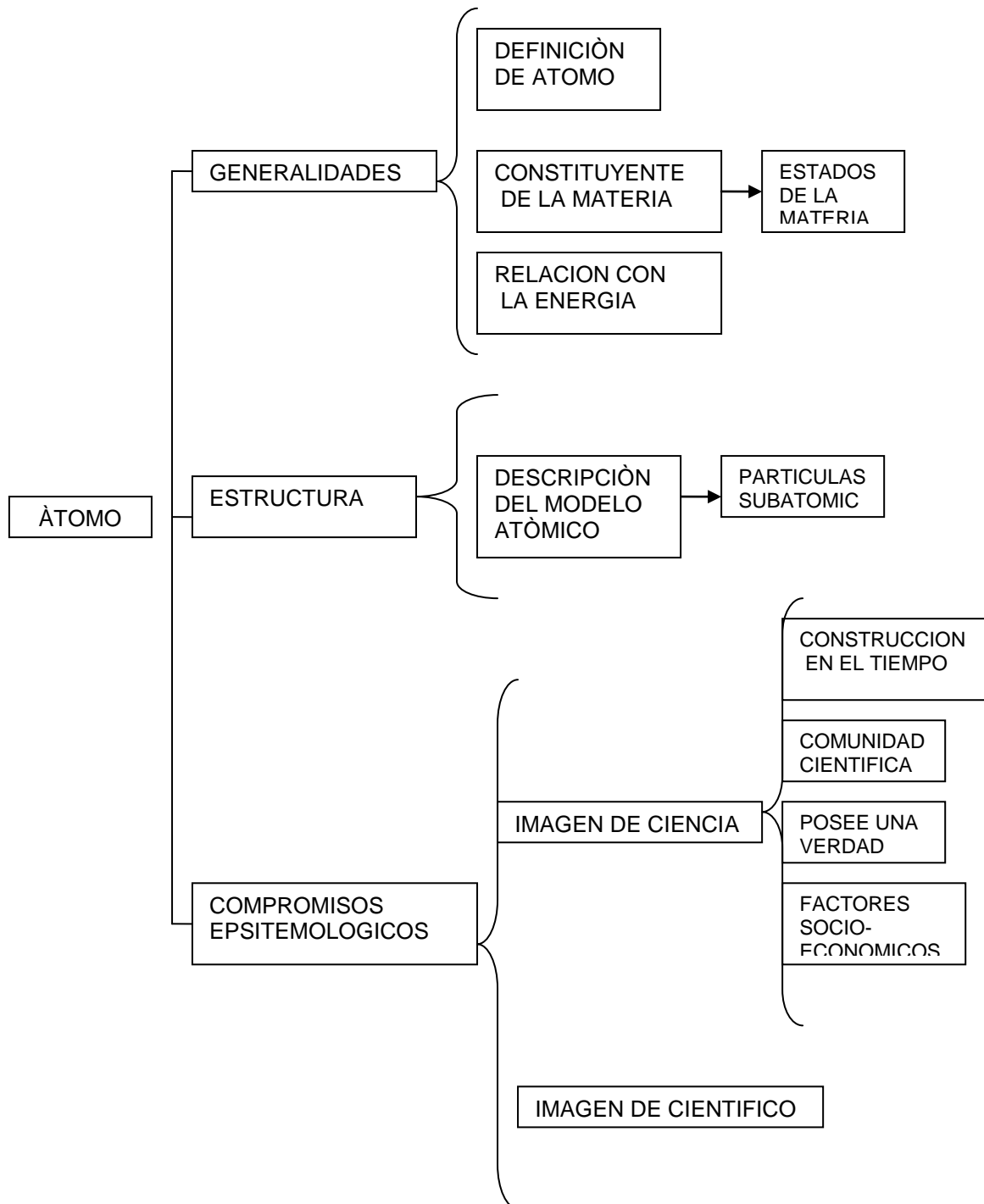


Al analizar la grafica 1 se determina que la categoría que presenta mayor frecuencia relativa es la PSA con un 100%, corresponde a la categoría que menciona las partículas que conforman el átomo, esta alta frecuencia se debe a que esta categoría estuvo presente en todos los instrumentos aunque no todos indagan por ella, además es una categoría que aparece cada vez que se menciona algo relacionado con el átomo.

Las categorías que le siguen en orden de importancia con una frecuencia del 75% son ACCM, DMA y A, ya que estuvieron presentes en tres de los cuatro instrumentos porque solo esos indagan directamente por ellas. Con una frecuencia del 50% se encuentran DDA, AYE, AREM, las cuales solo se presentaron en un instrumento y en la ampliación del mismo el cual era el instrumento cuatro, la entrevista.

Las categorías con menor frecuencia (25%) son las que están relacionadas con los compromisos epistemológicos y solo se presentaron en el instrumento cuatro, la entrevista.

Estas categorías presentadas anteriormente se agrupan en tres grandes temas, dando paso a la categorización secundaria:



En la esta figura no se encuentran agrupada la categoría A ya que es una categoría que se establece a partir del marco teórico y hace referencia explícitamente a uno de los factores de la ecología conceptual, por lo tanto solo se tendrá en cuenta mas adelante en el presente análisis.

