

**PRECONCEPTOS DE ATOMO EN LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO
SABIO DE LA CIUDAD DE PASTO**

**MARIELA DEL SOCORRO MENESES PINTO
ILBA ARACELI REINA TARAPUES**



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
SAN JUAN DE PASTO**

2001

**PRECONCEPTOS DE ATOMO EN LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO
SABIO DE LA CIUDAD DE PASTO**

**MARIELA DEL SOCORRO MENESES PINTO
ILBA ARACELI REINA TARAPUES**

**Trabajo de Grado Para Optar el Título de Licenciadas en Educación
Básica con Énfasis en Ciencias Naturales**

Asesor

ESP. IVAN MARCELO PANTOJA



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
SAN JUAN DE PASTO**

2001

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, 19 de Noviembre de 2001

Este logro está dedicado a Dios autor de mis días.
A mis padres Marcial, Margarita y Gonzalo.
A mis tíos Yolanda, Lucy y José.
A mis hermanos Andrés, Orlando y Ana M.
Quienes con su apoyo y estímulo hicieron posible
éste triunfo.
Gracias.

Mariela Meneses

A Dios por darme a mis padres quienes me dieron la
vida.

A mi hermano, por su permanente apoyo y
comprensión.

A mi hija, por soportar mi ausencia.

A mis familiares y amigos, que de una u otra manera
contribuyeron a la feliz culminación de éste sueño.

Ilba Araceli Reina T.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su agradecimiento a las personas y entidades que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación; La Comunidad Educativa de la Escuela marista Santo Domingo Sabio, La Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, a nuestro asesor Especialista Iván Marcelo Pantoja y a nuestro jurados Oscar Coral y Gabriel Ort.

Código: 59.853.721

Programa Académico: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES.

Autoras: MARIELA DEL SOCORRO MENESES PINTO

ILBA ARACELY REINA TARAPUES

Asesor: Esp. IVÁN MARCELO PANTOJA

Título: PRECONCEPTOS DE ATOMO EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO SABIO DE LA CIUDAD DE PASTO.

RESUMEN

La acumulación de conocimiento por simple transmisión nos ha llevado a que los estudiantes pierdan motivación e interés por los diferentes temas que se desarrollan llevando a ser estudiados solo por repetición, de ahí el interés por demostrar que cada estudiante posee su riqueza intelectual ya que en ellos encontramos los diferentes temas con una interpretación, una conceptualización que no es la científica pero si posee un ordenamiento lógico que ayuda a la explicación de los fenómenos que giran en torno al estudiante.

Los diferentes pasos que permiten determinar lo anterior y específicamente en el concepto de átomo, se busca relacionar los conceptos con palabra–imagen motivando a que exista un desarrollo, dominio, cambio y generalización del

lenguaje cotidiano con el lenguaje científico que le permita establecer y contribuir su propio conocimiento, partiendo siempre de lo que el niño conoce. Por ésta razón debemos tener en cuenta la frase experta por diferentes pedagogos que es *“Averígüese, lo que el alumno ya sabe y enséñese consecutivamente”*. Este es uno de los tantos aportes que motivaron al desarrollo y culminación de éste trabajo.

Se concibe a la educación como un proceso que toma como centro a la persona, que propende por la formación del juicio, el fomento de la observación, la reflexión, la investigación, ya que según Piaget afirma que la gente crea su propio conocimiento a través de sus propias acciones y a la coordinación de la misma, he ahí el interés porque los maestros se interesen por descubrir los preconceptos de los estudiantes y despertar en sus alumnos la inquietud, la duda y la investigación.

Code: 59.853.721

It programs Academic: LICENTIATE IN BASIC EDUCATION WITH EMPHASIS IN NATURAL SCIENCES.

Authors: MARIELA DEL SOCORRO MENESES PINTO

ILBA ARACELY REINA TARAPUES

Advisory: Esp. IVÁN MARCELO PANTOJA

Title: PRECONCEPTOS OF ATOM IN THE STUDENTS OF THE DEGREE FIFTH OF THE ESCUELA MARISTA SACRED WISE SUNDAY OF THE CITY OF PASTO.

SUMMARY

The accumulation of knowledge for simple transmission has taken us to that the students lose motivation and interest for the different topics that they are developed taking to be studied alone for repetition, of there the interest to demonstrate that each student possesses her intellectual wealth since in them finds the different topics with an interpretation, a conceptualization that is not the scientist but if you/he/she possesses a logical classification that she helps to the explanation of the phenomenons that you/they rotate around the student.

The different steps that allow to determine the above-mentioned and specifically in the atom concept, it is looked for to relate the concepts with

word-image motivating to that it exists a development, domain, change and generalization of the daily language with the scientific language that allows him to settle down and to contribute their own knowledge, always leaving of what the boy knows. For this reason should keep in mind the expert sentence for different educators that it is Discovers you, what the student already knows and become trained consecutively". This is one of the so many contributions that they motivated to the development and culmination of this work.

It is conceived to the education like a process that he/she takes like center to the person that propende for the formation of the trial, the development of the observation, the reflection, the investigation, since according to Piaget he affirms that people believe her own knowledge through her own actions and to the coordination of the same one, there is the interest there because the teachers are interested to discover the preconceptos of the students and awakening in their students the restlessness, the doubt and the investigation.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. TITULO DE LA INVESTIGACION	3
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Descripción del Problema	4
1.1.2 Preguntas de Investigación	5
1.1.3 Respuestas	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	8
1.3 JUSTIFICACION	8
2. MARCO TEORICO	10
2.1 HISTORIA DEL ÁTOMO	10
2.1.1 Periodo Precientífico	11
2.1.2 Periodo Científico	18
2.1.3 EL Nuevo Paradigma Científico	23
2.2 EL CONOCIMIENTO	26
2.3 LA ENSEÑANZA CONSTRUCTIVISTA	28
2.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	32

2.5LAS PRE-TEORÍAS	39
2.6LA LUCHA DEL VIEJO PARADIGMA VS EL NUEVO PARADIGMA	46
3. MARCO CONCEPTUAL	48
3.1UNA ALTERNATIVA: ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO SABIO	48
3.2ASPECTO HISTORICO	48
3.3ASPECTO GEOGRAFICO	50
3.4CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL Y EL ENTORNO	51
4. METODOLOGÍA	52
4.1TIPO DE INVESTIGACIÓN	53
4.1.1 Cualitativo	53
4.1.2 Descriptivo	53
4.1.3 Propositiva	53
4.2RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN	54
4.3POBLACIÓN Y MUESTRA	55
5. ANALISIS	56
5.1DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	59
5.2ESTRATEGIAS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONCEPTO DE ÁTOMO	61
5.3JUSTIFICACIÓN	64
5.4ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
CONCLUSIONES	76

BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	80

INTRODUCCION

“Lo que le da belleza al desierto es
saber que existe un oasis y que
caminamos en dirección a él.”

Carlos Shmitt.

Uno de los problemas fundamentales que se presenta en la enseñanza de las Ciencias Naturales es considerada como un proceso ignorado dentro del proceso educativo y colmarla de residuos tradicionales en donde se la enseña en diversos niveles con una confusa diferenciación de contenidos y falta de innovación en las metodologías que hacen que los temas a trabajar se enseñen en forma similar o parecida desde el preescolar hasta los niveles superiores, centrando la enseñanza en simples contenidos, dejando a un lado aquello que es de vital importancia el “aprendizaje de los estudiantes” forjadores de nociones válidas y esenciales para su vida.

Después de observar y de analizar diferentes modelos pedagógicos frente a la enseñanza de esta área se puede concluir que a pesar de llevar los contenidos desde lo simple hasta lo complejo, desafortunadamente la organización, la metodología y estrategias son fundamentales en ideas

repetitivas didascálicas utilizadas en épocas pasadas desmotivan al niño, haciendo perder el interés por el área que se trata de explicar el indescifrable enigma de la existencia, además se puede concluir que la gran mayoría de docentes enseñan sin tener en cuenta las ideas que los estudiantes poseen sobre los fenómenos que están poniendo como si nunca hubiesen escuchado hablar de conceptos tales como: peso, volumen, densidad, sustancia y átomo porque en muchas ocasiones desconocen los conceptos previos que los niños poseen acerca de los fenómenos que suceden a su alrededor día tras día, es por esto que el presente proyecto posee un punto de vista didáctico centrado en la estructura real de los contenidos acompañado de una propuesta metodológica fundamentada en la aplicación de estrategias lúdicas sedimentadas en la consideración de los conceptos previos y espontáneos adquiridos por los estudiantes a través del medio y su relación con el entorno que le permitan determinar las preteorías que del concepto de átomo poseen para así poder formular, construir y apropiarse de los contenidos básicos y trascendentales en donde el preconcepto del estudiante, y el concepto del docente se unan y generen un aprendizaje significativo que les permita enriquecerse mutuamente después de interiorizar él cómo él por qué suceden las cosas sin dejar vacío alguno dentro de los núcleos básicos a desarrollar.

1. TITULO DE LA INVESTIGACION

“Preparar el futuro significa dar
fundamento al presente”

Sain Exupery.

PRECONCEPTOS DE ATOMO EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO
QUINTO DE LA ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO SAVIO DE LA
CIUDAD DE PASTO

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las preteorías del concepto químico de átomo que poseen los
estudiantes del grado quinto de la Escuela Marista Santo domingo Savio?

Este dúo de investigaciones pretende establecer las bases que condicionan
este problema y plantea estrategias pertinentes que conllevarán a una
solución.

Este problema se ha generado hace mucho tiempo, ya que los maestros se han inquietado por corregir el aprendizaje y únicamente el ultimátum para ellos ha sido cumplir con los programas académicos y no en formar niños analíticos, críticos e investigativos.

1.1.1 Descripción del Problema

El deseo de terminar las preteorías del concepto químico de átomo que poseen los estudiantes del grado Quinto de la Escuela Marista Santo Domingo Savio surge del intercambio de experiencias en el desarrollo de la Práctica Docente, donde se observan vacíos y confusiones en la conceptualización y ejemplificación de algunos temas relacionados con el área de Ciencias Naturales generados por la falta de creatividad y dinamismo en el desarrollo de los mismos porque aún están dentro de formas educativas tradicionales vigentes en nuestro medio, en donde no se da cabida al potencial pedagógico de las experiencias, explicaciones y metodologías alternas que traen los estudiantes a la clase, ideas que han sido desarrolladas a lo largo de las vivencias en su ambiente social, cultural y escolar.

Dino Segura plantea como “prioridades la identificación de los esquemas alternativos de explicación o preteorías y su análisis desde el punto de vista epistemológico e histórico para establecer las estrategias de diseño y organización en “las clases” a partir de ellas, apuntando ya sea para su

destrucción, reemplazo o modificación”; se recogen así en estas ideas, aportes desde muchas perspectivas como por ejemplo los trabajos de Giordan en Francia (1982–1989), y Hodson dentro de la Filosofía de las Ciencias (1982), Rosalín Driver en su línea moderada de constructivismo (1988). Entre otros autores cuyos planteamientos no han sido tenidos en cuenta por estar sumergidos en el pasado y reacios como el presente y preocupados por el futuro.

1.1.2 Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las preteorías que tienen los estudiantes con respecto a los conceptos de átomo, sustancia y molécula?
- ¿Cuál es el origen de dichas preteorías?
- ¿Cuáles son las acciones metodológicas utilizadas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales?
- ¿Cuáles son las principales dificultades, necesidades e intereses de los estudiantes de grado Quinto de la Escuela Marista Santo Domingo Savio?
- ¿Cómo sería la propuesta curricular adecuada para la profundización de las preteorías del concepto químico de átomo?

