



PPDQ Boletín

ISSN 0122-7866

No. 28

Revista del Sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química.

Santafé de Bogotá D.C. Octubre de 1999

Pedagogía y Didáctica

LA ESTRUCTURA DE LOS CONCEPTOS CIENTÍFICOS[<]

Deisy Murcia Badovinac[>]

Los hombres llegaron cuando caía la tarde, cansados pero con amplias sonrisas que marcaban sus rostros; volvían cargados de carne, con lo que por algunos días no habría necesidad de comida. Una nube de niños bulliciosos los rodea, estaban ansiosos por conocer los detalles de la cacería, las aventuras que habían pasado, los peligros que tuvieron que enfrentar.

Uno de los hombres vestido como los otros, con pieles de animales, ordenó hacerse silencio y agachándose cerca del fuego, mientras esperaba que la carne asara, comenzó a contar lo sucedido y para describir las bestias, dibujó un elefante herido; el narrador puso un brazo en su cara para representar la trompa e imitó los ruidos del animal en su agonía. Tras una larga lucha de la presa esta murió y los hombres cortaron la carne y sacaron algunos huesos, con los que harían armas y adomos.

Los niños con los ojos abiertos habían seguido con mucha atención la historia y luego de comer, se dispusieron a dormir, soñaron viéndose caminar por las praderas, enfrentándose a manadas enteras de elefantes y cazándoles.

[<] Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica, en marzo de 1999

[>] Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

EN ESTA EDICIÓN

• La estructura de los conceptos científicos	1
• Cómo se fijan los colorantes azoicos en el algodón, lana y seda	4
• Las actitudes en el aprendizaje de la química	7
• Actividades con propósito	10
• Exploraciones previas necesarias en un proyecto pedagógico	12

LA DIDÁCTICA ALGORÍTMICA

En general, el aprendizaje se ha asumido desde las teorías que postulan unos mecanismos que buscan dar cuenta de la forma como este procede. Una de ellas parece aceptar que el aprendizaje solo tiene sentido cuando el proceso se limita a la repetición y al entrenamiento, tanto de definiciones como de algoritmos que direccionan una conducta o comportamiento determinados que son considerados deseables y necesarios.

Esa postulación trae como consecuencia la también algoritmación de los saberes científicos que los conduce a estereotipos acabados, libres de los problemas conceptuales y metodológicos propios de su construcción y reconstrucción. También para quien hace su trabajo desde esos principios, el de enmarcarse en que de lo que se trata es tomar de afuera para incorporarlo en la mente o en la memoria, praxis derivada de la palabra apprehender.

Todo lo anterior es lo que ha llevado a la práctica pedagógica y didáctica a lo que es y es la propiciadora de la seguridad que tanto docentes como discentes han establecido en el sistema aula: se sabe con certeza que es lo que se debe hacer, cómo hacerlo, en qué momento hacerlo. Este tipo de práctica constituye la llamada Didáctica Algorítmica.

Hasta dónde es efectiva esta praxis, en términos de formación de los estudiantes, para enfrentar retos insospechados que les depara su futuro? Una respuesta admisible ha de surgir de la investigación en este campo.

PPDQ – Equipo Pedagógico



BOLETÍN No 28 OCTUBRE DE 1999

EQUIPO PEDAGÓGICO

HUMBERTO CAICEDO LÓPEZ. Ms.C
Jefe del Departamento

PEDRO NEL ZAPATA. MDQ
ROYMAN PEREZ MIRANDA. MDQ
JULIA GRANADOS DE HERNÁNDEZ. MI
DORA TORRES SABOGAL. MDQ
WILFREDO VÁSQUEZ ROMERO. MI
LUIS ABEL RINCÓN MORA. ME

Diseño: LARM

Corrección: Iván Rincón Pabón
Publicación: Talleres de la U.P.N.

Universidad Pedagógica Nacional
Santafé de Bogotá D.C.
Calle 73 No 11-73 B-436

El anterior relato, que quizás ocurrió hace muchísimos años, permite reflexionar sobre el origen del lenguaje; no se sabe con exactitud desde cuando el hombre comenzó a utilizar figuras para comunicarse, ni cuando utilizó las primeras palabras, pero lo que si se puede afirmar, es que el hombre ha tenido la necesidad de comunicarse con sus semejantes y es de ésta manera como ha podido organizarse y vivir en sociedad, lo que hasta el momento le ha dado trascendencia. Por medio del lenguaje el hombre ha podido compartir sus experiencias, pues lo ha utilizado desde tiempos remotos para comunicarse.