Las categorías emergentes se agruparon en tres grandes temas o categorías generales. La primera son las generalidades sobre el átomo, en ésta se encuentran las primeras cuatro categorías: DDA, ACCM, AYE, AREM. La categoría DDA hace referencia a la definición de átomo (ver anexo 5), en la cual se dice que éste es una partícula muy pequeña que conforma la materia y por su diminuto tamaño no se puede ver por tanto no se conoce concretamente su forma pero se sabe que existe. Lo anterior ha sido comprobado a través de experimentos específicos que a la vez indican como esta conformado. Al ser parte de la materia se puede tocar y sentir. (*“El átomo es una partícula que se encuentra en la materia, no se sabe su forma pero se sabe que existe, es la partícula más pequeña de la materia”*).

Esta categoría tiene una frecuencia del 50% ya que solo es mencionada en dos de los cuatro instrumentos (ver tabla 2). Tiene una relación temporal con la categoría ACCM, ya que ésta se desprende de esta categoría (DDA).

La categoría ACCM hace referencia a la constitución de la materia (ver anexo 5), en ésta se explica que la materia esta conformada por muchísimos átomos siendo estos al mismo tiempo su mínima parte, comprobándose partiendo un pedazo de materia varias veces hasta llegar a una parte que ya no se puede partir más. Se explica también que la materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y como esta formada por átomos, entonces en todos los lugares se encuentran los átomos incluso dentro de todos los seres vivos. (*“los átomos forman la materia, si se parte en demasiados trozos algo se va a llegar a una parte que ya es imposible de partir y que es demasiado pequeña, se encuentran en todos los lugares: en el aire, en la tierra y en el agua, nosotros estamos formados por billones de ellos”*)

Presenta una frecuencia del 75% ya que se encontró en tres instrumentos (ver tabla 2), tiene una relación causal con la categoría AREM ya que depende de la organización que tengan los átomos en la materia se forman los diferentes estados refiriéndose principalmente al sólido y al gaseoso(son los dos estados presentados en el instrumento 2-ver anexo 6-).

La categoría AREM habla sobre la relación entre los diferentes estados de la materia y el átomo (ver anexo5), se explica de que en el estado sólido los átomos se encuentran muy juntos en cambio en el estado gaseoso están muy dispersos, característica que determina que estos estados tengan o no forma y volumen definidos, atribuye además a esta distancia entre los átomos de que haya o no energía en ellos, por esta última razón esta categoría se relaciona causalmente con la categoría AYE y tiene una frecuencia relativa del 50%(ver tabla 2). *"El oxígeno (gaseoso) es una sustancia simple con partículas muy separada que producen demasiada energía, es muy sueltas y no tiene forma ni volumen"-ver anexo 6-).*

La categoría AYE es la relación que se establece entre átomo y energía (ver anexo5). El átomo es una partícula con energía positiva o negativa, es decir, no es una partícula neutra. Esta característica depende de las subpartículas que tenga en mayor cantidad, si tiene mas positivas que negativas es positivo, y viceversa (*"El átomo es una partícula más positiva que negativa, entonces debe tener más partículas positivas que negativas"*).

Un átomo naturalmente no podría ser neutro ya que si lo fuera no generaría nuevas energías y esta energía es la que le permite reaccionar con otros átomos, podría ser neutro si se manipula, sacándole las subpartículas que tenga en mayor cantidad dejando así cantidades iguales de subpartículas dentro del átomo (*"puede haber átomos neutros pero debe ser porque sufrieron un cambio químico, puede hacer relaciones para extraerles con alguna infusión química, extraerles los neutrones haciendo un átomo neutro"*).

Esta extracción se logra poniendo a reaccionar el átomo con sustancias especiales. Esta categoría tiene una frecuencia relativa del 50% (ver tabla 2), y no presenta ninguna relación con otra categoría.

El segundo tema o categoría general es la estructura del átomo, en donde se hace la descripción del modelo atómico. En este tema se agrupan dos categorías: DMA y PSA. La DMA (ver anexo 5) explica que el átomo tiene dos partes, el núcleo, es el centro donde se encuentran los protones los cuales tiene energía positiva por lo tanto este núcleo es positivo.

Y las orbitas, las cuales se forman alrededor de éste y es el espacio donde giran los neutrones cuya energía es negativa, se forman por la atracción entre los protones y los neutrones, no tienen forma definida sino que giran alrededor del núcleo, es decir, que esa atracción entre protones y neutrones es la que permite mantener a los neutrones girando alrededor del núcleo (*“el átomo tiene un centro positivo y las demás partículas giran alrededor de el siempre manteniendo una orbita por abajo, por arriba o por los lados.”* –Ver anexo7-).

Esta categoría se presenta en un 75%(ver tabla 2) y tiene una relación de conjunto-subconjunto con la categoría PSA ya que esta amplia una parte específica de la categoría DMA como son las subpartículas que conforman ese modelo atómico.

