

**GUÍA DIDÁCTICA INTEGRADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
RELACIÓN ENTRE LA DISTRIBUCIÓN ELECTRÓNICA Y EL  
ENLACE QUÍMICO**

**YANET CECILIA JARAMILLO BUSTAMANTE  
VEREDIS MERCADO HENRIQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EXTENSIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA-  
DEXTEDI  
REGIONAL BAJO CAUCA  
DICIEMBRE DE 2003**

**GUIA DIDÁCTICA INTEGRADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
RELACIÓN ENTRE LA DISTRIBUCIÓN ELECTRONICA Y EL  
ENLACE QUÍMICO**

**YANET CECILIA JARAMILLO BUSTAMANTE  
VEREDIS MERCADO HENRIQUEZ**

**Monografía para optar el título de licenciadas  
En Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

**Asesor**

**ÁLVARO DAVID ZAPATA CORREA**

**Magíster**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EXTENSIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA-  
DEXTEDI  
REGIONAL BAJO CAUCA  
DICIEMBRE DE 2003**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Ciudad.....Día.....Mes.....Año.....

## **DEDICADO A:**

Todos los docentes que con sus conocimientos y orientación han logrado formar en nosotras un pensamiento crítico sobre nuestra ejecución en la labor docente, permitiéndonos con esto crear y desarrollar estrategias pedagógicas en busca de mejorar nuestro desempeño.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

La Institución Educativa Liceo Consejo Municipal y a los estudiantes que asistieron a nuestras asesorías. De igual forma a los docentes que de una u otra forma nos orientaron y apoyaron para que este trabajo fuera posible.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	8
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
1.1 Marco contextual.....	11
1.2 Marco conceptual.....	15
1.3 Marco teórico.....	18
2. DISEÑO TEÓRICO.....	29
2.1 Planteamiento del problema.....	29
2.2 Objetivos.....	29
2.2.1 General.....	29
2.2.2 Específicos.....	30
2.3 Preguntas científicas.....	30
2.4 Tareas científicas.....	31
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
3.1 Metodología.....	32
3.1.1 Actividades de indagación.....	32
3.1.2 Actividades de construcción.....	33
3.1.2.1 Actividades de estructuración.....	33
3.1.2.1.1 Utilización del KPSI .....	33

3.1.2.1.2 taller de estructuración de conceptos.....	34
3.1.2.1.3 Actividades creativas .....	34
3.1.3 Actividades de evaluación.....	35
4. ANÁLISIS .....	36
5. HALLAZGOS.....	37
6. CONCLUSIONES.....	39
7. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS IBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	46

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo: A. Mapa de conceptos. Visión General del trabajo.	
Anexo: B. Guía didáctica integrada.	
Introducción.....	3
Visión introductoria del tema.....	8
Cuestionario de indagación.....	11
Taller de repaso.....	17
Taller de construcción y autorregulación.....	22
Aplicación del KPSI.....	22
Taller de estructuración.....	23
Situación Problemática.....	23
Prueba tus conocimientos.....	26
Actividades creativas.....	29
Cuestionario de evaluación.....	31
Bibliografía específica.....	34
Anexo N°1. Mapa de conceptos visión general.....	36
Anexo N°2. Resultados de actividades creativas.....	37
Anexo N° 3 Resultados KPSI	
Anexo N° 4 Taller de indagación	
Anexo N° 5 Taller de evaluación.	



## RESUMEN

La investigación versa sobre el diseño e implementación de una propuesta pedagógica para tratar de solucionar el problema de **la no relación de los conceptos inherentes a la distribución electrónica con el enlace químico** que presentan los estudiantes del grado 10º de educación media de la Institución Educativa Liceo Concejo Municipal del Municipio de Caucasia.

Para llevar a cabo la propuesta, luego de una consulta bibliográfica sobre algunos aspectos de la Teoría Constructivista del aprendizaje, se hizo uso de una guía didáctica integrada, que se apoya en una serie de estrategias pedagógicas como son las actividades de indagación, de estructuración, de autorregulación y de evaluación de la relación existente entre los conceptos de la distribución electrónica y el enlace químico.

Para la escritura del presente trabajo se hizo uso del mapa No.1 **(ver anexo No.1)**, el cual nos da una visión general del trabajo realizado.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el aprendizaje suelen ser los procesos educativos que más generan controversia al ser analizados.

Al hacer un recorrido histórico a través de las concepciones que al respecto nos ofrecen la Pedagogía y la Didáctica, encontramos que existen teorías sobre cuál es la mejor forma de enseñar y sobre cómo aprenden mejor los estudiantes.

Pero al hacernos la pregunta: ¿Cuál es la teoría o el pensamiento correcto? Tenemos que reconocer que no lo sabemos. La enseñanza y el aprendizaje se fundamentan en el saber humano, lo cual es parte intrínseca de cada ser lo que está sujeto a cambios. Ésta dinámica del pensamiento humano no nos permite, entonces, elaborar “fórmulas” que nos digan cómo se enseña mejor para aprender mejor.

Por esto aunque las teorías pedagógicas no resuelven el problema de la educación, sí nos brindan principios en los cuales podemos basarnos

para elaborar estrategias encaminadas a un mejor desarrollo del **proceso enseñanza – aprendizaje** que se lleva a cabo dentro del aula.

De acuerdo con Ruth Quiroz, (1996) “La enseñanza se ha asumido teóricamente como un acto intencional entre los profesores y los estudiantes y tiene por esencia la construcción del conocimiento por parte del que aprende. Según esto, enseñar y aprender debe verse y trabajarse desde la praxis pedagógica como dos procesos conjuntos, que coexisten y se determinan mutuamente”.