1.1.3 Respuestas

- Los estudiantes del grado quinto de la escuela Marista Santo Domingo Sabio, desean participar sus conocimientos acerca de un determinado tema (átomo), construyendo su propio concepto, a través de la unión de diferentes preconceptos que el entorno le suministra (casa, escuela, sociedad).
- El origen de éstas preteorías se debe a que el alumno busca entender cómo la ciencia y la tecnología van cambiando a medida que pasa el tiempo, de la misma manera, la construcción del conocimiento ha sufrido un cambio radical, ya no es el profesor quien imparte los conocimientos, si no que es un guía del aprendizaje y de la construcción conceptual, todo esto unido al trabajo conjunto de sus alumnos.
- Las metodologías utilizadas en el aprendizaje de las ciencias eran tradicionalistas, sólo buscaban que el alumno repitiera lo que sus profesores y libros les indicara. Nosotros hemos querido romper con este método y buscamos la manera de aprender un tema sin utilizar el concepto de los libros, y explotar la capacidad deductiva de las ideas previas que ellos tienen y que han almacenado a través de sus vivencias.

- La principal dificultad que tienen los alumnos es que los profesores no aprecian significativamente sus ideas para construir un concepto; su necesidad es buscar que toda la escuela comprenda que los estudiantes son la base para la construcción de nuevos conceptos relacionados a los temas expuestos en la actualidad.
- Nuestra propuesta pedagógica se basa en dar utilidad a los preconceptos que poseen los estudiantes acerca de la noción del átomo ya que ellos son los elementos vitales dentro de la planeación y el desarrollo de las actividades teórico-prácticas en el área de ciencias naturales, aprovechando el medio familiar, escolar, social y cultural de cada alumno.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Establecer, analizar y diseñar una estrategia dentro del salón de clase que permita determinar las preteorías del concepto químico del átomo que poseen los estudiantes del grado Quinto de la Escuela Marista Santo Domingo Savio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el grupo de investigación.
- Determinar la evolución histórica y epistemológica del átomo.
- Diseñar los instrumentos para la recolección de información y realizar pruebas piloto para el fortalecimiento de los mismos.
- Contrastar las explicaciones alternas encontradas en el grupo de investigación con el desarrollo histórico de dicho concepto.
- Estructurar una propuesta alternativa a la diagnosticada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Investigar las preteorías es uno de los desafíos más enriquecedores para la construcción y desarrollo de las clases, a través de ellos se puede construir y aprovechar la potencialidad y capacidad de asimilación del estudiante frente a los diferentes conceptos. Por la razón expuesta anteriormente se cree necesario aprender a utilizar las preteorías existentes en el estudiante para que brinde una relación más no una simple confrontación entre los conceptos ya existentes y los establecidos durante las experiencias, permitiendo así que

el estudiante forme un concepto genérico congruente con las temáticas establecidos por la comunidad científica, buscando así que el estudiante posea una aptitud abierta y flexible frente al cambio; puesto que continuamente está expuesto al aprendizaje de nuevos conceptos que le permitan adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas importantes.

A lo largo de la investigación se encuentra un sin número de preteorías con relación al tema a desarrollar ya que los estudiantes de grado Quinto de la Escuela Marista Santo Domingo Savio están y estuvieron expuestos a diferentes métodos de observación con relación a conceptos químicos encontrados en diversas situaciones cotidianas tales como; los medios masivos de comunicación, las experiencias sociales, naturales y escolares que intervienen de una forma positiva y/o negativa según la formación obtenida.

2. MARCO TEORICO

2.1 HISTORIA DEL ÁTOMO

Las ciencias naturales en general y la química en particular se construyen y destruyen girando en torno a teorías eje, que constituyen los cimientos de su cientificidad.

Precisarlas en su devenir histórico, en el orden dado por lo ya refutado o admitido por la ciencia de nuestros días, forma parte de las preocupaciones de los pedagogos y los científicos que reflexionan la educación en ciencias (Giordan, Segura, Gil, Furio, Villaveces entre otros) y que acuerdan como rumbo el establecimiento de paralelos en el devenir histórico de los conceptos con el devenir de su construcción en la mente del educando.

El atomismo constituye una pieza imprescindible del marco conceptual de la química moderna, constituye para la química la adquisición de su estatus de ciencia occidental. La ruptura epistemológica con las concepciones precientíficas llevada a cabo a principios del siglo XIX con la adopción de la

teoría atómica moderna inscribe al viejo “arte sistemático” (Kant) de la iatroquímica en el escenario de la ciencia moderna de la química.

Al abrir cualquier texto de ciencias naturales de sexto a noveno se debe admitir que el concepto de átomo es uno de los ejes explicativos preponderantes y recurrentes en el estudio de los procesos químicos.

Para aproximarnos al estudio histórico de su desarrollo se debe admitir que este tipo de ideas no son nuevas, forman parte del acervo cultural humano y se rastrean con seguridad hasta la época de los filósofos Jónicos que ya hablaban con propiedad de átomo en el siglo IV a. C.

Desde el punto de vista histórico se pueden establecer algunas etapas en la evolución del concepto de átomo:

2.1.1 Periodo Precientífico

El sustancialismo arraigado en la tradición griega donde los elementos tierra, agua, fuego y aire los principios de las cualidades seco, húmedo caliente y frío respectivamente explicaban el mundo natural con base en las interconversiones de elementos, se oponían desde entonces, al atomismo que irrumpe pero sin llegar a consolidarse como paradigma dominante.

Anaxágoras en contraposición a la idea de intercambiabilidad de las cualidades afirmó que la naturaleza está hecha de muchas piezas y que todo era susceptible de reducción a piezas más pequeñas hasta llegar a un límite irreductible los espermatozoides o simientes las que son capaces de formar las diferentes sustancias por uniones, separaciones y reagrupaciones regidas y posibilitadas por una fuerza espiritual o *nous*; se deduce lo expuesto que en los albores de la civilización occidental existió una línea de pensamiento que aceptaba la discontinuidad de la materia.

Siguiendo esta línea de pensamiento, a finales del siglo V a. C. los filósofos Leucipo y Demócrito, bajo la guía de la búsqueda de la simplicidad e intentando conciliar el conflicto entre la transitoriedad y complejidad observadas en el mundo físico con la idea griega de que la verdad debe ser eterna e inmutable; sugirieron que la materia estaba compuesta de pequeñas partículas llamaron a éstas átomos, cuyo significado etimológico es sin división, señalaron la inmutabilidad de los átomos, acuñaron la idea de vacío para permitir la variabilidad de las relaciones entre los átomos y en un audaz salto ideológico Epicúreo sostuvo el no-determinismo y el papel del azar en la explicación de dichas composiciones atómicas.

Aunque parecen, a la luz de hoy, ideas clarividentes en realidad no lograron centrar la atención de los filósofos griegos y romanos prominentes, quedando rezagada como esquema no oficial. Algunos autores argumentan como

explicación de ello la falta de un respaldo experiencial aunque sea observacional, que eran discursos especulativos sin asidero práctico. Sin embargo, no es de olvidar que para la época este era el único tipo de explicaciones posibles, más aun, en las argumentaciones de algunos de ellos se encuentran elegantes reflexiones centradas en cosas tan “prácticas” como un río u otros fenómenos atmosféricos.

Lo aceptado es que se impone en este periodo precientífico la explicación sustancialista, en donde Aristóteles es la figura de obligada referencia.

La filosofía natural de Aristóteles jerarquizaba los fenómenos, las reglas seguidas por los eventos celestes eran puras e inmutables y por principio diferentes a los principios sublunares. En ese contexto la tierra era el centro del universo en donde todo estaba manejado por designios trazados por Dios; todo cambio era predeterminado.

Dentro de esta mentalidad la sumisión de los ciervos a sus señores era otra consecuencia más de la jerarquía natural que estructuraba el universo.

La materia es, en este orden de ideas, toda las sustancias que se reviste distintos accidentes o cualidades sensibles, y son ellas y solo ellas las potencias para transformarse en otras conservando esa esencia sustancial

interior. “A cada adjetivo o cualidad material corresponde una sustancia que es su soporte o principio fundamental constitutivo” (Cubillos 1989). El sustancialismo así pensado se puede ver entonces como un tipo de animismo introyectado en el mundo físico y mineral.

El aristotelismo por las ventajas políticas implícitas (estatismo, orden y jerarquía) prevalece sobre otros modelos explicativos, luego es tomado como marco de referencia por la cosmología escolástica y convertido en eje conceptual que dominó el saber durante la edad media y el renacimiento. Es en este periodo donde surge la alquimia europea como una consecuencia lógica del sustancialismo aristotélico, es su evolución temporal que por acumulación de conocimientos sin relevantes rupturas epistemológicas desembocaría en la química de los principios. En estas condiciones de hermetismo, dogmatismo no se daba cabida para que teorías diferentes como el atomismo entrara a explicar fenómenos que por lo demás, el sustancialismo ya había interpretado satisfactoriamente. En este largo periodo de la historia de la cultura el átomo como tal estaba de más.

Como todo proceso cultural, en el propio seno de la química de los principios se evidencia pequeñas brechas que habrán de conducir a la ruptura epistemológica que suscita el resurgimiento del atomismo.

Cronológicamente esta crisis se sintoniza durante el siglo XVII en la llamada revolución Copernicana, en donde las jerarquías celestes y sublunares se ven convulsionadas por ideologías antropocéntricas que propenderán por la democracia en todos los niveles, en donde los simples como elementos son iguales entre sí dejando de lado las reflexiones alquimistas de perfección y pureza, en ese sentido la búsqueda se concentra en explicaciones de tipo mecanicista y matemático, hasta el punto de retomar en cierta forma el atomismo cuando se trata de elaborar modelos explicativos del calor. De igual forma, Descartes se ubica en esta misma tendencia cuando recurre al modelo de mundo mecánico tras el cual subyace el movimiento de partículas, sin embargo él sostiene la continuidad de la materia al ser la extensión de su cualidad fundamental. Este tipo ambivalente de geometrización del espacio opuesta a su discurso explicativo se yergue como cinturón protector ideológico del estado que se siente amenazado por la visión burguesa materialista democratizadora contraria a las mentalidades conservadoras y religiosas de la época.

Es Gassendi quien en el siglo XVII en abierta oposición a Descartes propone retomar la ontología del antiguo atomismo griego dado que se adapta mejor al exitoso mecanicismo renacentista. Al oponer los átomos y el vacío a los conceptos de sustancias y accidente, lleva a la ruina el sistema clásico, pues la existencia del vacío es impensable en el esquema escolástico. Para Gassendi los átomos son sustancias reales y el vacío es simplemente el lugar

o espacio en que se encuentran permitiéndoles el movimiento. En este sistema la materia no puede estar geometrizada a la manera Cartesiana pues ella esta dotada de movilidad, impenetrabilidad y discontinuidad. Las propiedades de los átomos se reducen a peso número y medida Gassenndi a partir de estos postulados desarrolla una física cualitativa postulando átomos adaptados a la producción de cualidades sensibles, sin embargo no logra un modelo integrado de explicaciones matemáticas y mecánicas.

Las ideas y métodos matemáticos de explicación van permeando lentamente los dominios de la química. Existe un periodo de transición sincrética en donde coexisten explicaciones mecanicistas y sustancialistas: los ácidos y las bases eran entendidos en función de propiedades antagonistas, los ácidos estaban constituidos por átomos puntiagudos que hieren la lengua y producían calor al penetrarse mutuamente con los álcalis para formar sales. El concepto de afinidad química explicada conforme a la teoría del amor y el odio de Barchunsen pasa a ser entendida como producto de atracciones mecánicas. En palabras de Boyle “los cuerpos están constituidos por partículas en forma de racimos, no muy estrechamente unidos, pero que pueden encontrarse en contacto con otros corpúsculos de otra que estén dispuestos a unirse mas estrechamente que antes”. De esta manera las fuerzas ocultas de los alquimistas se van remplazando por explicaciones alternativas desde la teoría corpuscular y la afinidad química entre diferentes cuerpos.