La categoría PSA menciona nuevamente cuantas subpartículas tiene un átomo, la ubicación que tiene dentro del mismo y el tipo de energía que tienen. El átomo tiene dos partículas fundamentales que son el neutrón y el protón (*“los átomos están formados por protones y neutrones”*). El primero tiene energía negativa y se encuentra girando alrededor del núcleo y el segundo tiene energía positiva y se encuentra en el núcleo. Se menciona una tercera partícula, el electrón, el cual es un polo a tierra y es el que evita que las energías se unan y se contraigan., estos son los encargados de estabilizar el átomo (*“el electrón es un polo a tierra que contiene el protón y el neutron, sin*

que se junten”). Se anota además que actualmente se han encontrado otras partículas como son los quarks pero aun se conoce poco de ellos y de su funcionalidad dentro del átomo. Esta categoría tiene una frecuencia relativa del 100%(ver tabla 2).

El tercer y último tema son los compromisos epistemológicos que se tiene frente a la imagen de ciencia y la imagen de científico. En cuanto a la imagen de ciencia se resalta cuatro categorías: la TACT y la TACCC (ver anexo 5), las cuales evidencia que la ciencia es una construcción colectiva a través del tiempo, donde una teoría, específicamente la atómica, es propuesta, modificada o ampliada en el transcurso de varios años por uno o varios científicos pero que en un momento específico es validada por una comunidad científica (*“la teoría atómica no fue construida por un científico en si, por lo menos por dos o por tres”*). Tienen una frecuencia del 25% cada una.

En la categoría CVE (ver anexo 5) se explica que una teoría no es estática en el tiempo sino que evoluciona para llegar a una verdad pero no absoluta sino que permanecerá por un tiempo indefinido, hasta que llegue otra teoría que derrumbe a esa o la complemente, en tal caso esa verdad establecida anteriormente cambiaría. Pero no cualquier teoría puede derrumbar a otra, para que ocurra esto la teoría tiene que ser verdadera y para sustentarlo debe ser comprobada por otras personas. Solo las teorías que se puedan comprobar son las verdaderas (*“las teorías comprobables son las verdaderas, pero no se mantienen por todo el tiempo”*). Esta categoría tiene una frecuencia relativa del 25%(ver tabla 2).

La categoría FSEC, muestra que la ciencia esta fuertemente influida por factores sociales y económicos, para hacer parte de ella o aportar a ella es necesario tener un respaldo económico o social influyente que apoye el trabajo que se realice, ya que solo las capacidades intelectuales no son suficientes. Se destaca además que otro factor influyente dentro de la ciencia es el prestigio y la fama que se tenga, así cualquier teoría que sea propuestas por un científico

famoso ya es verdadera, ya que se tiene la credibilidad suficiente. Por ello entonces es probable que hayan muchos científicos con muy buenas teorías, de pronto atómicas, dentro de la sociedad pero como no tienen ninguno de estos respaldos no las pueden a dar a conocer o no les creen (*“puede haber científicos que no se hallan descubierto, que estén intentando crear otra forma de átomo dependiendo a lo que ya saben pero no tienen dinero, no tienen como enfrentar, no tienen lo que necesitan entonces no pueden comprobar algo nuevo”*). Esta categoría tiene una frecuencia relativa del 25% (ver tabla 2)

La última categoría (IC) es la imagen de científico, la cual muestra que los científicos son personas comunes y corrientes con un grado mayor de educación y con la responsabilidad de comprobar todo lo que propone. Lo cual las convierte en personas muy responsables y comprometidas con la que hacen (*“cualquier persona del común puede hacer ciencia pero los científicos tienen mas probabilidad porque tienen mas estudios”*). Esta categoría presenta una frecuencia relativa del 25%(ver tabla 2).

La categoría A corresponde a las analogías que utiliza para explicar el modelo atómico. En ésta se encontró solo una analogía plantada por el mismo para ampliar algo que estaba explicando sobre los estados de la materia, las demás analogías las realizo porque el instrumento 2 así lo pedía (ver anexo 3). En general las comparaciones que hace están relacionadas con figuras geométricas, o con temas relacionados con las ciencias sociales como por ejemplo el sistema planetario. Esta categoría tiene una frecuencia relativa del 75% (ver tabla 2).

Además de los datos codificados en la categorización existen otros que son relevantes en la investigación. Uno de ellos se refiere a la persistencia de José Arturo de recurrir a la historia de las ciencias para dar o ampliar sus repuestas, aunque no recuerda datos, fechas o nombres específicos pero en ellas reconoce que el átomo es una construcción que llevo mucho tiempo.

También retoma la relación de los procesos químicos con los átomos, toma las reacciones químicas como una manifestación de su existencia ya que al estar en contacto con sustancias químicas este desprende o absorbe energía, la cual es una propiedad característica de los átomos. Además reconoce que a través de procesos químicos se pudo determinar la existencia del átomo y de su conformación.

Relaciona la carga o energía del átomo con la posibilidad de vida, es decir, si el átomo es positivo es benéfico para los seres vivos si es negativo es perjudicial. Considera al oxígeno positivo por ello es benéfico para la vida, pero la vida se adaptó a él ya que antiguamente este mismo era perjudicial pero a través del tiempo la vida logró adaptarse completamente a él.