De acuerdo al <sup>1</sup>TIMSS (1998), en Colombia la enseñanza es motivo de preocupación para los estamentos estatales, entre ellos el MEN, ya que los resultados obtenidos en el aprendizaje de los estudiantes refleja un alto porcentaje de repetición y deserción escolar (de 10, 8 repiten); así mismo los que logran llegar a la básica secundaria solo presentan una eficiencia del 50%. Situación que deja ver las insuficiencias que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela básica en las áreas de matemáticas y de las ciencias.

1. Resultados TIMSS, Colombia. Prueba de Ciencias Naturales y matemáticas. 1998.

Esta tendencia general también se ve evidenciada en el municipio de Caucasia, en donde se observa un bajo índice en el aprendizaje, en especial en asignaturas como la Química, donde surgen grandes dificultades pues ésta exige la comprensión de conceptos abstractos que requieren una mayor elaboración mental por parte del que aprende.

## **1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Marco Contextual**

El Municipio de Caucasia está ubicado en la subregión del Bajo Cauca Antioqueño a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedio de 29°C. Limita al norte con el Departamento de Córdoba, al oriente con los Municipios de El Bagre, Zaragoza y Nechí y al sur con el Municipio de Cáceres.

Cuenta con características muy definidas, con una topografía en forma de llanura ondulada en casi toda su extensión; pertenece a los bajos de los ríos Cauca y Nechí, razón por la cual se presentan inundaciones en la temporada invernal.

Como es una región rica en recursos naturales y suelos mineros, su población, debido a las migraciones, presenta características poli étnicas muy definidas y su gente se caracteriza por tener una cultura tradicional y costumbrista, donde la mayoría de ellas es alegre y extrovertida, amable y muy creativa.

A nivel educativo el Municipio cuenta con nueve (9) instituciones educativas, dentro de las cuales se encuentra la Institución educativa Liceo Concejo Municipal, que se crea en 1993 con las modalidades de Confección, Alimentos, y Agropecuaria. Logrando, según resolución 000798 del 11 de diciembre de 1995, la primera promoción en dichas modalidades. En 1996 se crea el énfasis de Educación Física y se determina crear el Bachillerato Académico sin profundización para poder satisfacer la demanda de cupos solicitados por estudiantes de otros municipios.

En el establecimiento funcionan dos jornadas diurnas, compartiendo sus instalaciones para Educación Superior con la U. de A, seccional Bajo Cauca, a través de un convenio donde ésta utiliza las instalaciones los viernes jornada nocturna, los sábados y domingos todo el día.

Para el año 2002 el Liceo cuenta con 1.285 estudiantes, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, de los cuales 645 son de sexo masculino (52.2%) y 640 son de sexo femenino (49.8%); con un rango de edades que oscilan entre los 10 y los 21 años de edad y distribuidos desde los grados preescolar hasta once (11) en 33 grupos. En el

décimo (10) grado hay 221 alumnos repartidos en seis (6) grupos, siendo éste el nivel de donde tomó la muestra para este trabajo.

Para sus labores académicas, la Institución cuenta con cincuenta y tres (53) educadores, veintiocho (28) de los cuales son de sexo femenino y veinticinco (25) son de sexo masculino. Ocho (8) de ellos son Normalistas o Bachilleres Pedagógicos, donde cuatro (4) de ellos están llevando a cabo su licenciatura; un (1) Bachiller Técnico en Agropecuaria, también en proceso de licenciatura; dos (2) Tecnólogos; dos (2) Ingenieros, ubicados en sus respectivas áreas, y veintiséis (26) Licenciados en diferentes áreas, trece (13) especialistas, dos (2) de ellos con dos especializaciones, y dos (2) Magíster.

Como apoyo a su labor educativa, la Institución cuenta con su propio PEI, del cual cabe destacar:

**La misión:** que como propósito con los estudiantes, <sup>2</sup>“Está encaminada al logro de su desarrollo integral, brindándole una educación que forma individuos críticos, analíticos, sensibles, autónomos, con un crecimiento equilibrado, basado en el respeto por la vida y los derechos humanos, la paz y los principios democráticos de



convivencia, justicia, de solidaridad y equidad; capacitándole para liderar procesos de cambio consigo mismo y con su entorno. Siendo su principal trascendencia el formar hombres y mujeres ciudadanos íntegros comprometidos en la construcción de una sociedad más democrática, más pluralista, solidaria, participativa y preocupados por la prevalencia de intereses colectivos en la transformación de la comunidad”.

Igualmente la misión se proyecta en “la conservación del patrimonio ecológico, del medio físico comunitario; el cual debe ofrecer garantías de ser un espacio que fomente la enseñanza aprendizaje, que posibilite el acceso y el uso de técnicas, tecnología y de las ciencias mismas”.

Enfatizando también en que “Nuestra Institución posibilita a toda la comunidad un espacio para el esparcimiento lúdico y recreativo, fortaleciendo el respeto por la dignidad humana, la formación en valores, la investigación y la promoción humana, que genere alternativas o procesos de cambio de la realidad en la que estamos inmersos. Siendo un lugar propicio para la armonía, la convivencia pacífica y los procesos del mejoramiento social”.

---

2. PEI. Institución Educativa Liceo Concejo Municipal. Cauca Ant..

**La visión:** que se expresa como “Entregar a la sociedad personas productivas, democráticas, reflexivas, libres, creativas, investigadoras, respetuosas, responsables y tolerantes con alta competencia en cualquiera de las disciplinas que brinda la institución. Capaces de liderar los cambios que necesita la sociedad, defendiendo el patrimonio ecológico de su región, país y del mundo”.