En el contexto de la época encontramos que el Mecanicismo y el individualismo preparan el terreno al atomismo moderno, en efecto los aportes de Newton a la física van determinando la consolidación del mecanicismo como filosofía de la naturaleza sobre la una concepción científica de los fenómenos van sentándose las bases de lo que constituiría la primera revolución industrial en Inglaterra. En lo político mercantilismo con su dejar hacer y pasar redescubre al individuo.

Sin embargo, y como lo muestran varios epistemólogos el cambio de paradigma requiere de revoluciones. La química de la época por sus raíces estaba todavía muy ligada a las visiones sustancialistas, no por nada la teoría del flogisto es considerada como el nuevo desarrollo sustancialista que en la química de los principios halló su fortín, distanció a los químicos entre sí y algunos físicos. D'Alembert redacta en la enciclopedia acerca del fuego: "Los dogmas de Becher y Sthal sobre el principio del fuego, que parecían demostrables para algunos químicos, por el contrario, son para otros y para ciertos físicos incomprensibles, absolutamente paradójicos y por consiguiente falsos". A pesar de la crisis del modelo explicativo sustancialista los químicos no veían razones fuertes para abandonar definitivamente la idea de los principios.

2.1.2 Periodo Científico

La química seguía anclada, no había logrado entrar en la modernidad ni tenía un cuerpo conceptual coherentemente ligado; el siglo de las luces aun no se integraba a ella. El paso crucial que le permitiese consolidarse como ciencia requería de una profunda ruptura de la química de los principios a la química de los elementos. El camino se vislumbraba siguiendo a la física newtoniana en el uso de métodos matemáticos de representación. Se instaura con Lavoiser la química francesa que revisa y reformula la química de esos tiempos con los métodos signados por la balanza y el método experimental de la mecánica del momento. Si bien Lavoiser no formula directamente una teoría atómica formal, se encuentra en el momento histórico de la ruptura de la química tradicional y acepta en el ámbito filosófico la discontinuidad de la materia; en sus explicaciones se acepta la idea atómica y precisa el horizonte de la química al suponer que las partículas indivisibles serán diferentes entre sí especialmente en forma entonces el proyecto de investigación del químico sería la determinación de esas formas: “Es posible que algún día la precisión de los datos llegue a tal punto que el geómetra pueda calcular desde su gabinete de trabajo los fenómenos de una composición cualquiera, del mismo modo que calcula el movimiento de los cuerpos celestes” Lavoiser.

La fundación de un programa de investigaciones con claros acentos mecanicistas congregó a muchas personalidades en torno a él; por

mencionar algunos Prust, Boyle, Mariotte. Es por medio de este clima positivo de preguntas reformuladas y nuevas que se van rompiendo los prejuicios que impedían el pleno desarrollo del atomismo y ya para la primera mitad del siglo XIX las teorías atómicas formaban parte común de las discusiones.

El proceso de síntesis de todas estas reflexiones atomísticas del momento fue llevado a cabo por Jhon Dalton quien en sus postulados de la teoría Atómica logra reducir a la química a los modelos cuantitativos y mecanicistas. Los átomos de Dalton entonces no son solamente soporte de las cualidades sino que se constituyen en la base material que permite explicar sistemáticamente las leyes cuantitativas o ponderales de la materia. Con un cuerpo conceptual como el articulado por Dalton ya no hay más principios químicos que expliquen las propiedades de las sustancias; hay elementos a los que corresponden átomos de un mismo tipo de igual naturaleza y lo más interesante igual peso.

Lavoiser indico los métodos de demostración y Dalton lleva hasta las últimas consecuencias la ruptura epistemológica inaugurada por el mártir de la revolución francesa. Uno de los méritos de Dalton fue la de abandonar modelos explicativos sustancialistas rompiendo con ellos y permitir la consolidación del “nuevo modo” de pensar la química. En un esfuerzo de simplificación se podría resumir la teoría atómica de Dalton como: Se acepta la existencia de átomos indivisibles, que los átomos de diferentes elementos

tienen diferentes pesos y que los átomos se combinan para formar compuestos, según una variedad de razones de números enteros y simples.

Aunque algunos de los postulados hoy en día no estén vigentes y hayan sido sometidos a revisiones significativas, en su momento histórico logro la aceptación formal del atomismo como base del estudio de la química; En este sentido es importante reconocer que para la cohesión de los principios aceptados por la química de la época fue necesaria la constitución de una comunidad académica que como tal se inaugura para la química con la reunión de Karlsruhe en donde Cannizzaro descolló al retomar los trabajos olvidados de Avogadro y ordenar en un conjunto armónico todos los principios aceptados en la época.

Sin embargo, para la segunda mitad del siglo XIX y albores del XX los estudios desde la física sobre los fenómenos eléctricos se vislumbraba que la simplicidad sistemática alcanzada en la comprensión de la naturaleza de la materia tenía serios vacíos que debían ser abordados tanto por la física como por la química; era imperioso admitir que la materia tenía una naturaleza eléctrica, los estudios rigurosos de Faraday en 1833 ya lo indicaban.

Las leyes de la electrólisis son análogas a las leyes de la combinación química. Si un número fijo de átomos reacciona solamente con una cantidad

fija de electricidad, parece razonable suponer que la electricidad está compuesta de partículas, ¿partículas eléctricas? ¿En donde en la perfección del átomo de Dalton podía haber tal propiedad?, mas sin embargo, en palabras del propio Faraday “Tengo la convicción de que la fuerza que gobierna la electrolisis y las atracciones químicas ordinarias es la misma”.

En 1874 las tempranas inferencias de Faraday hallaron eco en G. J. Stoney quien fue el primero en sugerir el nombre electrón para la partícula eléctrica fundamental. Pero no fue sino hasta 1897 en donde se encontró la evidencia experimental del electrón y sus propiedades, gracias a los estudios de tubos de descarga.

Los experimentos de J. J. Thomson conducían a la pregunta obligada ¿cuál era la naturaleza de estas “partículas”? El hecho de que fueran comunes e independientes de la naturaleza de todos los gases experimentados sugería que ellas no eran un tipo particular de átomo electrificado, sino más bien un fragmento universal que se encuentra en todos los átomos, definitivamente entonces las partículas simples de Dalton, tenían estructura y era de naturaleza eléctrica. Las determinaciones precisas permitieron medir propiedades de dicha partícula y obligaron a postular nuevas síntesis teóricas que conocemos desde aquí como modelos atómicos.

El modelo de Thomson conocido en los textos de bachillerato como el modelo de pudín con pasas fue el primero de una serie que fue tornando cada vez más compleja la visión del átomo.

Después de los electrones fue necesario acomodar en la estructura a los protones y para explicar los pesos atómicos se anticipó la existencia teórica de los neutrones.

Con los experimentos de dispersión de Rutherford en 1911, el ordenamiento de las partículas subatómicas para conformar los átomos, cambió drásticamente, “La mayor parte del átomo era espacio vacío” el átomo se asemejaba a un sistema planetario, sin embargo solo en apariencia dado que no se regía por leyes exactas como las que gobernaban en el movimiento de los astros.

Los proyectos de investigación del átomo y su estructura estaban abocados a una sin salida: la física no encontraba modelo explicatorio completo para una serie de fenómenos (emisión de espectros, radiación de cuerpo negro, efecto fotoeléctrico) y aun más el modelo planetario del átomo era inconsistente a sus propias normas era autocolapsante.

Al respecto, los trabajos de Bohr desde 1913 mostraron una luz en el camino, haciendo uso del trabajo de Planck sobre la cuantización de la radiación,

zajo de manera provisional el problema del modelo atómico, explico la emisión de espectros, y estableció como principio de construcción de los átomos la distribución cuantizada de electrones en niveles de energía, sin embargo por hacer uso de dos modelos diferentes de interpretación de la naturaleza de las partículas subatómicas, sus soluciones fueran validas únicamente para el átomo de hidrógeno y las proyecciones a los otros átomos requerían de esfuerzos y reducciones groseras que indicaban que el microcosmos debía tener su propia mecánica como lo habían demostrado otros investigadores.

2.1.3 El nuevo paradigma científico

La mecánica cuántica es la denominación de las teorías que describen el comportamiento de las partículas subatómicas constituye una nueva forma de ver el mundo donde la relatividad, la incertidumbre y en cierto grado el indeterminismo rompe con la idea de un universo observable objetivamente que funciona como un mecanismo de reloj.

Algunos de sus conceptos implican aceptar el carácter probable de las mediciones en el mundo del átomo, las partículas descritas por funciones de onda de la probabilidad de encontrar una partícula.

Los modelos atómicos de los físicos son altamente matematizados y brindan coherencia interna a la explicación de las propiedades químicas de los átomos, se podría decir, que redefinen el objeto de estudio de la química circunscribiéndolo al estudio de las interacciones atómicas al nivel de la periferia electrónica y más concretamente a la llamada capa de valencia. Es entonces cuando la tabla periódica de los elementos químicos puede ser explicada con base en un esquema riguroso de configuraciones electrónicas.

Es importante en este desarrollo del concepto de átomo señalar los aportes de Schrodinger 1926 con su modelo mecánico–ondulatorio en donde describe el movimiento de las partículas atómicas mediante ecuaciones de onda; y los aportes de Born y Dirac que estructuran un modelo mecánico matricial probabilístico en donde se describen las partículas subatómicas mediante construcciones matemáticas que describen las regiones del espacio electromagnético de manifestación probabilística.

Sin embargo la simplicidad buscada en los modelos para describir la naturaleza fueron dejando de serlo, el átomo posee estructura (electrones, protones y neutrones) el núcleo del átomo tiene estructura, fuerza fuerte mesones, hadrones, extrañezas y neutrino, más aun el neutrón y el protón tienen estructura, fuerza débil, descomposición del neutrón en protones electrones y neutrinos. La proliferación de las partículas subatómicas hacia pensar la necesidad de un esquema organizativo para ellas, entonces en 1961

Gell–Mann propone un método de imponer un orden pero esto implicaba nuevamente una ruptura con los modelos convencionales, para poder explicar las familias de partículas que se proponían postuló la existencia de unas partículas inusuales (por ejemplo: Carga eléctrica fraccionaria) que denominó quarks que estructurarían las partículas subatómicas conocidas dando cuenta de sus propiedades ordenándolas en familias y prediciendo faltantes. Sin embargo, hasta el momento no hay protocolos probados de su existencia, en 1984 se admitió como evidencia de su existencia un experimento en el acelerador de partículas de la comunidad europea sin que haya sido posible su repetición.

Los Quarks en la propuesta simplicidad en número de 8 para construir todas las partículas y estas a su vez a los átomos parece remontarnos a los inicios de la era aristotélica de los principios sustanciales pero solo en apariencia, los quarks, y hasta las propias partículas subatómicas descritas por las herramientas de la mecánica cuántica no son partículas como las de Newton, no como las bolas de billar, pero tampoco son fluidos misteriosos transmisibles ni quitaesencias fundamentales; son mentefactos de elevado nivel de abstracción que en sistemas matemáticos adecuados dan cuenta de las características del mundo subatómico.