Al hablar de las partículas que componen el átomo solo considera dos, el protón y el neutrón, confundiendo este último con el nombre del electrón porque reconoce que hay una partícula cargada negativamente girando alrededor del núcleo, dentro de su modelo atómico no contempla una carga neutra ya que considera que un átomo no lo es, siempre es positivo o negativo. En ningún momento al referirse a la carga de las subpartículas les llama carga sino energía porque considera al átomo una partícula de energía por lo tanto todas sus partes están formadas también por energía.

Considera que cada átomo tiene un número determinado de protones y neutrones dependiendo del estado de la materia en que se encuentra. Los sólidos tienen menor cantidad de protones ya que en él los átomos están muy juntos y no tienen casi energía, refiriendo a esta energía como la desprendida por los protones por tanto si la energía es poca los protones son pocos. Lo contrario ocurre en el estado gaseoso ya que allí los átomos están muy separados y desprenden mucha energía, significando eso que tienen mayor cantidad de protones.

Reconoce que los modelos atómicos solo son representaciones para explicar algo que existe pero el átomo no es así esos modelos son elaborados a partir de la interpretación que hacen los científicos sobre experimentos que han hecho, aunque no menciona que tipo de experimentos solo habla de reacciones químicas con otras sustancias.

Ve a la ciencia como una construcción social a través del tiempo, en que participan muchos pero que solo una comunidad científica es la avala el conocimiento, la considera como un ente mas de la sociedad por ello se ve afectada por los demás problemas sociales y económicos.

Reconoce que la teoría atómica actual solo es temporal sabe que en cualquier momento puede llegar otra teoría con mejor poder explicativo donde desplace esta teoría.

Tiene una visión empirista de la ciencia porque la considera una verdad relativa, a la cual solo se llega a través de la comprobación y permanece mientras explique satisfactoriamente para una época específica.

Reconoce que la teoría atómica sirve para explicar sucesos macroscopicos tales como los diferentes estados de la materia. Y algunas reacciones químicas como la combustión.

En cuanto a la constitución de la materia tiene una visión discontinua sobre esta, al pensar que se puede llegar a una parte mínima si ésta se partiera en muchísimos pedazos también al considerar al átomo como la mínima parte de la materia. Contradiéndose además al hablar de partículas que conforman el átomo, lo cual indica que el átomo no es la mínima parte de la materia.

El modelo de átomo que tiene no alude a ninguno de los modelos atómicos teóricos ya que presenta características de varios como el Dalton al considerar al átomo como la mínima parte de la materia, el de Thompson porque

considera al átomo como una esfera cargada positivamente y negativamente, el de Bohr al mencionar y explicar lo que es una orbita y su función dentro del átomo y una mínima parte del cuantico ya menciona una subparticula que compone este modelo que son los quark, aunque o sabe que son realmente.

A continuación se muestran los componentes que caracterizan la ecología conceptual del estudiante, se da una explicación sobre dichos componentes y las palabras textuales del mismo estudiante que lo sustentan.

COMPONENTES	EXPLICACION	SUSTENTACION
Las visiones generales del conocimiento	Con este componente se puede conocer la imagen que tiene el estudiante tanto de la ciencia como del científico.	<p><i>* “cualquier persona del común puede hacer ciencia pero los científicos tienen mas probabilidad porque tienen mas estudios”</i></p> <p><i>*” antiguamente se creía que el átomo solo estaba formado nada mas por neutrones, luego llegaron nuevos científicos y empezaron a ponerle los protones ya mas avanzados empezaron a hacerle cambios químicos y a fusionarlo con otras sustancias y vieron que tenía otras relaciones entonces ahí fue donde se descubrieron mas partes del átomo”.</i></p>

		<p><i>* “los modelos científicos son formados por varios científicos, normalmente en un gran descubrimiento no esta solamente un científico, por ejemplo alguien crea la primera teoría ya si se va avanzando hasta lograr a la verdad.”</i></p> <p><i>* “las teorías científicas evoluciona hasta lograr la verdad y a la única que hay, que ya se queda como en forma.”</i></p> <p><i>“las teorías comprobables son las verdaderas, pero no se mantienen por todo el tiempo.”</i></p> <p><i>* “la ciencia depende tanto de factores sociales y económicos como de un representante. Alguien que los ayude en lo que necesita.”</i></p>
Otros conocimientos	Hace referencia a otras disciplinas de las que se apoya para explicar, específicamente matemáticas	<i>“es mas parecido al planeta saturno con sus anillos y meteoritos rodeándolos”.</i>