Una contribución a la Misión y a la Visión de la Institución, es la planeación y la ejecución de la presente propuesta basada en la elaboración de una guía didáctica integrada apoyada en la Teoría Pedagógica Constructivista del Aprendizaje Significativo, la cual esperamos que apunte al mejoramiento de la calidad de la educación en dicha Institución.

## **1.2. Marco Conceptual**

Para el desarrollo del presente trabajo se han tenido en cuenta los siguientes conceptos que se consideran relevantes en un proceso docente-educativo y donde se pretende aportar elementos que hagan de éste un espacio donde se construya el conocimiento:

**Aprendizaje:** “Es un proceso cognitivo, estructurante, progresivo e integrador que se da por la interacción del sujeto con el medio. Su

resultado es la construcción de un nuevo conocimiento y la iniciación de las habilidades intelectuales”. Quiroz (1999).

**Aprendizaje significativo:** Nos basamos en <sup>3</sup>Ausubel que plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Debe entenderse por “estructura cognitiva” el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en determinado campo del conocimiento así como su organización”.

**Constructivismo:** Teoría del aprendizaje que plantea que “el alumno construye por sí mismo su conocimiento, es decir, los conceptos y modelos explicativos a partir de sus percepciones, de su experiencia y del uso que va haciendo de las palabras cotidianas.” Angulo citando a Sanmarti (1993)

**Comprensión:** “Es la transformación de lo desconocido a lo conocido y el modo como éste se efectúa”. Quiroz (1999).

---

<sup>3</sup> Moreira. Investigación en la enseñanza de las ciencias. Brasil. 1990, 85 p.

**Didáctica:** “La didáctica se dedica especialmente a estudiar el proceso docente-educativo”. Valverde (2000).

**Conocimientos previos:** En el proceso de orientación del aprendizaje es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no solo se trata de saber la cantidad de información que éste posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja, así como su grado de estabilidad. “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”. Ausubel (1983).

**Estrategias Pedagógicas:** “Actos intencionales, coordinados y contextualizados que consisten en aplicar una serie de métodos y procedimientos que miden la información y el sistema cognitivo”. Quiroz citando a Monereo (1990).

**Educación:** Ésta es entendida como “Un proceso consciente, organizado, dirigido y sistematizado sobre la base de una concepción pedagógica determinada que se plantea como objetivo más general la formación multilateral y armónica del educando para que se integre a la

sociedad en que vive, contribuya a su desarrollo y perfeccionamiento”.  
Valverde citando a Mialaret (1966).

**Repaso:**<sup>4</sup> “Constituye otra forma de lograr la fijación de lo aprendido.”

**Motivación:** Desempeña un papel importante en las aspiraciones de desarrollar un aprendizaje activo y consciente en la clase. “Consiste en producir una contradicción interna en los estudiantes, entre las posibilidades subjetivas que se expresan en el nivel alcanzado en el poder saber y en las necesidades efectivas que se expresan en demandas mayores, que no se pueden cumplir de manera fácil ni inmediata”. Gallego, R. (1986).

**Proceso Docente-Educativo:** “Es aquel proceso educativo que siendo escolar, se desarrolla con un menor grado de sistematicidad, cuyo desarrollo no pertenece a ninguna materia en específico”. Valverde (2000).

**Mapa Conceptual:** “Herramienta pedagógica para jerarquizar y sistematizar conceptos”. Novak (1983).

---

<sup>4</sup> Vertel, Pérez. Psicología cognitiva. 2002, 83 p

## 1.2. Marco Teórico

De acuerdo con Restrepo (1997/89), nuestra investigación pedagógica experimental “Tiene que ver con la puesta en práctica de los constructos de la pedagogía teórica y de la psicología del aprendizaje. En otras palabras ensaya y valida propuestas teóricas y diseño de estrategias de intervenciones pedagógicas para determinar su efectividad en pos del mejoramiento de la educación”.

Teniendo en cuenta lo anterior basamos este trabajo en la teoría pedagógica del constructivismo y el cognoscitivismo; apoyadas en estas, hemos diseñado una propuesta que consiste en la elaboración de una **guía didáctica integral**, en la que se relacionan y se sistematizan conceptos teóricos claves en el desarrollo del proceso docente–educativo como son los conocimientos previos, la estructuración y sistematización de conceptos abordados desde situaciones problémicas y la socialización de los aprendizajes, el repaso como función didáctica; la autorregulación de los aprendizajes y la evaluación. Nos apoyamos en el constructivismo considerando éste como la teoría que constituye hoy día el tema obligado en foros y conferencias en el ámbito Universitario Mundial. Sobre lo cual estamos

---

5. Valverde y Zapata. Módulo de didáctica I, 2001, 4 p.

de acuerdo con Sanmarti (1993 /108) cuando dice que "Desde el modelo constructivista se considera que la ciencia se caracteriza fundamentalmente por una interpretación, por medio de modelos, de los hechos que suceden en el universo, y que estos modelos son creaciones del hombre que van variando a través de los tiempos; de la misma manera el alumno construye por si mismo su conocimiento, es decir, los conceptos y los modelos explicativos, a partir de sus percepciones, de su experiencia y del uso que va haciendo de las palabras en la vida cotidiana."

Según Cobos (1994/191): "El constructivismo es una teoría que surge de la reflexión epistemológica de las ciencias llamadas naturales. Dicha teoría establece que el alumno puede construir conocimiento si es guiado adecuadamente por el docente. En el proceso educativo el docente puede construir y jerarquizar conceptos a partir de su estructura cognitiva, que será efectiva de acuerdo a la estimulación brindada por el docente".