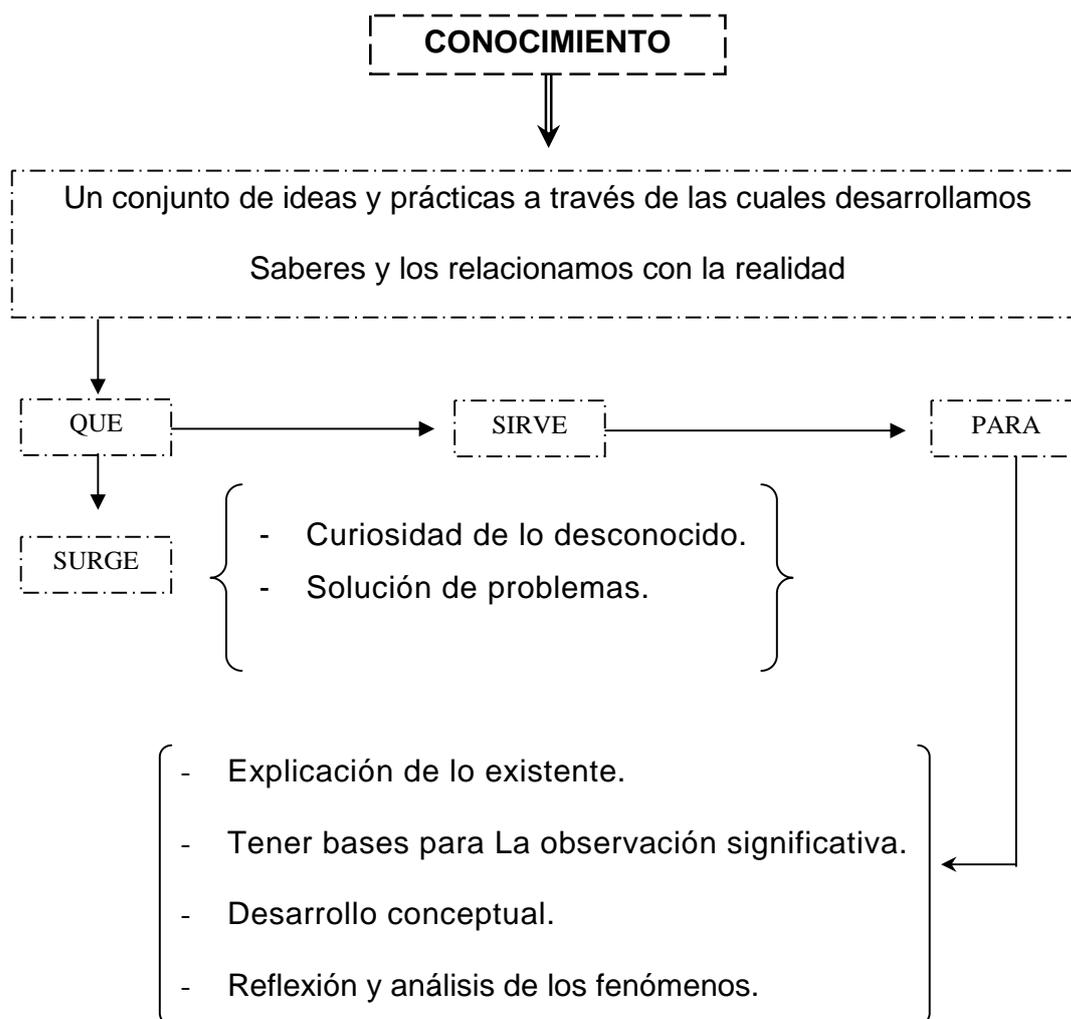
2.2 EL CONOCIMIENTO

El hombre ha entendido desde hace mucho tiempo la importancia que tiene el conocimiento para comprender la existencia natural y social, y así desarrollar un análisis articulada sobre la transformación de “él” mismo de una forma significativa que busca su propio beneficio.

Esto permite determinar que en la construcción del conocimiento se identifican diferentes líneas, una línea de estas parte de la observación sistemática de los fenómenos, en su reflexión y análisis surge una forma particular de apropiación de los conocimientos, otra línea que se contrapone a la ya enunciada es que el conocimiento es un proceso continuado.

Construcción donde a la hora de resolver un problema es muy importante en este se encuentra una teoría ignota en cada individuo y con el transcurrir de tiempo él contraía su conocimiento. Este conocimiento se expresa en todas las etapas de la vida ya que es común aceptar que la curiosidad y la capacidad clara sorprende ante lo desconocido, la búsqueda de respuestas a los interrogantes el deseo de conocer, son importantes en el desarrollo de procesos cognitivos que están dirigidos hacia la construcción significativa del saber.

Lo que se trata de realizar es de enfatizar en la búsqueda y construcción del conocimiento.



Se debe tener en cuenta que el conocimiento humano no se recibe pasivamente ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente por sujetos que conocen (1) siendo así claridad que la actividad a la cual se hace referencia está mediada siempre por una teoría inicial

conforman la denominadas teorías alternas o preteóricas (1) Rafael Flores Ochoa (1994).

Lo que plantea el constructivismo pedagógico es que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada alumno, logrando modificar su estructura mental, y alcanzar así un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración. El verdadero es aquel que contribuye al desarrollo de la persona de una forma global y humana, no de instrucción donde el punto principal es la acumulación de conocimientos, de datos y experiencias descritas y aisladas.

2.3 LA ENSEÑANZA CONSTRUCTIVISTA

Se considera que el aprendizaje del ser humano es siempre una construcción interior, construyendo ideas sobre el mundo, las cuales evolucionan y cambian, regulando las relaciones consigo mismo, con la naturaleza y con la sociedad. El constructivismo estipula que se debe partir de lo que el alumno ya sabe (Ausubel, Novak 1976, citados por Buston, 1994). El aprendizaje lo asume el estudiante como una negociación cultural o más específicamente como una negociación conceptual, metodológica, actitudinal y axiomológica entre la generación adulta representada por los profesores y la nueva generación en carnada en los alumnos (Bruner citado por Gallego Badillo, 1995).

El aprendizaje como negociación, consiste en establecer una relación de intercambio, ya que los alumnos construyen representaciones del mundo, por lo que no deben ser considerados como una "Tabula rasa", como conciencias vacías de contenidos y que por lo tanto en una relación de diálogo estén en condiciones de intercambiar ideas de discutir y mostrar sus concepciones sobre aquello que el profesor busca enseñarles.

Desde la perspectiva constructivista se cambia radicalmente la concepción tradicional de la enseñanza entendida como la transmisión de información donde existe un emisor y un receptor, donde el conocimiento se aprende después de que alguien lo haya descubierto; todo conocimiento es una concepción mental, en la cual inciden fundamentalmente el rol de los significados manejados por el hombre, y por lo tanto la estructura y la naturaleza de los conceptos elaborados por ellos. Si los estudiantes aprenden, ellos construyen su propio conocimiento a través de un proceso de equilibración dinámica de conflictos cognitivos, de acomodación y asimilación.

Las características esenciales de la acción constructivista son:

- Se apoya en la estructura conceptual de cada alumno, parte de las ideas y preconceptos que el alumno trae sobre el tema de la clase.

- Prevé el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
- Confrontar las ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza, con el nuevo Concepto científico que se enseña.
- Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva, con el fin de ampliar su transferencia.

Las condiciones necesarias para desarrollar la enseñanza constructivista son:

- Generar insatisfacción con los prejuicios y preconceptos facilitando que los alumnos caigan en cuenta de su error.
- Hacer que la nueva concepción empiece a ser clara y distinta de la vieja concepción.
- Hacer que la nueva concepción muestre su aplicabilidad a situaciones reales.
- Hacer que la nueva concepción genere nuevas preguntas.

- Hacer que el estudiante observe, comprenda y critique las causas que originaron sus prejuicios y nociones erróneas.
- Crear un clima para la libre expresión del alumno, sin coacciones ni temor a equivocarse.
- El alumno podría ser participe del proceso o de enseñanza desde su planeación misma, desde la selección de las actividades constructivas de las fuentes de información y otras (1994 Rafael Flores Ochoa).

La acción didáctica de la enseñanza constructivista, debe necesariamente partir del bagaje de conocimiento previos o preconceptos de los alumnos puede que todo aprendizaje es una construcción que se produce en el contexto de los esquemas previamente construidos: La metodología del profesor debe orientarse hacia el logro del cambio conceptual.

La Metodología de enseñanza constructivista se fundamenta en tres principios:

- **Principio de individualización:** que consiste en adaptar los métodos a las características individuales de los alumnos.

- **Principio de Globalización:** El aprendizaje significativo siempre es un principio globalizado en la medida que supone que el nuevo material de aprendizaje se relacione de forma sustancial y no arbitrario con lo que el alumno ya sabe.

El nivel mínimo de Globalización consiste en establecer relaciones elementales entre el nuevo contenido de aprendizaje y algunos de los esquemas ya existentes. El máximo de Globalización supone el establecimiento de Globalización de relaciones complejas, con la máxima cantidad de esquemas de conocimiento.

- **Concepción constructivista de la ayuda pedagógica:** Consiste en crear las condiciones de aprendizaje más apropiadas para que el alumno construya, modifique, enriquezca y diversifique sus esquemas de conocimiento.

2.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje le da al hombre algo nuevo, le permite progresar, vivir de manera dinámica, encontrar nuevos caminos y nuevas soluciones a los problemas que le plantea la realidad, a demás cuando se aprende no solamente interviene la inteligencia de los seres humanos también actúan

otros elementos como la efectividad, la motivación, las experiencias que a diario contribuyen el vivir de cada persona en un proceso integral.

Por otro lado el aprendizaje supone el origen de nuevos conceptos interioridades, nuevas estructuras mentales, nuevas actitudes con las cuales el estudiante esta en capacidad de analizar y solucionar problemas, las nuevas estructuras y aptitudes desarrolladas por la comprensión reflexión o interiorización permitiendo así valorar y profundizar las distintas situaciones vitales en las cuales tienen que tomar una opción personal.

Existe un proceso reflexión y construcción ya que se trata de una incorporación consciente y responsable de los hechos, conceptos, situaciones y experiencias que implican relatividad el aprendizaje desde las perspectivas del estudiante e interrelacionándose con ambientes específicos; en este proceso se desarrollan diferentes inquietudes frente al nuevo concepto (conocimiento) y al mismo tiempo despierta el interés por el trabajo desarrollado y de manera creativa y activa donde el sujeto trata de relacionar sus conceptos previos con lo ya elaborado por la ciencia. De otra parte aumentan las preguntas dando lugar a plantear nuevas situaciones de aprendizaje.

Ausubel como principal protagonista recomienda que para lograr el aprendizaje significativo se requiere que:

- El aprendiz posea conceptos y proposiciones con los que pueda relacionar la nueva información.
- La temática sea significativa para el aprendiz con una organización lógica que facilite una relación racional de los conceptos.
- El aprendiz tenga predisposición para el aprendizaje puesto que para ello se requiere un esfuerzo consciente y deliberado para relacionar las nuevas estructuras cognitivas con las preexistentes.

Estas relaciones no son simples, deben darse alrededor de objetos, eventos, conceptos y principios que con los elementos básicos del conocimiento. Es así como la mayor parte de lo que conoce el ser humano no se construye a partir de registros de eventos, hechos y objetos y poco como resultado de observaciones directas.

Con base en el principio propuesto por Ausubel, el papel desempeñado por las preconcepciones, o preconceptos de los estudiantes en la adquisición de nuevos conocimientos ha conducido precisamente a generar propuestas de

enseñanza que completa el aprendizaje como un cambio conceptual, partiendo precisamente de los esquemas alternativos como uno de los principios básicos constructivistas. Ya en la visión particular es la de tener en cuenta que lo que hay en el cerebro del estudiante tiene importancia porque este nos ayuda a establecer relaciones entre conceptos además se ha considerado que el conocimiento permanece en la memoria siempre realizando estructuras cognitivas donde las ideas no están aisladas sino estructuradas.

Driver al analizar los esquemas conceptuales de los estudiantes encontró que estos poseen cierta coherencia interna debido a su validez funcional en determinados contextos experimentales. La física del sentido común, por ejemplo incorrecta desde el punto de vista científico, responde a intentos racionales por explicar la experiencia física cotidiana. Los esquemas de los alumnos al igual que al describir el pensamiento de los profesores suelen tener carácter táctico y por ello son difíciles de expresar. Al mismo tiempo y aunque el sistema en su conjunto está en continua evolución gradual ciertos esquemas son muy resistentes al cambio y pueden persistir durante toda la vida del individuo. Precisamente los esquemas más estables no se modifican fácilmente mediante la enseñanza tradicional, ya que esta opera, bajo el supuesto de su no-existencia y por lo tanto al no reconocerlos queda incapacitada para provocar su transformación.

Está autora fundamenta su posición didáctica en un punto de vista psicológico y epistemológico de tipo constructivista moderado, que se aleja del conductismo establecido por Jean Piaget. En esencia Driver 1986, resume así los principios constructivistas del aprendizaje.