	(geometría) y ciencias sociales.	<p><i>“es como una circunferencia con signos mas y menos”.</i></p> <p><i>*”Se parece al sistema solar.”</i></p> <p><i>* “se parece a un anillo cubierto con círculos.</i></p>
Analogías y metáforas	<p>Ejemplos de la vida cotidiana o muy comunes para él, con los cuales explica o amplía una explicación sobre el concepto de átomo.</p> <p>Éste es un componente que no es muy frecuente en las explicaciones del estudiante, es decir, recurre pocas veces a las analogías para explicar algo.</p>	<p><i>“es parecido a una bomba con pedazos de roca pequeña”.</i></p> <p><i>“se parece al sistema solar, donde giran los planetas,...los planetas son los electrones”.</i></p> <p><i>* “es como una especie de líquido congelado (refiriéndose a las partículas del trozo de sal). “</i></p>
Anomalías	Explicación que no corresponde al marco conceptual de la ciencia ni al propio ya que el argumento que explicita no es coherente y no es convincente.	<p><i>“...en la antigüedad el oxígeno era una forma de combustión, era para las plantas, eso las mataba eso era lo que dañaba la naturaleza entonces hay fue cuando se empezó a estudiar y vieron que el oxígeno era una fuerza, que los seres humanos</i></p>

		<i>antes no podían interactuar con el oxígeno, pero ya se fueron adaptando entonces eso es lo que hace que fuera mas positivo que negativo.</i>
--	--	---

Existen algunos componentes que se solapan porque muchas de las cosas que las sustentan aluden a uno u otro componente dichos. Estos componentes son las analogías y metáforas, y otros conocimientos.

7. DISCUSIÓN

La investigación en educación es un tema que en los últimos años ha causado gran impacto en este ámbito ya que a través de esta se debela sus problemas actuales y los que desde años anteriores han venido tenido principalmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que es el ámbito que mas cuestiona a los investigadores, es decir, como hacer o que hacer para un estudiante aprenda fácilmente los conceptos científicos y los aplicar en su contexto.

Para entender como aprenden es importante conocer más sobre sus ideas alternativas, el origen de esas, de donde vienen o que características tienen. Conocer en pocas palabras la ecología conceptual de cada estudiante ya que si se conoce ésta se podar realizar el cambio conceptual gradual.

El proceso de enseñanza debe dar un giro y empezar a concebirse como un proceso que empieza de los interese de los estudiantes, de sus experiencias y a partir de ellas explicar los conceptos nuevos. Para ello se necesitan profesores que conciban al estudiante como unja parte activa del proceso y no como un balde que necesita ser llenado, un profesor que desde sus clases proponga actividades de razonamiento y argumentación, que de elementos para que los mismos estudiantes construyan su conocimiento. El motor principal de que posibilite un cambio conceptual en los estudiantes es el profesor.

Del siguiente trabajo de investigación resultan tres puntos muy importantes que le dan sentido a la misma y que a continuación se desarrollan. El primero es la respuesta a la pregunta central, la cual es: *¿CUALES SON LOS COMPONENTES DE LA ECOLOGIA CONCEPTUAL QUE SE ENCUENTRAN EN LAS EXPLICACIONES QUE DAN LOS ESTUDIANTES SOBRE EL CONCEPTO DE ÁTOMO, DE LA INSTITUCION EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DE ENVIGADO?*, encontrando como respuesta que de los

componentes propuestos por Posner, los que se encuentran en las explicaciones del estudiante sobre el concepto de átomo son: las anomalías, las analogías y metáforas, otros conocimientos y compromisos epistemológicos (visiones generales del conocimiento) .

Además se encontró un factor alternativo, que puede considerarse como un componente más de la ecología conceptual, relacionado con las fuentes de conocimiento, que en última instancia, permiten al maestro reconocer el origen de las ideas alternativas de los estudiantes, las cuales configuran el campo explicativo que utiliza el estudiante para abordar los fenómenos.

A partir de esto es importante preguntarse primero:

- ¿Solo existen esos siete factores de la ecología conceptual que plantearon Posner y colaboradores?
- Si existen más, ¿Cuáles son esos posibles factores?
- ¿Qué instrumentos hay que desarrollar que permitan identificar esos componentes con plena seguridad, es decir, de una forma objetiva?, de modo que para una posterior caracterización no sea tan sujeta al criterio del investigador.
- ¿Será posible que esos factores cambien, o esos hacen parte de la estructura cognitiva del estudiante y no están factibles a posibles modificaciones?
- ¿Será posible el cambio de los componentes de la ecología conceptual por medio de una instrucción? Será eso suficiente?
- Son constantes esos componentes, es decir, siempre están presentes en todas las explicaciones del estudiante acerca de cualquier tema?

Estos interrogantes dan posibilidad de abrir otros caminos en este tema de la ecología conceptual y lo más importante es que la resolución de los mismos permite ir ampliando este tema de la ecología, que es un tema relativamente nuevo o muy poco explorado por los profesores, que son los reales promotores del cambio.

- Pero este trabajo no solo deja caminos abiertos sino que deja también algunos sinsabores porque tuvo algunas limitaciones como el diseño de los instrumentos que indagaran por los componentes de la ecología debido a las pocas investigaciones que se han hecho en este campo llevando esto a que la caracterización realizada en la presente investigación sea subjetiva, el poco tiempo que se tuvo para aplicar los instrumentos a la muestra ya que ésta fue escogida del centro de práctica y solo había posibilidad de trabajar con ella en los tiempos de práctica los cuales eran realmente cortos, debido a que el tema era de la parte final del programa propuesto por el secretario de educación de Enviado no se pudo hacer la comprobación de interpretación que se hizo de los datos arrojados por los instrumentos. Otra gran dificultad fue que varios componentes se solapaban por ello no se sabía cómo se interpretaba.