En este punto estamos de acuerdo con Bruner (1998) cuando expresa<sup>5</sup> “El alumno no descubre el conocimiento sino que lo construye en base a su maduración, experiencia física y social, es decir el contexto o el medio ambiente”.

Siendo concientes de esto diseñamos un material de trabajo que permitiera al estudiante participar activamente en la construcción de su conocimiento.

En nuestra labor docente nos apoyamos en esta teoría considerando su efectividad en el **proceso de enseñanza-aprendizaje**, ya que según nuestra indagación bibliográfica: “El constructivismo didáctico, transforma la praxis de la docencia, de la evaluación, de la producción de materiales, de la capacitación y perfeccionamiento de los docentes y el funcionamiento académico y administrativo de la escuela” Cobos (1994/110), generando así un cambio radical en la concepción que se viene trabajando tradicionalmente en educación.

Por otro lado dentro de la posición cognitivista “se asume el desarrollo cognitivo como el resultado de una reestructuración de esquemas de pensamiento, de las conexiones entre estructuras conceptuales y de

---

<sup>6</sup> Vertel, Pérez. Psicología cognitiva. 2002, 83 p.



los procesos mentales”. .Quiroz, citando al Dominical de El Colombiano (abril 1997).

Según VERTEL en su texto Psicología Cognitiva (P. 44), “La Psicología Cognoscitiva es un enfoque interaccionista, en la medida que ve al hombre como un ser activo, como un organismo que interactúa simultanea y mutuamente con el medio.”

Esta amplia perspectiva de lo cognoscitivo se fundamenta en la actividad de aprendizaje, con materiales como **las guías didácticas** las cuales no solo involucran conceptos concretos sino también elaboraciones mentales o simbólicas; donde el aprendizaje no es solo una acción externa sino también interna del sujeto.

La Guía Didáctica es una estrategia pedagógica, que constituye un elemento esencial en la enseñanza, ya que ella permite orientar mejor el proceso, llevar un seguimiento en el cual es posible conocer el avance del estudiante y determinar la efectividad de las actividades propuestas.

Por tales razones lo esencial es identificar las implicaciones didácticas de aquellas teorías más relevantes para los objetivos de este trabajo, que se agrupan en el cognoscitismo, corriente psicopedagógica que sostiene que “el conocimiento es una construcción, una elaboración del sujeto (opuesto a interpretarlo como copia o reflejo de la realidad) mediante el pensamiento lógico pero también con otras capacidades; lo cognoscitivo engloba un amplio conjunto de capacidades nuevas, como la formación de símbolos, el habla simbólica del lenguaje, el pensamiento lógico, la conciencia reflexiva, el recuerdo; por mencionar solo las adquisiciones evolutivas más evidentes”. Furth, Hans G. (1998).

De esta manera, el estudiante participa en la construcción del conocimiento. Este selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos. Al construir significados nuevos el alumno experimenta un cambio de los esquemas de conocimiento. Así éste puede ajustar o ampliar dichos esquemas o reestructurarlos. En todo caso, la idea de construcción de significado se refiere a la teoría del aprendizaje significativo.

La “significatividad” del aprendizaje que se refiere a “la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender del nuevo contenido y lo que ya se sabe, lo que se encuentra en la estructura cognitiva de la persona que aprende, sus conocimientos previos. Aprender significativamente quiere decir atribuir significado al material objeto de aprendizaje; dicha atribución solo puede efectuarse a partir de lo que ya se conoce, mediante la actualización de esquemas de conocimiento pertinentes para la situación que se trate. Estos esquemas no se limitan a asimilar la nueva información, sino que el aprendizaje significativo supone siempre su revisión, modificación y enriquecimiento estableciendo nuevas conexiones y relaciones entre ellos, con lo que se asegura la funcionalidad y la memorización de los contenidos aprendidos significativamente”. Coll, C. y Solé (1991).

De acuerdo a lo anterior y según Coll, (1989) “El enfoque de aprendizaje significativo no surgió repentinamente ni constituye una ruptura categórica con todas las teorías previas sobre el aprendizaje. Sus antecedentes se encuentran en la práctica educativa y gradualmente fueron adquiriendo formulación conceptual, nos referimos a desarrollos promovidos por destacados educadores pedagogos a

finales del siglo XIX y durante el siglo XX, a los que se le agrupa bajo la denominación de Escuela Nueva, que también dieron forma a materiales educativos y propuestas pedagógicas innovadoras en cuanto a aprendizaje y procesos educativos”.

Lo que nos permite decir que en la concepción del aprendizaje lo decisivo e importante es planear actividades educativas, desarrollando procedimientos de enseñanza, adecuando los espacios tanto en el aula como fuera de ella, seleccionar medios y materiales, así como sus formas de uso; siendo trascendental que el docente prepare su propio material educativo teniendo en cuenta las teorías educativas que mayores elementos de apoyo le brinden.

Sin embargo, no es cuestión de conocer y aplicar al “pie de la letra” las teorías de aprendizaje, sino emplearlas críticamente en el diseño de estrategias pedagógicas, en especial cuando el interés se concentra en los materiales educativos para que se de un aprendizaje significativo.

Una estrategia pedagógica utilizada y que tiene en cuenta los conocimientos previos, fue el repaso como función didáctica que permite retroalimentar los conceptos ya abordados con los estudiantes.