✎ Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.

✎ Encontrar sentido supone establecer relaciones.

✎ Quien aprende construye activamente significados.

✎ Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

Con este aporte realizado por Rosalind Driver se ha mirado que importante es concebir el estudio de los preconceptos en la realización o construcción de la clase, ya que se puede observar el carácter idiosincrásico del estudiante y con esto poder detectar las preconcepciones existentes de un tema.

Debe tener en cuenta en la construcción del conocimiento los tres tipos de aprendizaje significativo propuestos:

Aprendizaje representacional: Es una forma de aprendizaje en el cual el alumno reconoce palabras o símbolos que representan objetos o eventos se

trata por lo tanto, de adquirir un vocabulario sobre una temática en particular. Este tipo de aprendizaje es lo más próximo a lo repetitivo.

El aprendizaje de representaciones, en el concepto químico átomo, objeto de esta propuesta, está constituida por las partículas sub-atómicas (protones, neutrones y electrones), representación atómica de los elementos, con ayuda de la tabla periódica determinando el elemento, masa, número atómico y configuración electrónica.

Este aprendizaje adquiere mayor significancia, si se lo relaciona con el aprendizaje conceptual.

Aprendizaje conceptual: Lo básico de este aprendizaje es que la palabra y el significado asociado a esta, están integrados en tal forma que sea posible el uso apropiado del concepto

Esta asociación es muy importante, pues el significado de un concepto, es dependiente del contexto donde este se construye estos siempre se aplican en forma diferente para cada individuo, ya que los conceptos tienen elementos idiosincrásicos, es decir la misma palabra puede tener diferentes connotaciones para situaciones determinadas y para individuos diferentes.

Ausubel define los conceptos como objetos, eventos o situaciones que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún signo o símbolo donde los conceptos son estructuras lógicas.

El significado de los conceptos se extrae por abstracción de la propia realidad y son aprendidos a cualquier edad. A menos que se va ya recibiendo instrucción formal, se produce cada vez mayor grupo de asimilación de conceptos, relacionando la nueva información con los otros conceptos aprendidos y los ya existentes en la estructura mental del aprendiz (Ausubel, citado por Pozo, 1994).

El aprendizaje conceptual, del concepto químico átomo requiere que consigo se identifique su historia, su evolución y reconocer los conceptos que están relacionados con este (electrones, protones, neutrones) partículas subatómicas, elementos, moléculas, masa, sustancia, materia), entre otras.

Aprendizaje proposicional: Cuando se asimila un concepto y se lo relaciona con otros preexistentes, los nuevos conocimientos adquieren significado (Novak, 1988). Quien afirma que las proposiciones son las unidades básicas con las que se construye significados, es decir, que el significado de un concepto se incrementa exponencialmente, acorde con el número de proposiciones válidas, que tenga este concepto.

En el concepto de átomo este aprendizaje se manifiesta cuando el estudiante identifica y diferencia los diferentes modelos atómicos, y la ley atómica presentada por Dalton; los aprendizajes significativos son subordinados es decir, que la nueva ideas aprendida se halla jerárquicamente subordinada a una idea ya existente, produciendo una diferenciación progresiva de conceptos con otros de nivel inferior.

2.5 LAS PRE-TEORÍAS

Las nociones que se han tenido de preteorías, ideas previas, preconceptos, ideas intuitivas y de errores post-instruccionales nos han ayudado a determinar y aclarar que el alumno no es recipiente o una especie de bolsa vacía donde el profesor vierte su sabiduría; como era tomado en la enseñanza y aprendizaje tradicional donde se reconocía que el conocimiento se aprende después de que alguien lo haya descubierto; es la idea de enseñanza como una transmisión mecánica de información de un sujeto activo a otro pasivo donde como único fin es llenar de conceptos y contenidos que el profesor busca que sean memorizados y repetidos mecánicamente. Impidiendo así que el estudiante participe en la construcción del concepto.

Rosalin Driver en la publicación en enseñanza de las ciencias una síntesis de la visión constructivista del aprendizaje (Driver 1980) en la que señala que

“todos construimos de presentaciones del saber que utilizamos para interpretar la experiencia”.

Ya que los resultados del aprendizaje no solo dependen de la situación de aprendizaje, de las experiencias que proporcionamos a nuestros estudiantes, sino también de los conocimientos previos de los mismos, y sus concepciones y motivación a lo largo de sus experiencias cotidianas, escolares, sociales y culturales que el individuo vive; ya que esto hace que cada persona tenga un interés y un fin, que lo motive a descubrir y ser como un niño donde nunca sale del asombro permitiéndole así tener un interrogante.

Debemos tener en cuenta el aporte de Juan Ignacio Pozo (Pozo 1996) donde hace una clasificación de acuerdo con su origen; sensoriales(concepción espontanea), cultural(las concepciones sociales) y escolar(concepciones analógicas), estos nos permite clasificar y ubicar que grado de arraigamiento posee está preteoría, además se debe tener en cuenta, el aporte realizado por Rosario Cubero (1995) donde nos presenta diferentes alternativas para explorar las concepciones de los estudiantes y así poder utilizarlos para el desarrollo de las clase y motivar a estos al a construcción de conceptos correctos que estén acordes con la comunidad científica.

Como hemos podido analizar con ayuda de las diferentes bibliografías los estudiantes poseen en su estructura mental una serie de ideas sobre su entorno que fueron consideradas como errores conceptuales que motivaron a investigar sobre estas determinadas como teorías ingenuas, esquemas conceptuales, esquemas alternos, preconceptos, pre-teorías, entre otros.

Las investigaciones sobre preteorías son recientes pero se conocen estudios hechos por Vigosky, Bachelard, Ausubel donde llega a afirmar "Si yo tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría esto: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe".

"AVERÍGÜESE LO QUE EL ALUMNO YA SABE Y ENSÉÑESE CONSECUENTEMENTE".

Averigüese lo que el alumno ya sabe significa identificar aquellos elementos que existen en el repertorio del conocimiento del alumno que sea relevante para lo que esperamos enseñar o identificar los conceptos inclusivos pertinentes que existen en la estructura cognitiva del alumno, a la que tiene un significado especial. Ausubel considera que la capacidad de almacenar y procesamiento en el cerebro está altamente organizado con conexiones formadas entre elementos antiguos y nuevos que dan lugar a una jerarquía

conceptual en la que los elementos de conocimiento menos importante están unidos a conceptos más amplios, generales e inclusivos.

Cada individuo tiene una historia única es decir su estructura mental es diferente a las de otro pero en ningún momento está impide la comunicación.

Otra idea importante en la teoría de Ausubel es el proceso de diferenciación de conceptos. A medida que se adquieren nuevas experiencias y que se relacionan nuevos conocimientos con conceptos ya existentes en la mente de una persona, estos conceptos se complican o modifican, y por tanto se pueden relacionar con un conjunto más amplio de información nueva en procesos posteriores de aprendizaje (diferenciación progresiva).

Enséñese consecuentemente significa para Ausubel, que los individuos pueden adquirir información que esté poco o nada relacionada con los elementos existentes en su estructura cognitiva.

En el aprendizaje memorístico se adquiere nueva información sin relación específica con los elementos (conceptos) existentes en la estructura cognitiva. Se da un aprendizaje significativo cuando la información nueva se pone en relación con conceptos ya existentes en la mente del que aprende (conceptos indusivos, en términos de Ausubel) (NOVAK, J.1982).

Ausubel diferencia dos tipos de aprendizaje: Memorístico o repetitivo y el aprendizaje significativo.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

- Incorporación sustantiva, no arbitraria y no verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva.
- Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de nivel superior más exclusivos ya existentes en la estructura cognitiva.
- El individuo posee una estructura cognitiva se tiene en cuenta las preteorias, preconceptos existentes en la mente del alumno.

APRENDIZAJE MEMORISTICO

- Incorporación no sustantiva, arbitraria y verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva.
- Ningún esfuerzo por integrar los nuevos conocimientos con conceptos ya existentes en la estructura cognitiva.
- Se considera que el individuo no posee ninguna estructura cognitiva su cerebro es una bolsa vacía.

- Aprendizaje relacionado con experiencias con hechos y objetos.
- Aprendizaje no relacionado con experiencias, con hechos u objetos.
- Implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.
- Ninguna implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.

Ausubel admite que en muchos momentos del aprendizaje escolar o extra escolar puede haber aspectos memorísticos, pero que este debe perder importancia en la medida que el alumno adquiere más conocimientos, y puede establecer relaciones significativas.

¿QUÉ HACER CON ELLAS?

Al o largo del desarrollo histórico de la educación se ha determinado que siempre el alumno no tenía un conocimiento alguno de los conceptos a trabajar ya que en este se lo considera como una vasija vacía a la que se debería llenar con conceptos impartidos por el maestro.

Hasta hace poco los profesores tenían una idea ingenua acerca de que hacer con las ideas previas donde seguían un esquema.

Crear una situación para que el alumno manifestara sus ideas previas. Alentar una discusión con los profesores y los contra de dichas ideas y de otras que surgieran.

Presentar un contra ejemplo que puede consistir en una situación de la vida corriente o un experimento, se produce así el conflicto cognitivo que demuestra que la idea previa del alumno no era satisfactoria.

Lograr así en forma más o menos mágica, el cambio conceptual, la idea previa era remplazada en la mente del estudiante por el concepto que consideramos científicamente correcto.

Para que insistir en que el alumno exprese sus ideas si únicamente eran utilizadas para llamar la atención y luego demostrar que estas ideas eran erróneas ya que en ningún momento se tenían en cuenta en la construcción del concepto.

2.6 LA LUCHA DEL VIEJO PARADIGMA VS. EL NUEVO PARADIGMA

La educación del sometimiento, autoritaria, vertical, de la transmisión, repetición y memorización, la educación, a crítica, de la manipulación y el desquite a través de la nota.

Este tipo de educación solo puede contribuir al “desarrollo del subdesarrollo”.

De igual modo, la educación para que sea piedra angular del desarrollo debe ser conceptualizada desde un nuevo paradigma. La educación tradicional corresponde al paradigma de la fragmentación, la yuxtaposición, la unicausalidad, la visión lineal, superficial y mecánica.

Por ello necesitan una nueva educación construida sobre un nuevo paradigma; el paradigma de la integración, integridad, multicasualidad, diversidad y multiplicidad dentro de la unidad y la totalidad. Por lo tanto la nueva educación debe mantener integración del ser humano, la integración del saber. Una educación cuyos protagonistas principales son los propios sujetos “objeto” del proceso, ósea los estudiantes; una educación que integre a maestros y estudiantes en un solo equipo, que unan sus energías y capacidades para generar procesos de aprendizaje donde el punto de partida sean las preteorias, proceso en la que el maestro asuma la función de gestar

o gestor y los estudiantes que participan porque son constructores y creadores.

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1 UNA ALTERNATIVA: LA ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO SAVIO

La presente investigación se desarrolla en la Escuela Marista Santo Domingo Savio, ya que en ellas se llevó a cabo la etapa de Práctica Docente, para una mejor comprensión de la problemática y la propuesta planteada se cree que es necesario realizar un breve descripción de los aspectos más relevantes del contexto de la Institución objeto de trabajo.

3.2 ASPECTO HISTÓRICO

Históricamente la Comunidad Marista llegó a Pasto en marzo de 1893 con la motivación de ofrecer y crear un establecimiento educativo en la capital; para ser de este sueño una realidad ubican dicho establecimiento en un humilde edificio en las Cuadras con 30 alumnos para el grado primero y con el correr del tiempo la población estudiantil se fue multiplicando, hasta contar con más de 500 niños y niñas de diferentes lugares de la ciudad capital. Desde ese entonces la Institución ha tenido una gran acogida en la comunidad porque

brinda una formación religiosa y moral fundamentada en valores como reza su lema “excelentes cristianos y comprometidos ciudadanos”.