En conclusión el tema de la ecología conceptual debe ser más explorado y dar a reportar más literatura sobre este para que cada vez más estos factores sean más fáciles de identificar y más fáciles de trabajar con ellos en el aula de clase, en una situación natural.

8. BIBLIOGRAFIA:

- Cook, T.D. y Reichardt, C.H.S. (1986). Métodos cuantitativos y cualitativos en investigación evaluativa. Madrid.
- Demastes, S., Good, R. y Peebles, P. (1995) Students' Conceptual Ecologies and the Process of Conceptual Change in Evolution. *Science Education*, 79(6), 637- 666.
- De Posada, J.M.(1993). Concepciones de los alumnos de 15-18 años sobre la estructura interna de la materia en el estado sólido. *Enseñanza de las ciencias*, 11(1); 12-19.
- Duschl, R.A. (1995). Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las ciencias*, 13(1); 3-14.
- Ferro, V.R. y Gonzáles-Jonte Cruz, R.H. (1995). El modelo didáctico de la formación de un cuadro químico del mundo en los estudiantes. Una vía para el cambio conceptual. *Enseñanza de las ciencias*, 13(2); 171-177.
- Gutiérrez, L. y Denis, L. (1989). La etnografía como metodología de investigación: trabajo no publicado, universidad nacional experimental "simon Rodríguez", caracas.
- Holland, C. y Munby, H. (1994) Science, Stories, and Sense-Making: A Comparison of Qualitative Data from a Wetlands Unit. *Science Education*, 78(2), 117-136.
- Jorba, J. y Sanmartín, N. (1994). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Ministerio de educación y cultura. Barcelona. 319.
- Martínez, M. (1994). La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico.
- Okulik, N.; Núñez, M.B.; Aguado, M. I. y Castro, E.(2002). An experience of investigation in teaching of atomic structure. *Journal of science education*, 3: 1; 31-34.

- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. y Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Solbes, J., Calatayud, M., Climent, J. y Navarro, J. (1987). Errores conceptuales en los modelos atómicos cuánticos. *Enseñanza de las ciencias*, 5(3); 189-195.
- Soto, C. (2003) Un análisis de la producción científica sobre cambio conceptual en la educación científica, desde las perspectivas de Kuhn y Lakatos. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales de la facultad de ciencias químicas de la universidad de Valencia.
- Villaveces, J.L (2001) La enseñanza de la estructura de los átomos y de las moléculas. *TEA (tecne, episteme y didaxis)*. 9; 35-45.

ANEXOS

ANEXO 1
DIAGNOSTICO SOCIOCULTURAL y PERSONAL

ESTUDIANTE:

GRADO:

EDAD:

I DATOS FAMILIARES

*Nombre de tu mama:

*ocupación:

*grado de escolaridad:

*nombre de tu papa:

*ocupación:

*grado de escolaridad:

*numero de hermanos:

*edades:

*ocupaciones:

*barrio donde vives:

*estrato:

II DATOS PERSONALES

*¿Que te gusta hacer en tus ratos libres?

R/

*¿Cual es la materia que mas te gusta?

R/

*¿Cual es la materia que menos te gusta?

R/

*¿En cual materia te va mejor? ¿Por que?

R/

*¿En cual materia te va mal o regular?

R/

*¿Como te llevas con tus compañeros de clase? ¿Por que?

R/

*¿Que quieres ser cuando seas grande?

R/

* ¿Te gusta estudiar?

*¿Te gusta la ciencia, especialmente la químicas? ¿Por que?

R/

*¿Te habían enseñado antes ciencias, en donde y quien?

R/

*¿Que te han dicho sobre las ciencias?

R/

* ¿Crees que la ciencia es difícil de aprender, especialmente la química? ¿Por que?

R/

*¿Como te describes interiormente y como estudiante?

R/

*¿Cómo te ven tus compañeros?

R/

¡RECUEDA SER TOTALMENTE SINCERO, Y MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACION!

ANEXO 2
INSTRUMENTO 1

1. ¿QUE ES EL ATOMO PARA TI?

2. ¿COMO TE IMAGINAS QUE ES UN ATOMO?

3. ¿CREES QUE EL ATOMO EXISTE? ¿POR QUE?

4. EN LA NATURALEZA, DONDE CREES QUE SE ENCUENTRAN LOS ATOMOS?

5. HABIAS ESCUCHADO ANTERIORMENTE HABLAR SOBRE EL ATOMO, EN DONDE Y QUE ESCUCHASTES?

6. UN ÁTOMO A QUE FIGURAS U OBJETOS DE TU VIDA COTIDIANA SE PARECEN? SI NO TIENE NINGUNA PARECIDO CON NINGUNO OBJETO, EXPLICA PORQUE OCURRE ESTO.