De acuerdo con Valverde y Zapata <sup>6</sup>“el repaso constituye otra forma de lograr la fijación de lo aprendido. Puede considerarse desde varios puntos de vista: el psicológico, el didáctico y el metodológico. Desde el punto de vista didáctico el repaso puede ser utilizado para lograr el aseguramiento del nivel de partida, fijar la materia que se acaba de elaborar o poner a disposición del estudiante lo aprendido después de un largo tiempo transcurrido”.

El repaso entonces le facilita al estudiante la estructuración y asimilación de los nuevos conceptos.

Ausubel, como otros teóricos cognitivistas, postula que “el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva”. Su postura es netamente constructivista, ya que según él, el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura; a su vez es interaccionista, por que los materiales de estudio y la formación exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las

---

<sup>7</sup>Valverde, Zapata. Didáctica I. 2001, 7 p.

características personales del aprendiz”. VERTEL en Psicología Cognoscitiva. (Módulo CECAR 2002/52).

De esta manera podemos decir que la reestructuración de conceptos es un proceso fundamental en la construcción del conocimiento pues permite anclar y generar cambios en la estructura cognitiva del alumno. Esta reestructuración de esquemas de pensamiento sirve de fundamentación a la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, (1978), pues él plantea que <sup>7</sup>“un aprendizaje se torna significativo cuando la nueva información se ancla en la estructura de conocimientos del estudiante “.

Es decir que los alumnos puedan darle significado a la información que se les presenta, que puedan dar una explicación comprensible de la nueva situación. Y es precisamente aquí donde los conocimientos previos cumplen un papel fundamental, pues determinan en gran medida la reestructuración de dichos esquemas de pensamiento.

Al respecto dice Pozo (1998/52): “El alumno tiene sus propios modelos o representaciones de la realidad y podremos decir que ha entendido el

concepto cuando logramos que lo conecte con esas representaciones previas, que lo “traduzca” a sus propias palabras y a su propia realidad”, permitiendo así una nueva forma de organizar el conocimiento, o sea una reorganización de éste.

Se puede decir que la estructuración de conceptos tiene su fundamento en los principios didácticos como el aprendizaje significativo y la sistematización. Estos son “postulados generales” que se derivan de las leyes que rigen el proceso docente-educativo; fundamentos para su conducción; categorías que definen los métodos de aplicación de las leyes en correspondencia con la instrucción y la educación y guía para la acción.”<sup>8</sup>Valverde, citando a ICCP (1994/187).

El principio de sistematicidad el cual, según Valverde (2000/12), “Significa tomar en cuenta, en el desarrollo del proceso docente-educativo, el enfoque del sistema, es decir, revelar los nexos de la concatenación que existe entre los fenómenos y los procesos que son objeto de estudio y lo que es también muy importante que los estudiantes aprendan a encontrarlos y a establecerlos.”

---

<sup>8</sup> Moreira. Investigación en enseñanza de las ciencias. 1990, 46 p.

<sup>9</sup> Valverde. Módulo didáctica general. 2000, 12 p.

Relacionando este principio con el de aprendizaje significativo, nos apropiamos de una herramienta pedagógica como lo son los mapas conceptuales ya que éstos ayudan a los estudiantes a captar el significado de los contenidos que se van a aprender y a los educadores a profundizar y a jerarquizar los conceptos a enseñar.

Los mapas conceptuales, según Vertel en su texto *Psicología Cognoscitiva*, citando a Joseph Novak, “nos permiten sistematizar la información y organizar los contenidos para lograr una mejor comprensión en los estudiantes, esto quiere decir que permiten facilitar el aprendizaje significativo; pues buscan identificar los conceptos claves de cierto conocimiento y organizarlos en un diagrama jerárquicamente”.

Dentro de esta estructuración de conceptos se tuvo en cuenta las situaciones problémicas, para las cuales García (1998/98) dice que: “La enseñanza basada en la resolución de situaciones problemas contempla un conjunto de actividades de aula de carácter cognoscitivo independiente y con un enfoque sistemático, es decir de situaciones problemas.”



Otro aporte teórico a este trabajo es la evaluación del proceso docente-educativo la cual está encaminada a orientar al estudiante para que éste sea consciente de su aprendizaje es decir, lograr que el estudiante se autorregule, realizando una serie de actividades propuestas para lograr este fin. En este punto estamos de acuerdo con **Sanmarti** cuando dice: “cada persona construye su propio sistema personal de aprender y lo va mejorando progresivamente.” Consideramos entonces que la autorregulación de los aprendizajes en los estudiantes puede ser eficaz en el proceso de enseñanza. Un instrumento para ayudarle al estudiante a que consiga su autonomía es el KPSI; en éste el estudiante puede registrar los avances obtenidos en el proceso.

Es por esto que la evaluación debe ser entendida como un proceso de regulación y autorregulación de los aprendizajes.

Por otro lado Álvarez (1997) dice que” la evaluación se caracteriza por ser un proceso sistemático en el que se evidencian dos elementos fundamentales: los objetivos y el contenido de la evaluación”.

Es por esto que es fundamental enseñar a partir de la sistematización y de la estructuración de conceptos, teniendo en cuenta los conocimientos previos que posee el estudiante, pues brinda la posibilidad de guiarlo en la construcción de un conocimiento más acorde con sus necesidades.