Actualmente la escuela Santo Domingo Savio goza de un gran prestigio gracias a la buena orientación y preparación que se imparte a los estudiantes fieles al espíritu de Marcelino Champagnat.

La Escuela Marista Santo Domingo Savio se proyecta como una Comunidad con agilidad organizacional, con una clara orientación hacia la educación evangelizadora, abierta al discernimiento permitiendo una óptima y sólida presencia en la comunidad humana dando testimonio con sus vidas.

Hoy en día en esta institución educativa prima la calidad en la enseñanza buscando siempre el cambio; ya que en su plan de acción fortalece las acciones de acompañamiento, asesoría y contradicción de prácticas pedagógicas que posibiliten permanentemente espacios de reflexión en la búsqueda integral del estudiante primando siempre el trabajo en equipo. “La educación es mirada como un eje articulado de esfuerzos y compromisos, que buscan una formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona, de su dignidad, de sus derechos y deberes” según lo estipulado en la Ley General de Educación en su artículo No.1.

La educación según los principios de Marcelino Champagnat es dar a conocer sus deberes y acompañarlo a cumplirlos en donde se le debe inculcar espíritu y actitud religiosa, y es hacer también que el hombre sea más consciente de su dignidad, además la educación es un guiar y acompañar al estudiante para que el sea capaz de descubrir los valores, sus posibilidades, sus cualidades y acondicionamientos personales.

El aprendizaje es tomado como la totalidad en su fin educativo ya que este forma al estudiante para aprender, reflexionar y para buscare por sí mismo las soluciones a los diferentes problemas que se presentan en su diario vivir y buscar el camino al campo siempre pensando hacer del estudiante una persona que haga uso racional de los recursos naturales y que ayude a cuidarlos teniendo en cuenta la situación caótica que afrontamos sin pensar en el daño que se está generando.

Según la visión Marista educar es desarrollar integralmente a la persona que pretenda ser: integral, liberadora, encarnada, cristiana y creativa.

3.3 ASPECTO GEOGRÁFICO

Información General

- Nombre del plantel : **ESCUELA MARISTA SANTO DOMINGO SAVIO.**
- Dirección : **Carrera 14 # 14 - 32. Avenida Champagnat.**
- Municipio : **San Juan de Pasto.**
- Departamento : **Nariño.**
- Nivel de enseñanza : **Preescolar y Básica Primaria.**
- Naturaleza : **Privada con docentes oficiales.**
- Carácter : **Mixto.**
- Calendario : **B**
- Jornada : **Mañana y tarde.**
- Propietario : **Comunidad de los Hermanos Capuchinos.**
- Modalidad : **Primaria.**

3.4 CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL Y EL ENTORNO

Este establecimiento educativo de Básica Primaria está conformada por trece salones de clase que están ubicadas en las plantas uno y dos. En la planta uno están localizadas las oficinas de directivos, almacén, restaurante escolar, tienda escolar y cinco aulas designadas para los grados de preescolar, primero y segundo; en la segunda planta se encuentra una unidad médica, una sala para Orientación Escolar y Pastoral y además siete salones de clase.

Se encuentra ubicada en la Avenida Champagnat entre el Colegio Champagnat y un concesionario de autos.

4. METODOLOGIA

El diseño de esta propuesta busca mejorar las habilidades que posee cada niño en sus pensamiento y reconocer que las muestras del área de Ciencias Naturales de la Escuela Santo Domingo Savio, están utilizando una metodología tradicional que limitan los elementos básicos para el desarrollo del proceso de aprendizaje.

De otra parte en los límites fijados por la ley general, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para estructurar el curriculum, introduciendo áreas y asignaturas optativas; que se pueden adaptarlas a la carencia y características de su medio, adoptar método de enseñanza y construir actividades formativas y culturales dentro de los lanzamientos que tienen establecido el Ministerio de Educación Nacional. Además, el principio básico para la formación y el desarrollo humano integral es promover que se tenga en cuenta que el estudiante es un ser en permanente evolución y perfeccionamiento, dotado de capacidades y potencialidades, que lo habiliten como un verdadero sujeto social capaz de trazarse su propio camino hacia la búsqueda de un mejoramiento.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Teniendo como punto de mira el problema planteado, la investigación que desarrollaremos es de tipo cualitativo, descriptivo y propositivo:

4.1.1 Cualitativo

Para esta investigación se utiliza la observación, la entrevista clínica, encuesta y el diseño de mapas conceptuales como técnicas de recolección de datos. Puesto que la interpretación que se desarrolla no puede ser captada por los métodos matemáticos o estadísticos.

4.1.2 Descriptivo

Porque describe lo que existe y está dado, permitiendo proponer una alternativa de solución para el problema de estudio.

4.1.3 Propositiva

Porque después de realizar una observación detenida, y determinar una serie de elementos dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, se formula

una propuesta didáctica para la enseñanza de la misma en cuanto al dominio del concepto de átomo se refiere.

4.2 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Preámbulo.
- Fundamentación teórico–conceptual a través de la documentación y revisión de bibliografía.
- Identificación del objeto de estudio.
- Ubicación y contextualización del objeto de estudio.
- Planeación del trabajo de campo a desarrollar.
- Motivación y encuesta.
- Entrevista Clínica con estudiantes.
- Diseño de mapas conceptuales.
- Observación directa del desarrollo de clases.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El primer paso en el desarrollo del presente proyecto fue la selección de un establecimiento educativo y la asignación de un curso en donde se desarrolle la unidad de práctica docente para poder establecer la relación existente entre profesor y estudiante, siendo ésta de vital importancia dentro de éste tipo de investigación puesto que permite determinar el tipo de metodología que se maneja en el área de Ciencias Naturales y la problemática existente dentro de los procesos que en ella se desarrolla; además se tuvo en cuenta unos criterios básicos para la recolección de información y el procesamiento de la misma.

Para el diseño del trabajo se toma como tamaño de referencia los 190 estudiantes del grado 5º de la Escuela Marista Santo Domingo Savio de la ciudad de Pasto. Se toma un tamaño de muestra de 97 estudiantes al azar, sin caer en el error de categorizar a los mejores estudiantes, buscando un beneficio personal en el desarrollo de las actividades a desarrollar.

5. ANALISIS

El lenguaje es una de las bases fundamentales en el origen, desarrollo y evolución de los conceptos y específicamente de los científicos. se expresa que el perfeccionamiento de la estructura cognoscitiva se alcanza a través del lenguaje.

Se infiere que los conceptos que el estudiante tiene y aprende deben presentar un alto grado de estructuración, relación y jerarquización, en el momento de ver comunicados a los demás por medio del lenguaje escrito y especialmente el oral.

Debe hacerse una clara diferencia entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje científico manejados tanto por profesores como por estudiantes en el ámbito escolar. El primero hace referencia al utilizado por una sociedad determinada; siendo este un producto o una dimensión de la cultura, mientras que el segundo hace referencia específica con significados claramente determinados.

El aspecto anterior debe tenerse muy presente a la hora de construir conceptos científicos ya que el lenguaje ordinario puede representar una barrera o un punto de partida para la construcción de estos conceptos científicos. Sin embargo en ambos casos su influencia es determinante.

Un análisis del caso que nos ocupa: “El concepto de átomo” nos induce a reflexionar obligatoriamente en la caracterización de conceptos inclusores al concepto en cuestión. Estos conceptos nos ubican el estado en que se encuentran los aspectos cognitivo y epistemológico del concepto de materia que los estudiantes poseen. Los conceptos: masa, materia, peso, volumen, vacío, energía, partículas, vida, resultaron ser inclusores relevantes.

Según los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas previas, aplicadas a una muestra representativa (18 estudiantes por cada curso) de la Escuela Marista Santo Domingo Savio de la Ciudad de Pasto. (ver anexo 1,2)

La selección de los conceptos inclusores es corroborada mediante el estudio del desarrollo histórico y epistemológico que sobre el concepto del átomo se ha efectuado. Además se consideran importantes los anteriores conceptos, porque son empleados tanto en el lenguaje que se supone es científico en la escuela, como en el lenguaje cotidiano conceptual generando ambigüedad en la estructuración del concepto de materia es así como:

Masa: Significa pesadez, grandeza, voluminosidad, mezcla de ingredientes de uso culinario (masa de pan).

Peso: Propiedad inherente de los cuerpos, relacionada con pesadez (balanza).

Volumen: Espacio, densidad, pequeñez, cantidad de sustancia.

Atomo: Última división de un cuerpo, partes pequeñas sólidas, fragmentos.

Vacío: Nada, hueco, desocupado, desabitado, espacio libre, insinuando con esto la inmaterialidad del aire que ocupa este “vacío”.

Energía: Trabajo humano, luz eléctrica, calor.

Materia: Diferentes formas, sustancia, formados todos los cuerpos.

Partículas: Cuerpo pequeño y vencible, gránulos sólidos y pequeños.

Las anteriores reflexiones permiten destacar la importancia de la relación y asociación: palabra–idea o lenguaje–concepto, a tal punto que hasta la primera forma de desarrollo conceptual como es la perfección se expresa a través de descripción como forma de lenguaje, permitiendo la comprensión de

los conceptos. Al respecto Bacherland afirma que: una imagen hasta una sola palabra constituye toda la explicación (Bacherland, 1993)

Esto sirve de base que la estructuración de la presente estrategia para la determinación de preconceptos sobre el concepto de átomo tenga como directriz la asociación palabra o imagen (palabras o ideas) idea o pensamiento.

5.1 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

Para la recolección de la información se utilizó una estrategia que consta de 5 pruebas, aplicadas a una muestra de 95 estudiantes pertenecientes al grado quinto de la Escuela Marista Santo Domingo Savio.

En la primera tarea se solicita al estudiante que asocie cada uno de los conceptos listados, con otros relacionados con ellos, existentes en su estructura cognitiva, expresando otra asociación por representaciones gráficas o escritos. Se medirá con esto la posesión de esquemas de razonamiento lógico–abstracto, persistencia de esquemas de razonamiento intuitivo y permitirá identificar la relación de estos conceptos con el átomo. En la segunda y tercera prueba se pide al estudiante que con la ayuda de libros, visitas, bibliotecas, navegación por en Internet construya un análisis

bibliográfico del concepto de átomo y según sus intereses sacar las palabras que más tengan significado (claves) y con estos diseños, frases, por escrito, con cada una de ellas realizando conectores entre sí. Se medirá con esto la existencia de pensamiento lógico, concreto, abstracto y permitirá identificar la relación átomo conceptos inclusores y con esto se podrá determinar el estado epistemológico y evolutivo que posee el estudiante entorno al concepto mencionado. No obstante incluir en la cuarta prueba el diseño de un mapa conceptual en torno al átomo donde el estudiante describa y aplique con propiedad el concepto de átomo que concluye con una socialización.

Además este busca el concepto real de átomo, medir la persistencia de esquemas de razonamiento intuitivo, como también la existencia de esquema de pensamiento lógico abstracto e identificación de las preconcepciones sobre el concepto: átomo. Además estas pruebas 2, 3 y 4 llevan la identificación y análisis del desarrollo epistemológico del concepto de átomo, se puede detectar la relevancia de una serie de conceptos, denominados aquí inclusores, que han surgido dentro del trabajo científico a lo largo de las distintas épocas y también como producto de los diferentes puntos de vista filosóficos desde donde se ha analizado el concepto de átomo. Esto ha generado un modelo de átomo sobre el que se trabaja en cada una de las respectivas épocas.

5.2 ESTRATEGIA PARA LA DETERMINACION DEL CONCEPTO DE ATOMO

La palabra “familia” hace pensar en: papá, mamá, hermanos, tíos y su representación así es: Familia



¿En qué te hace pensar cada una de las siguientes palabras? diseña una gráfica para cada una de ellas:

- Materia
- Masa
- Peso
- Volumen
- Vacío
- Energía

- Partículas

- Vida

➤ Realiza una investigación sobre el concepto de átomo y elabora un resumen y a este quitarle las palabras que más te llamen la atención.