7. EN QUE MATERIAS TE HAN HABLADO SOBRE EL ÁTOMO?

8. EN QUE MATERIAS CREES QUE SE DEBE HABLAR SOBRE ESTE Y PORQUE?

9. REALIZA UN DIBUJO DE CÓMO CREES QUE ES UN ÁTOMO?

ANEXO 3 INSTRUMENTO 2

Los dibujos representan diversas sustancias. Explica cual debe de ser su estructura interna. (Lo que verías de estas sustancias si te hicieras lo suficientemente pequeño como para observarlas a nivel microscópico).



Trozo de sal



Botella conteniendo
Oxigeno

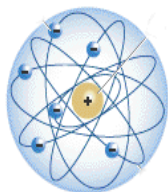


Trozo de hierro

ANEXO 4 INSTRUMENTO 3

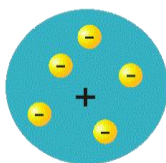
¿Cual de los siguientes modelos crees que representa a un átomo? ¿Por que?

A.



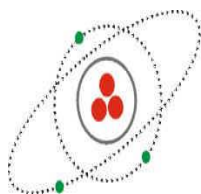
El átomo tiene dos partes, un núcleo que alberga todos los protones y una corteza con los electrones girando en orbitas circulares alrededor del núcleo. Los electrones solo pueden girar en determinadas orbitas alrededor del núcleo.

B.



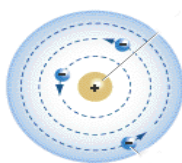
EL átomo es una esfera sólida de materia cargada positivamente, con electrones incrustados, en un número adecuado para que el átomo sea eléctricamente neutro.

C.



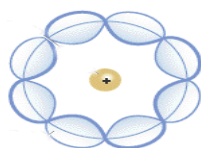
El átomo tiene unos protones en el núcleo y unos electrones que no sólo giraban en órbitas circulares, sino también órbitas elípticas.

D.



Los protones están todos juntos en el centro del átomo (el núcleo), donde se acumula toda la carga positiva y casi toda la masa del átomo. Los electrones describen constantemente orbitas circulares alrededor del núcleo (la corteza)

E.



El átomo tiene protones en el núcleo y electrones que se mueven dentro de unos espacios llamados orbitales.

ANEXO 5

CATEGORIZACION PRIMARIA

CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN
Definición de átomo (DDA)	<p>-El átomo es una partícula que se encuentra en la materia.</p> <p>-es una partícula muy pequeña que no posee forma.</p> <p>-es la partícula más pequeña de la materia.</p> <p>-una partícula imposible de ver, que siempre tocamos y sentimos.</p> <p>-no se sabe su forma pero se sabe que existe.</p> <p>-un átomo existe porque hace reacciones químicas desprendiendo energía.</p>
El átomo como constituyente de la materia (ACCM)	<p>-los átomos se encuentran en la materia.</p> <p>-se encuentran en todos los lugares: en el aire, en la tierra y en el agua.</p> <p>-nosotros estamos formados por billones de ellos.</p> <p>-un trozo de sal tiene demasiadas partículas o átomos.</p> <p>-los átomos forman la materia.</p> <p>-si se parte en demasiados trozos algo se va a llegar a una parte que ya es imposible de partir y que es demasiado pequeña.</p> <p>-la materia es un pedazo de muchas partículas o átomos que se forman.</p>

<p>Partículas subatómicas (PSA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -El átomo posee un electrón y un neutrón. -los átomos de oxígeno tienen entre diez y quince protones. -los átomos del clavo deben tener dos o tres protones. -los átomos están formados por protones y neutrones. -las partículas básicas del átomo son protones y neutrones. -el protón tiene energía positiva. -el neutrón tiene energía negativa. -el electrón es un polo a tierra que contiene el protón y el neutrón, sin que se junten. -los electrones deben ser una cantidad regular entre lo que halla en neutrones y protones para tener un polo a tierra y evitar que se unan y se contraigan. -en la actualidad se han descubierto más partes del átomo como los quarks.
<p>Átomo y energía (AYE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -mientras más energía hay, los átomos tienen más protones. -la energía está constituida por átomos. -el átomo está formado por partículas de energía positiva y negativa. -El átomo es una partícula de energía. -El átomo es una partícula más positiva que negativa, entonces debe tener más partículas positivas que

	<p>negativas.</p> <p>-si el átomo tiene energía negativa es porque debe de tener mas neutrones que protones.</p> <p>-si el átomo fuera neutro no se generaría nuevas energías.</p> <p>-puede haber átomos neutros pero debe ser porque sufrieron un cambio químico, puede hacer relaciones para extraerles con alguna infusión química, extraerles los neutrones haciendo un átomo neutro.</p> <p>-los neutrones giran alrededor de los protones porque tienen mas energía positiva, son mas potentes tienen mas fuerza entonces la energía es producida por las alteraciones, por ejemplo, que se junten un protón y un neutrón ahí forman una cadena de energía.</p>
<p>El átomo responsable de los estados de la materia. (AREM)</p>	<p>-un trozo de sal (sólido) con partículas o átomos los cuales no están separados y muy juntos.</p> <p>-el oxígeno (gaseoso) es una sustancia simple con partículas muy separada que producen demasiada energía, es muy sueltas y no tiene forma ni volumen.</p> <p>-en el clavo (sólido), sus partículas son demasiado juntas y no tienen energía entonces los protones deben ser menos que el oxígeno.</p>