## **2. DISEÑO TEÓRICO**

### **2.1. Planteamiento del Problema**

De acuerdo al diagnóstico previo, el nivel de aprendizaje en el que se encuentran nuestros estudiantes en el área de las Ciencias Naturales es preocupante, pues estos se encuentran muy lejos de lo esperado en su rendimiento académico especialmente en lo que tiene que ver con algunos temas de Química. En concordancia con lo anterior, expresamos que:

**Los estudiantes del Liceo Concejo Municipal del grado 10 no logran relacionar los conceptos de la Distribución Electrónica con la formación de Enlaces Químicos.**

### **2.2. OBJETIVOS.**

#### **2.1.1. General**

Diseñar y poner en práctica una Guía Didáctica Integrada que les permita a los estudiantes de décimo grado del Liceo Concejo Municipal comprender la relación existente entre la distribución electrónica y la formación del enlace químico

### **2.2.2. Específicos**

Que los estudiantes comprendan:

- \* El uso y significado de la distribución electrónica
- \* El significado de la terminación electrónica
- \* Los conceptos previos al de enlace químico
- \* Lo que son las estructuras de Lewis y su uso, como herramienta, en la comprensión de la formación de los enlaces químicos.
- \*Lo que representa el enlace químico en la formación de las sustancias en la naturaleza.

### **2.3. Preguntas Científicas**

En vías de solucionar este problema nos hacemos una serie de cuestionamientos y preguntas que pueden ser claves en la resolución de este problema.

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Qué información se puede obtener con la distribución electrónica de un átomo?
2. ¿Cómo relacionar la distribución de electrones en un átomo y su capacidad de enlace?
3. ¿Cuáles son las características de los diferentes tipos de enlace?

4. ¿Cómo se forman las sustancias en la naturaleza?

#### **2.4. Tareas Científicas**

Las tareas propuestas son las siguientes:

- \* Realizar una consulta bibliográfica sobre el tema.
- \* Diseñar una guía didáctica integrada.
- \* Averiguar por los conceptos previos del estudiante.
- \* Resolver ejercicios sobre la distribución electrónica y enlaces químicos.
- \* Desarrollar actividades de construcción y estructuración de los conceptos trabajados en la relación de la distribución electrónica y los enlaces químicos.
- \* Efectuar actividades de autorregulación con la utilización del KPSI y un cuestionario de evaluación.

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Metodología**

La población, objeto de estudio, son veinte (20) estudiantes del grado décimo de las modalidades de Confección, de Matemáticas, de Educación Física y Académica de la Institución Educativa Liceo Concejo Municipal.

Para el desarrollo de esa práctica se diseñó una guía didáctica integrada en la cual se realizaron actividades de indagación, construcción, evaluación, **(ver guía didáctica)**.

##### **3.1.1. Actividades de indagación:**

Teniendo en cuenta que los conocimientos previos son fundamentales en el proceso docente-educativo; diseñamos en la guía un cuestionario de indagación **(ver guía didáctica Pág. 8)** en el cual obtuvimos datos que fueron relevantes a la hora de diseñar la actividades de construcción del conocimiento en los estudiantes.

Estas actividades constan de un cuestionario de indagación con preguntas cerradas tipo selección múltiple y única respuesta; buscando

con esto hacer el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes y sobre los cuales diseñar las estrategias pedagógicas pertinentes. Así mismo se desarrolló un taller de repaso en el que se encuentra información sobre distribución electrónica y los conceptos relacionados con ésta; también se le presenta al estudiante un ejercicio guía resuelto, además de una serie de ejercicios propuestos. Con la acción de repaso se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades en relacionar los conceptos que se obtienen con la distribución electrónica. **(Ver guía didáctica Pág. 12 ).**

### **3.1.2. Actividades de construcción**

Éstas están clasificadas en:

#### **3.1.2.1. Actividades de estructuración.**

Para esta actividad se planean cuatro sesiones que implican conceptos como: electronegatividad, electrones de valencia, regla de octeto, energía de ionización y enlaces químicos. Las actividades fueron aplicadas a parejas de estudiantes que se intercambiaban en cada actividad. Estas fueron socializadas posteriormente.

Las actividades son las siguientes:

### **Utilización de kpsi (Ver guía didáctica Pág. 16).**

Con esta actividad se pretende que el estudiante sea consciente de los progresos que obtiene con las actividades realizadas. El KPSI se aplica en diferentes momentos durante las actividades de construcción.

### **3.1.2.1.2. Taller de estructuración de conceptos.**

En este taller se le presenta a los estudiantes una situación problema sobre ¿Cómo se forman las sustancias en la naturaleza? **(Ver guía didáctica Pág. 17)**

Los estudiantes expresan y argumentan hipótesis al respecto, posteriormente éstos leen las definiciones que se le presentan sobre enlaces y sus diferentes clases. Luego se le propone al estudiante realizar unos ejercicios que evidencian la relación entre los conceptos obtenidos en la distribución electrónica y la formación de enlaces químicos.

**3.1.2.1.3. Actividades creativas.** Estas son actividades de estructuración de conceptos en las que se les entregan a los estudiantes, en parejas, unas fichas con el concepto de enlace químico y con sus subconceptos relacionados y otras en blanco, y se les pide



que llenen las fichas que están en blanco con conceptos que ellos crean que faltan para completar el mapa. **(Ver guía didáctica Pág. 26)**

En otra actividad los estudiantes elaboran modelos moleculares con palillos y plastilina. **(Ver guía didáctica Pág. 26)**. En esta oportunidad se aplica nuevamente el KPSI.

### **3.1.3. Actividades de evaluación**

Se desarrollan en tres etapas:

- ❖ Se le pide al estudiante que según lo estudiado elabore un mapa de conceptos sobre lo aprendido.
- ❖ Los estudiantes contestan nuevamente el KPSI.
- ❖ Se diseña y aplica un cuestionario con preguntas generales sobre el tema enlace y su relación con los conceptos de la distribución electrónica **(ver guía didáctica Pág. 27)**

#### 4. ANÁLISIS

Al iniciar el proceso se encontró que los estudiantes no relacionan los conceptos de la distribución electrónica con los de la formación de los enlaces químicos, a pesar de que un 66.6% de ellos conoce y usa operativa y mecánicamente el concepto de electronegatividad de los elementos y un 53.3% reconoce los niveles de energía en la distribución electrónica de los átomos.