Como se lo desarrolla así:

Seres vivos: Son organismos que poseen vida, los cuales están clasificados en autótrofos que desarrollan su alimento, las plantas y heterótrofos los animales. Estos están constituidos por células; las cuales vienen a formar todos los órganos, aparatos, tejidos, entre otros.

➤ Luego sustrae las palabras más significativas para entender el concepto de átomo. Ejemplo: vida

autótrofos: productores

heterótrofos: consumidores

Vegetales

Animales

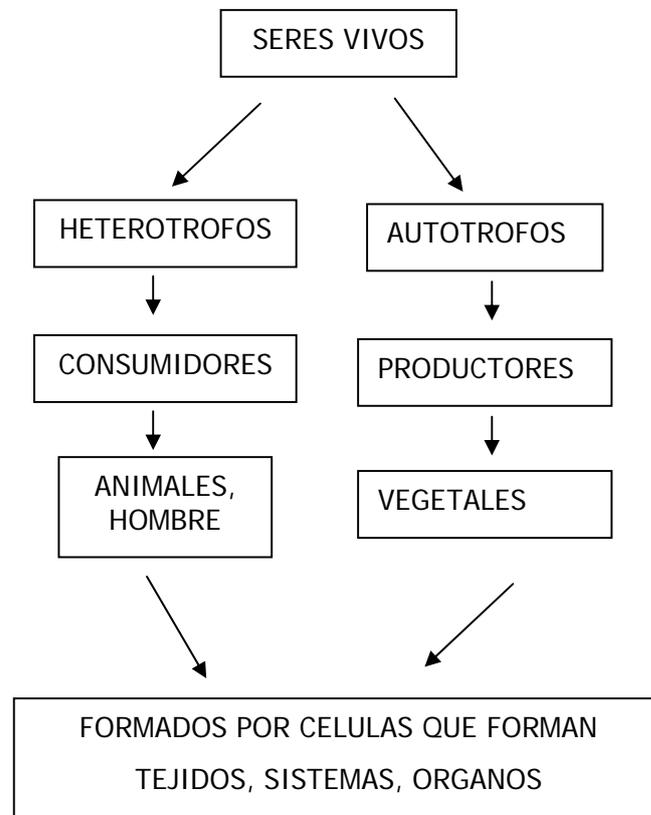
Células

Tejidos, aparatos, órganos.

Con las palabras “claves” elabora o escribe una frase. Ejemplo:

- Los seres vivos están formados por células
- Célula es la unidad fundamental de los seres vivos
- Los seres vivos se dividen en autótrofos y heterótrofos
- autótrofos son los productores como las plantas
- heterótrofos son los consumidores que se alimentan de otros animales
- Los aparatos, órganos, sistemas, entre otros están formados por células
- Elabora un mapa conceptual en torno al concepto elegido “átomo”.

Ejemplo:



Para concluir con esta estrategia y mirar que resultados nos dan se realiza una socialización de los mapas conceptuales permitiendo descubrir en que evolución epistemológica los estudiantes están ubicados.

5.3 JUSTIFICACIÓN

1. La primera pregunta lleva el propósito de auscultar las nociones que tienen los estudiantes sobre los conceptos de masa, materia, volumen, partícula, peso, energía y vida, pues se considera, son relacionados íntimamente por los estudiantes al conceptualizar átomo, se busca

determinar que conocimientos poseen cada estudiante para así partir de la parte y llegar a todo de la construcción del concepto. La investigación ha demostrado que siempre se apoyan en los conceptos de: materia, partículas, vacío, para conceptualizar átomo. Igualmente éste es confundido con los conceptos de masa, volumen.

Mediante el análisis de los resultados obtenidos de entrevistas y encuestas previas aplicando a los estudiantes se determina que durante la reiterada enseñanza tradicional en la escuela la organización energética y representación moderna del átomo no es considerada.

- La segunda prueba, hace que cada estudiante diseñe un ensayo donde él determina los conceptos más necesarios para la explicación y percepción del concepto, ya que el primer estudio del desarrollo conceptual es el nivel perceptivo.

La fenomenología del modelo de átomo en el trabajo de la comunidad científica actual, tiene como uno de los principios básicos aceptar la existencia de la discontinuidad de la materia, esto implica que, para que los estudiantes posean una concepción aproximada a la científica respecto a la materia, necesariamente deben incluir en su estructura cognoscitiva el concepto de vacío, diferenciando “lo que es” de “lo que no

es” átomo y vacío, respectivamente, bajo la consideración de la existencia real de ambos.

se incluye este análisis y resumen del concepto ya que motiva a que haya intercambio de conceptos con los existentes y descubiertos por medio de la investigación.

- La tercera prueba que incluye llevar al estudiante a identificar los términos más significativos nos motivan a descubrir en que momento de la evolución epistemológica están, determinar que elementos inclusores poseen en relación a átomo con mayor dominio y prevalencia.
- La cuarta prueba permite identificar si los estudiantes tienen una receptividad clara de las palabras que este menciona llevándolo a constituir proporciones que permitan con facilidad determinar que grado de interés posee por descubrir y explicar los fenómenos que sobre él se acontecen.
- La quinta prueba considerada aquí como “prueba central” nos permite comprobar si la concepción es plasmada es los numerales anteriores, fueron casuales, caprichos o si realmente se encuentran formados y

relacionados por parte de la estructura cognoscitiva de los estudiantes, buscando así que ellos expresen con propiedad el concepto y lo construyan en forma colectiva.

5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Prueba 1.

Los resultados obtenidos en ella son los siguientes:

Materia: Más de la mitad de los estudiantes encuestados relacionan materia como aquella cognoscible por medio de los sentidos ya sea directa o indirectamente; en ningún momento se abre la posibilidad de concebir a la materia como la intangible, producto de la abstracción de la mente.

Manejan con claridad una idea de la discontinua además es concebida como la estructura de los cuerpos en todas sus capacidades de acuerdo a la selección de su forma, características, tamaño, color, peso.

Un porcentaje menor del 0.8% poseen una concepción errónea de materia porque es asociada a una temática como lo es la materia de matemáticas.

Masa: Este concepto es equivocadamente asimilado al de: Elemento de un conjunto matemático, peso o materia. Se evidencia claramente que el estudiante hace una equivalencia entre masa y materia producto de una confusión al apoyar el concepto de materia al de masa en las definiciones enseñadas en la escuela tradicional. Equivocadamente se toma al peso como el equivalente a masa desconociendo que el primero es una interacción entre cuerpos y el segundo es una propiedad inherente a ellos.

Peso: En una gran mayoría el 95% se relaciona incorrectamente el peso como propiedad de los cuerpos, desconociendo que el peso es una interacción entre ellos, aunque asocia correctamente con el concepto de cuerpo y en un porcentaje del 0.5% es asociado al valor monetario.

Volumen: Este concepto se relaciona en un 85% con capacidad, espacio y en un 8% se identifica erróneamente con tamaño y cantidad y el porcentaje restante asocia volumen con volumen de la radio y tomo de un libro.

Se observa que al representar volumen los estudiantes en ningún momento se apoyan en el concepto de materia, más sin embargo al conceptualizar materia ellos, recurren generalmente al concepto de volumen. Esta incongruencia conceptual demuestra la persistencia de esquemas de razonamiento intuitivo.

Vacío: En todos los casos se detecta la noción no muy apropiada de vacío y sin relacionar este concepto con el de materia, lo que lleva a inferir cierto grado de dificultad para asimilar y manejar la naturaleza corpuscular de ella. Resalta la persistencia de esquemas de razonamiento intuitivo macroscópico empírico del conocimiento general el 70% concibe el aire y posiblemente los gases en general como inmaterial (Ejemplo: la caja está vacía). El 30% restantes representa el vacío como nada. La dificultad de representar el vacío por parte de los estudiantes es explicable, incluso históricamente la aceptación de este concepto tuvo dificultad y resistencia por parte de los pensadores, especialmente los preatmitas, existiendo también casos recientes como el de Descartes.

Energía: El 100% de los estudiantes asocian correctamente el concepto de energía, pues lo hacen con conceptos que involucran directa o indirectamente la energía como: trabajo, fuerza y movimiento, aunque éstos son enfocados únicamente por los seres vivos; concepciones estas, consideradas producto de la experiencia diaria.

Evidentemente se observa que los estudiantes no asocian el concepto de energía al de materia y por ende el de átomo tal como lo considera la comunidad científica actual; solamente lo toman como una acción realizadas por los cuerpos o sobre ellos, detectándose la presencia de la energía por sus efectos visibles como el movimiento. Otra consideración pertinente es la

ubicación del concepto energía en el periodo especulativo, porque se tiene en cuenta la energía en los procesos microscópicos olvidando la interacción corpúsculo–energética que implícitamente involucran la relación energía–átomo, siendo esta concepción esencialmente moderna, catalogada como fundamental, que le da un estatuto científico, sin ninguna relación con las nociones comunes.

Los resultados obtenidos permiten corroborar la inexistencia de esta relación energía–átomo, desde la concepción de los estudiantes; no obstante esta relación ha motivado diferentes científicos a descubrir y diseñar el modelo actual de átomo.

Partícula: Los estudiantes encuestados presentan en un 99% como parte mínima de un elemento, el 1% confunden con grano y parte cualquiera. Ellos presentan una noción extraída de la experiencia escolar o el conocimiento general, relacionada con lo observable a nivel microscópico, haciendo referencia al lenguaje cotidiano.

Haciendo una síntesis se identificó y caracterizó las ideas previas sobre átomo: así:

- Es lo intangible, es lo incognoscible y lo insensible ya que lo que se conoce es a través de representaciones.
- Es aquello poseedor de cualidades pero no son demostradas absolutamente ya que se fundamentan en los escritos.
- El vacío no es parte del átomo.
- Expresa el concepto de átomo con partículas.
- Desconoce la homogeneidad materia-átomo, átomo-energía.
- Demuestra que el concepto de átomo es producto de las representaciones de la mente.
- Comparten que la materia es discontinua, apoyándose a las demostraciones científicas escritas en los libros....

Prueba 2

En esta prueba lo que busca es determinar el camino a seguir en la construcción del concepto y se detecta que ellos poseen una capacidad de dominio e investigación en torno a la búsqueda de conceptos con ayuda de

libros, comprender para así poder relacionar el concepto existente con el descubierto o encontrado en los diferentes instrumentos utilizados.

Se comprueba que ellos al desarrollar el ensayo han utilizado frases concretas como “átomo es la unidad funcional y estructural de la materia”, esto se puede observar en los anexos 3 – 4.

Prueba 3

Todos los estudiantes coinciden en anotar los términos inclusores para explicar con facilidad el concepto de átomo como son partículas subatómicas, (electrón, protón, neutrón), núcleo, periferia, materia, cargas, vacío, 103 elementos y tabla periódica y un porcentaje mínimo relaciona este concepto con el de células, considerándose esta noción errada ya que se confiere al átomo propiedades vitalistas.

Prueba 4

Todos los estudiantes han demostrado que con las palabras anteriormente escritas poseen un dominio para realizar unas proposiciones fáciles que les permiten explicar o tener algunas pautas para relacionar el concepto existente y el nuevo utilizando conectores de uso común y siempre buscando

proposiciones de la vida diaria. “En las instalaciones hay un cable negativo”, además hacen hincapié en el uso, forma, constitución.

Se ha determinado que hay una interacción cognitiva entre lo científico y lo cotidiano.

Prueba 5

El análisis de los resultados obtenidos en la prueba catalogada como control permite corroborar la consistencia de las respuestas dadas a las tareas 1, 2, 3 y 4. Esto quiere decir que los conceptos emitidos por los estudiantes al desarrollar las pruebas mencionadas, están presentes en forma persistente en su estructura cognoscitiva, ya que poseen un alto grado de retentiva. Puede inferirse con ello que no se trata de respuestas causales, eventuales o caprichosas.