<p>Descripción del modelo atómico (DMA)</p>	<p>-tiene varias orbitas que están atraídas a un núcleo, las orbitas serian las fuentes por donde se unen los neutrones.</p> <p>-tiene un centro que es la concentración de la energía positiva y que ahí se forman orbitas de neutrones y demás partículas del átomo.</p> <p>-el átomo tiene un centro positivo y las demás partículas giran alrededor de el siempre manteniendo una orbita por abajo, por arriba o por los lados.</p> <p>-el átomo no se esta comprobado que es así, pero los científicos han, ya tienen forma de que los electrones giran de cualquier manera porque se atraen hacia el núcleo, pero no importa como se atraen y el núcleo es positivo porque en distintas formas se han hecho contracciones que demuestran que se atraen.</p>
<p>La teoría atómica: una construcción en el tiempo. (TACT)</p>	<p>-antiguamente se creía que el átomo solo estaba formado nada mas por neutrones, luego llegaron nuevos científicos y empezaron a ponerle los protones ya mas avanzados empezaron a hacerle cambios químicos y a fusionarlo con otras sustancias y vieron que tenía otras relaciones entonces ahí fue donde se descubrieron mas partes del átomo.</p>

<p>La teoría atómica: construcción de una comunidad científica (TACCC)</p>	<p>-la teoría atómica no fue construida por un científico en si, por lo menos por dos o por tres.</p> <p>-los modelos científicos son formados por varios científicos, normalmente en un gran descubrimiento no esta solamente un científico, por ejemplo alguien crea la primera teoría ya si se va avanzando hasta lograr a la verdad.</p>
<p>La ciencia como verdad establecida (CVE)</p>	<p>-las teorías científicas evoluciona hasta lograr la verdad y a la única que hay, que ya se queda como en forma.</p> <p>-los científicos llegan a la verdad no por lo que dicen sino por lo que demuestren.</p> <p>-una teoría puede ser tanto como falsa como verdad, tiene que comprobarla.</p> <p>-las teorías comprobables son las verdaderas, pero no se mantienen por todo el tiempo.</p> <p>-Un modelo puede ser cambiado si se logra comprobar.</p>
<p>Factores sociales y económicos en la ciencia (FSEC)</p>	<p>-un científico con menos experiencia, con las mismas capacidades pero menos dinero que otro no podía proponer su teoría, entonces lo que hacían los científicos famosos era tener alguien que los representara para poder que les creyeran.</p> <p>-puede haber científicos que no se hallan descubierto, que estén</p>

	<p>intentando crear otra forma de átomo dependiendo a lo que ya saben pero no tienen dinero, no tienen como enfrentar, no tienen lo que necesitan entonces no pueden comprobar algo nuevo.</p> <p>-la ciencia depende tanto de factores sociales y económicos como de un representante. Alguien que los ayude en lo que necesita.</p> <p>-normalmente las personas creen en alguien que ha demostrado algo, alguien que ya sabe, alguien que tiene experiencia con este tema, entonces a esa persona le creerán mas que a otra que llega y diga que el átomo no es como todos lo creen.</p>
<p>Imagen de científico (IC)</p>	<p>-cualquier persona puede comprobar una teoría.</p> <p>-cualquier persona del común puede hacer ciencia pero los científicos tienen mas probabilidad porque tienen mas estudios.</p>
<p>Analogías (A)</p>	<p>-es como una especie de líquido congelado (refiriéndose a las partículas del trozo de sal).</p> <p>-es parecido a una bomba con pedazos de roca pequeña.</p> <p>-es como un círculo con signos más y menos.</p> <p>-es parecido al planeta saturno con sus anillos y meteoritos rodeándolos.</p>


	<ul style="list-style-type: none">- se parece al sistema solar.-se parece a un anillo cubierto con círculos.
--	---

ANEXO 6


DIBUJO ESTADOS DE LA MATERIA

Jose Arturo Orsato


boca de sal



El turo tiene demasiadas partículas o átomos los cuales no están separados y muy juntos son como una especie de líquido congelado el cual está conformado por cloruro de sodio



El oxígeno es una sustancia simple es con partículas muy separadas que producen demasiada energía es muy sueltas y no tiene forma ni volumen los puntos representan los átomos de oxígeno formados de por lo menos tienen entre 70 y quince protones pues mientras más energía hay ~~mas~~ hay los átomos tienen más protones



Un clavo es una forma que no cambia pero si sufre cambios químicos como la oxidación sus partículas son demasiado juntas y no tiene energía los átomos deben tener 203 protones pues mientras más energía allí hay más protones y en un clavo hay ~~mas~~ energía

ANEXO 7
DIBUJO DE ÁTOMO