Al aplicar el cuestionario de indagación se observó que de 15 estudiantes el 13.3% obtuvo una respuesta correcta al establecer la capacidad que tiene un átomo de ganar o perder electrones en un enlace químico, porcentaje que se incrementó a un 73.2% al aplicar el cuestionario final de evaluación. De igual forma mientras que al inicio del proceso solo un 20% acertó al identificar la ocupación de orbitales al final del proceso un 93.2% contestó correctamente.

Al establecer el papel que juegan los electrones de valencia en la formación de enlaces se encuentra que en el cuestionario de indagación un 13.3% responde correctamente, mientras que en el cuestionario final de evaluación este porcentaje se eleva a un 60.0%.

Así mismo en la prueba inicial se observó cómo solamente el 13.3% de los estudiantes realizan ejercicios con la estructura de Lewis, mientras que en la prueba final ya el porcentaje es de el 86.6%.

En cuanto a la relación de la distribución electrónica con la formación de enlaces químicos se encontró que en la prueba inicial el 6.6% logra establecerla, mientras que en la prueba final es el 66.6% el que la establece.

Por último al indagar en la prueba inicial sobre los diferentes tipos de enlace el 6.6% logra diferenciarlos, porcentaje que aumenta en la prueba final solo al 26.6%.

## 5. HALLAZGOS

Como se puede observar en el análisis de los datos obtenidos, antes de iniciar el proceso, los estudiantes tenían dificultades para relacionar diversos conceptos teóricos con el enlace químico, lo que representaba un enorme vacío. Luego de desarrollar tanto las actividades de repaso como las de construcción, se evidencia cómo un número significativo de estudiantes supera estas dificultades, lo que deja ver el éxito que tuvo el proceso a nivel general en su desarrollo. A continuación se presenta un análisis comparativo de los avances exitosos:

CUESTIONARIO DE INDAGACIÓN % CORRECTO	PREGUNTA	CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN % CORRECTO	RENDIMIENTO EN PORCENTAJE
13.3	Reconoce la capacidad que tiene un átomo de ganar , perder o compartir electrones en un enlace químico.	73.2	59.9
20.0	Identifica la ocupación de orbitales.	93.2	73.2
13.3	Reconoce el papel que juegan los electrones de valencia en la formación de enlaces.	60.0	46.7
13.3	Resuelve ejercicios con la estructura de Lewis.	86.6	73.3
6.6	Relaciona los conceptos de la distribución electrónica con la formación de enlaces químicos.	66.6	60.0
6.6	Diferencia los tipos de enlace.	26.6	20.0

## 6. CONCLUSIONES.

Desarrollado el proceso y teniendo en cuenta los hallazgos, se puede evidenciar cómo se pudo elevar el nivel de comprensión de los estudiantes, en un porcentaje apreciable, al establecer la relación existente entre los conceptos de la distribución electrónica y los del enlace químico.

Un aspecto importante fue el observar cómo aproximadamente un 70% de los alumnos quizás utilizaban mecánicamente algunos conceptos de distribución electrónica, pero no poseían un ordenamiento lógico y significativo que les permitiera “comprender” verdaderamente el papel de éstos en la formación de enlaces.

En las Instituciones y, porqué no decirlo, en “nuestra propia práctica docente” aun se aborda la ciencia de una manera muy informativa y aislada de la realidad cotidiana de los propios alumnos; no se tienen en cuenta sus inquietudes tanto en los planes curriculares como en la elaboración de los materiales de estudio. Por esto es de vital importancia que los docentes hagamos un alto en el camino y reflexionemos sobre la forma en que estamos planteando la enseñanza

de las ciencias. Si realmente queremos que el proceso de enseñanza aprendizaje mejore es necesario que haya un cambio de actitud por parte de nosotros los docentes.

## 7. RECOMENDACIONES

### **A la Institución Educativa Liceo concejo Municipal:**

- Establecer dentro del currículo de la Institución el diseño y aplicación de guías didácticas basadas actividades de indagación (para establecer los conocimientos previos de los estudiantes), de estructuración de conceptos, de autorregulación y de evaluación, ya que estas pueden ser eficaces en el proceso docente.

### **A los docentes:**

- Hacer una constante reflexión sobre la manera como enseñan.
- Tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para elaborar las actividades .
- Sistematizar los contenidos a abordar de tal forma que estos se presenten secuenciados de forma lógica.
- Permitir que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, por medio de la autoevaluación.

**A los estudiantes:**

- Valoren y aprovechen al máximo todas las capacidades que tienen pues han demostrado que el que quiere puede.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

### **BIBLIOGRAFIA GENERAL**

Ausubel-Novak-Hanesian. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo 2° ED. Trillas, México. 1983

ALVAREZ, de Zayas, y González Agudelo, Elvira María. Lecciones de Didáctica General. Ed. Edimalco. La Habana, Cuba. 1998.

ANGULO, Fanny. Aprender a enseñar ciencias, análisis de la aplicación de una propuesta basada en la autorregulación de los aprendizajes. Trabajo de investigación para optar al título de Magíster. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona, España. 1996.

BUSTOS, Cobos, Félix. Constructivismo epistemológico, psicológico y didáctico. En revista actualidad educativa. N°1 Enero-marzo 1994 Santa Fe de Bogotá. Pág. 29-39.