Una vez valorado los análisis de los resultados obtenidos al aplicar la estrategia diseñada como producto alcanzado dentro de la propuesta metodológica, se concluye que ésta es apropiada porque hubo la intervención total del grupo investigado buscando así llegar a un concepto genérico sobre átomo y cumpliendo así con lo lógico–abstracto de Ausubel, porque los conceptos inclusores (materia, volumen, partículas) seleccionados al realzar

el análisis del desarrollo epistemológico de conceptos de átomo, resultan ser determinantes para la identificación y caracterización de dichos esquemas conceptuales.

Por otra parte la estrategia diseñada permite ubicar en un primer grado al ser individual y luego al ser social dirigiendo descubrir y determinar en que estado de desarrollo histórico se encuentra el concepto de átomo y sus conceptos inclusores; como también el grado de desarrollo evolutivo que presentan estos en la estructura de pensamiento de los estudiantes.

El instrumento diseñado, al aplicarlo, demostró también lo importante de la influencia socio cultural y dentro de esta dimensión el papel desempeñado por el lenguaje en la adquisición, apropiación y evolución conceptual de los estudiantes, especialmente de aquellos conceptos científicos básicos que permiten construir el concepto de átomo.

El lenguaje es un indicador que permite identificar la influencia socio cultural para producir en la concepción de los individuos.

La concepción que poseen los estudiantes encuestados respecto a los conceptos inclusores al de átomo corresponden a diferentes lineamientos epistemológicos que se han dado a lo largo de la evolución del concepto

partícula, que se ubica en la época de Empédocles, que ayuda a determinar y generar la explicación de materia y por ende la de átomo como mínima estructura.

De lo anterior se infiere que el estudio de desarrollo conceptual de los conceptos inclusores al conjunto de materia, se encuentran en la estructura cognitiva de los estudiantes en sus primeras etapas de evolución científica, ubicándose esta estructura en el nivel perceptivo. Resulta también claramente la explicación en lenguaje científico ya que por el apoyo de los instrumentos que le ayudaron a construir el concepto de átomo.

En las preconcepciones sobre el concepto de átomo que tienen los estudiantes se detecta que la gran mayoría de ellos conciben átomo como aquello representado por los modelos en los textos e identificado por el sentido de la vista. En todo momento se trabaja y se explica la concepción de átomo como una representación de lo microscópico y producto de investigaciones.

Esto conduce a pensar que el estado de desarrollo conceptual de átomo en la estructura de pensamiento de los estudiantes, históricamente se ubica en la escuela de Jhon Dalton, donde tratan de explicar que la materia está compuesta por partículas más pequeñas denominadas átomos.

CONCLUSIONES

- El conocimiento que tienen los alumnos sobre átomo es impreciso, pero demuestran un gran interés en saber manejar el concepto de átomo.
- El sistema educativo colombiano se caracteriza por poseer un aprendizaje memorístico, por la adquisición de conocimientos a través de procedimientos mecánicos y representativos de conceptos y teorías que son utilizadas para cumplir con desarrollar y aplicar lo que se espera un objetivo.
- Es prioritario establecer una ruptura de enseñanza tradicional de la química y por ende del átomo en particular para propiciar nuevos modelos de enseñanza de la ciencia.
- El aprendizaje significativo busca persuadir al estudiante a partir de las ideas previas a su entorno o conocimiento. Con este proceso fomenta el interés y el gusto por los contenidos a enseñar, aspectos que favorecen la participación y reflexión de cada estudiante.

- El constructivismo constituye una referencia básica a la reforma del sistema educativo proponiendo un desarrollo curricular más abierto y flexible. Por lo tanto el constructivismo trata de ser el nuevo modelo de enseñanza capaz de dar soluciones a los problemas que plantea el aprendizaje de las ciencias.

BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, David. Psicología educativa. México: Editorial Trilla, 1968. p. 672.
- BELTRAN, Faustino. Reflexiones Sobre la Enseñanza de la Química en Distintos Niveles: Editorial Magisterio del río de la plata, 1998. p. 156.
- CUBERO, Rosario. Como trabajar las ideas de los alumnos: Colección Investigación y enseñanza, 1995. p.68.
- FLÓREZ OCHOA, Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento, 1994. p. 156.
- GALLEGO BADILLO, Rómulo. Discurso sobre constructivismo: Cooperativa editorial magisterio, 1991. p. 266.
- NOVAK, Joseph. Aprendiendo a aprender: libros universitarios y profesionales, 1995. p. 225.
- P.E.I. Escuela “Marista Santo Domingo Savio”

- SOTO, Carlos. Enseñanza de las ciencias. “Historia epistemología de las ciencias”. Revista Educación y pedagogía, 1998. N° 21. p. 179 –189.
- ZAMBIANO, Alfonso. Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en las ciencias experimentales: Instituto de educación y Pedagogía, 2000. p. 263.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta.	82
Anexo B. El Atomo	86
Anexo C. Exposición, Concepto de Átomo.	87
Anexo D. Componentes del Atomo.	88
Anexo E. Exposición Sobre la Relación de Materia y Átomo.	89

Anexo A. Encuesta.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES**

DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

Colegio _____

Grado _____

Nombre _____

Edad _____ años

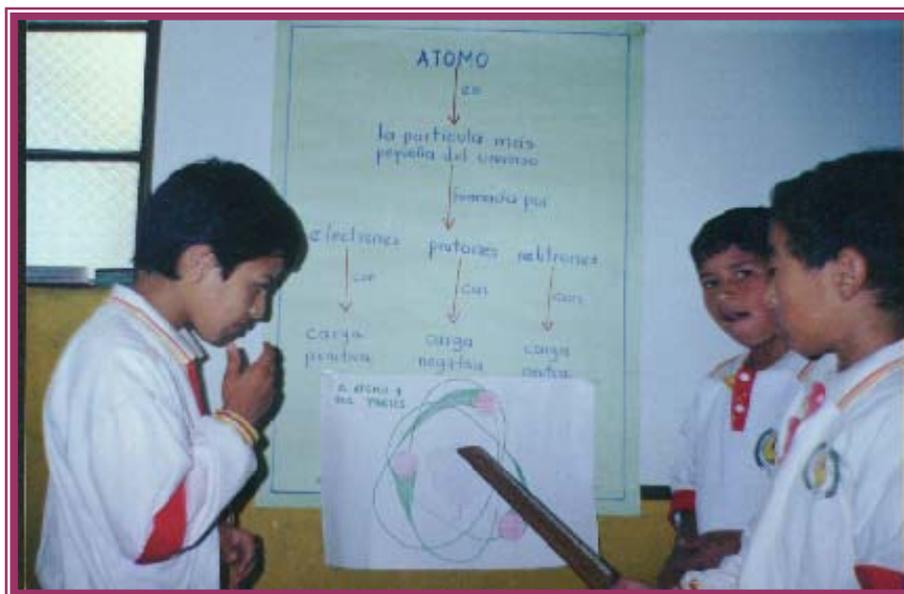
PROPÓSITO: La presente encuesta tiene fines investigativos, por tanto solicitamos diligenciarla de forma clara y completa.

1. Recuerde el trayecto que recorre de su casa al colegio, haga un listado de lo que ha mirado y que le ha llamado la atención.

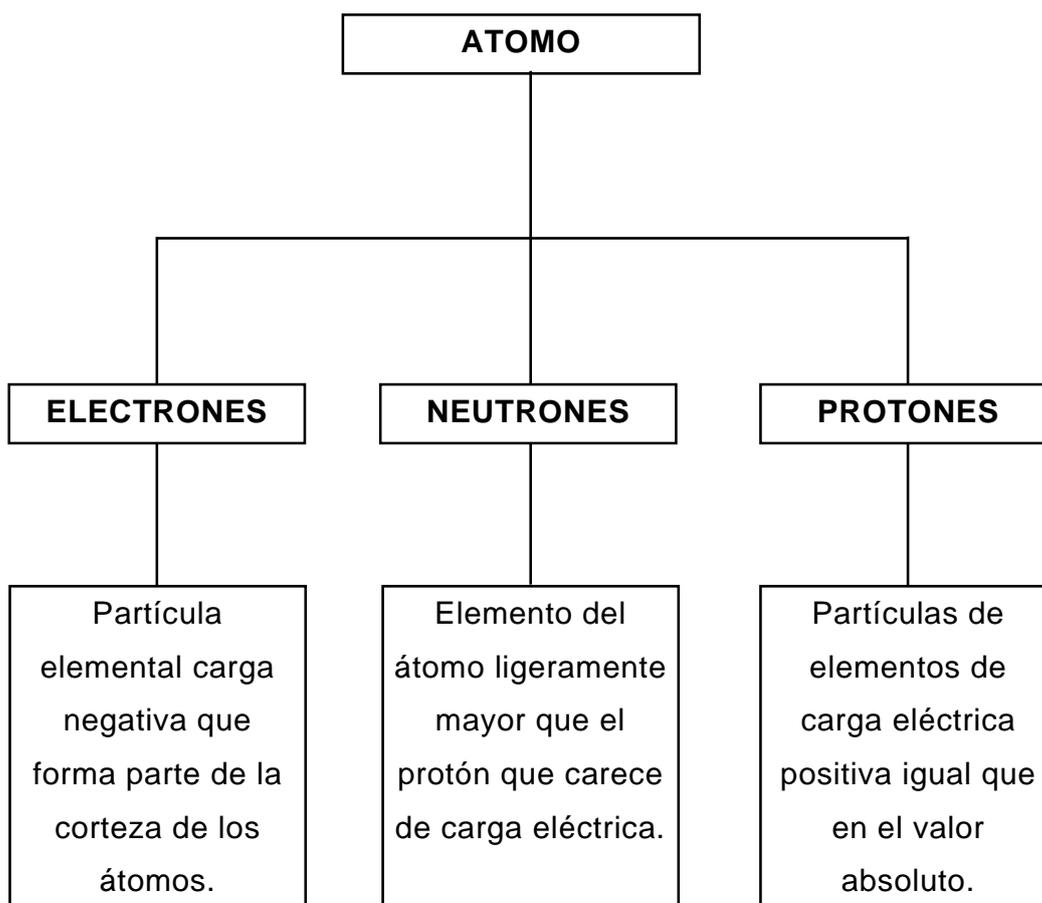
2. Utilizando una propiedad característica realiza una clasificación de lo listado anteriormente.
3. Explique el por qué de su clasificación.
4. ¿Cuál cree usted es el componente común de los grupos? Explique su respuesta.

Gracias por tu colaboración

Anexo C. Exposición, Concepto de Atomo.



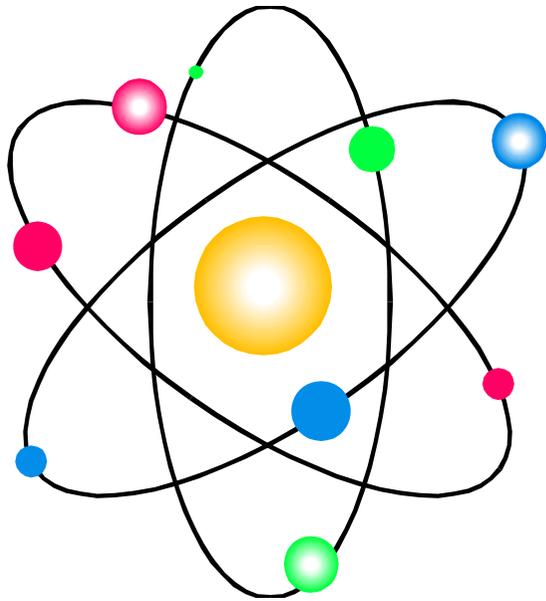
Anexo D. Componentes del Atomo.



Anexo E. Exposición Sobre la Relación de Materia y Átomo.



Anexo B. El Atomo.



Alrededor del núcleo
(Formado por protones y
neutrones) de un átomo
gravitan los electrones