GARCÍA García, José Joaquín. Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad. Colciencias Universidad de Antioquia. BID, Facultad de Educación-Colección 2, 1º Edición, Medellín Colombia. 1998, 368 p.

LINEAMIENTOS Curriculares, MEN, 1998.

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pág. 181. 1998. Bogotá.

MONSALVE Ana Elsy, Quiroz Posada Ruth Elena. Teoría Psicopedagógica: Un Enfoque Cognitivo., colección educativa. ED. Aula Abierta Pág. 136. 1999. Medellín.

POZO, Municio Juan Ignacio. Aprender y Enseñar Ciencias. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico. Ediciones Morata. Madrid España. 1998.

RESTREPO Gómez, Bernardo. Investigación en Educación. Ed. Corcas. ASCUN. Asociación Universitaria de Universidades. Santa Fe de Bogotá. 1997, 270 p.

SANABRIA, Julio Roberto. Saber Pedagógico y Ciencias de la Educación. Fundación Universitaria Luis Amigó. 1ª Ed. Pág. 135. Año 1985. Colombia.

SANMARTI, Neus. Revista Educación y pedagogía Guix nº 85. Marzo 1993. Barcelona España. 85 p.

VYGOTSKI, Lev. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. 1º Edición. Barcelona: Crítica. 2000.

VERTEL Pestana, Patricia. Pérez Contreras, Blanca Flor. Psicología Cognitiva, Inteligencia y aprendizaje. Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Sincelejo, Sucre 2002. 176 p.

#### **DOCUMENTOS DE APOYO**

VALVERDE, Ramírez Lourdes. Didáctica General. Febrero del 2001. Medellín Colombia.

VALVERDE, Ramírez y Zapata, Correa Álvaro David. Proyecto de Aula. Didáctica1.2002.Medellín Colombia.

## **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS**

[www.google.com](http://www.google.com)

Furth habla de teoría cognoscitiva

(DOC) bloque temático2.teoría de la comunicación.

[www.uan.es/personal-poli/stmaria/jpareedes/lecturas/tema002dc-](http://www.uan.es/personal-poli/stmaria/jpareedes/lecturas/tema002dc-)

[www.google.com](http://www.google.com)

Coll Salvador César + guías didácticas

(PDF) las redes conceptuales en la integración de conocimientos

<http://www.anep.edu.uy/gerenuagrl/areas-inte/areas-pdf/2001/libroareas-2001.pdf>.

<http://cedetec.jalisco.gob.mx/pdfs/apendice.pdf>

yahoo.es

¿Quién habla de constructivismo?

¿Qué es el constructivismo?

<http://www.monografias.com/trabajos14/constructivismoedu/constructivismoedu.shtml>

[www.google.com](http://www.google.com)

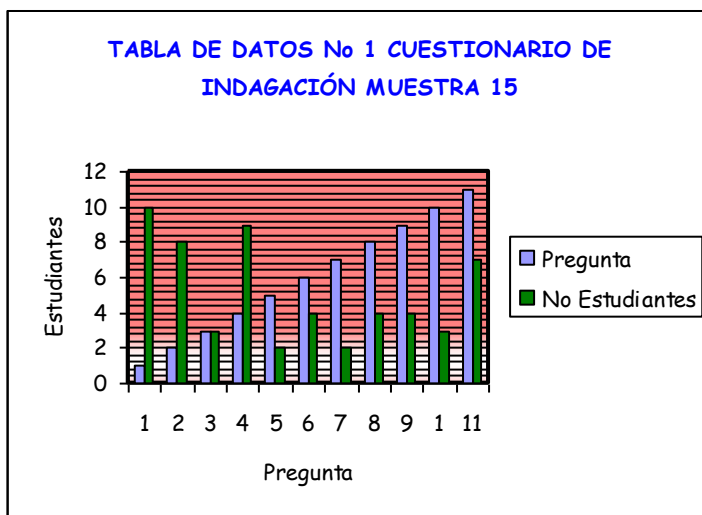
Materiales didácticos

Materiales didácticos

<http://www.unitec.mx/inite/Materiales/>

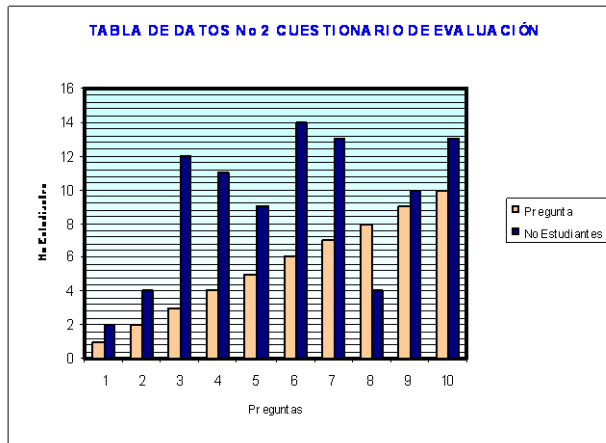


## TABLA Nº1 CUESTIONARIO DE INDAGACIÓN.



Pregunta	15. No	%
1	10	66,6
2	8	53,3
3	3	20
4	9	60
5	2	13,3
6	4	26,6
7	2	13,3
8	4	26,6
9	4	26,6
10	3	20
11	7	6,6

## TABLA N°2 CUESTIONARIO DE EVALUACION.



Pregunta	No	%
1	2	13,3
2	4	26,6
3	12	80
4	11	73,2
5	9	60
6	14	93,2
7	13	86,6
8	4	26,6
9	10	66,6
10	13	86,6