A pesar que en determinado lugar se hable el mismo idioma, no se puede asegurar que exista un solo lenguaje, puesto que siempre se utiliza con diversas intenciones, de acuerdo con los fines a los que se pretende llegar. Al lenguaje se le dan varios usos: el jurídico, el juez utiliza este tipo de lenguaje para decretar y hacer cumplir

una ley; el poético, utilizado para transmitir sentimientos y emociones del alma; el cotidiano, empleado por el común de las personas y cuyo objetivo es el de comunicar pensamientos y situaciones cotidianas.

Además, existe un tipo de lenguaje que intenta explicar fenómenos de la naturaleza basándose en teorías, leyes, principios e hipótesis y cuenta con una serie de características que lo hacen muy diferente de los anteriormente citados, es un lenguaje objetivo, coherente, descriptivo y, en la medida de las posibilidades, debe utilizarse en una forma interpretativa y analítica. Es un lenguaje más estructurado, más específico y más complejo, en el sentido de que con él se pretende comunicar interdisciplinariedad de la ciencia, es pues, el LENGUAJE CIENTÍFICO, al que se hará referencia en esta oportunidad.

El trabajo pedagógico en química se ve atareado por conceptos que parecen simples formalismos y que carecen de interés y, este problema surge a partir del cambio radical que sufre el lenguaje para poderse introducir en las actividades educativas, términos con los que se está acostumbrado. Así se van incorporando al léxico palabras como BIOTECNOLOGÍA, SUBSTANCIA, ESTEQUIOMETRÍA, entre otras.

Para llegar a comprender estas palabras se supone que se deben tener ideas o hacer imágenes mentales para interiorizarlas y llegar así a un entendimiento, es aquí cuando es necesario valerse del concepto, pues es este una representación simbólica de una idea abstracta y general. Otros lo catalogan como un conjunto de atributos que constituyen los valores específicos de las dimensiones del estímulo; es una regla que permite que una determinada clase de cosas pueda ser diferente de otras y se puedan relacionar entre si.

El CONCEPTO es actualmente objeto de estudio de la Psicología y de la investigación educativa, entre otros campos. La primera se interesa por el proceso psicológico de su formación y la segunda por saber sus efectos sobre el conocimiento y enriquecimiento personal; algunos hablan de adquisición o formación de conceptos (génesis del concepto a lo largo del proceso evolutivo) y otros de identificación de conceptos (extracción de las características comunes a varios objetos).



Se piensa en este trabajo, que antes de adquirir conceptos lo que se hace es formarlos, pues se tiene la habilidad de estructurarlos en la mente (no sobre cómo funcionan), pero lo cierto es que en la medida en que se clasifica, se compara y se relaciona matemáticamente se puede llegar, a identificarlos y complementarlos.

Contrastando lo afirmado con lo sustentado por Mosterín, (1979), se puede sostener que este tipo de conceptos no es de fácil interiorización, puesto que cada quien imagina las cosas de acuerdo con sus intereses y si el ambiente educativo obliga, prácticamente, al estudiante a memorizarlos, entonces se pierde todo interés por aceptarlos. El reto del profesorado de las áreas científicas está en concitar a los alumnos a discutir la importancia del conocimiento científico en el que cada término o concepto es un eslabón de su estructura.

El concepto reúne una serie de características para ser considerado como tal: tiene niveles de aceptación de acuerdo a su dificultad; su grado de utilidad ayuda a la comprensión y formación de otros; es válido en la medida en que los expertos llegan a un acuerdo sobre su definición; facilita la obtención de otros; el aprendizaje de conceptos varía en función del grado de dificultad de ellos; varían de acuerdo a como son percibidos; el número de casos o ejemplos de un concepto varía desde uno hasta infinito.

Como se ve, se hace necesario llegar a estructurar bien una idea, comunicarla, escribirla y determinarla consecuentemente para poder decir que se está citando un concepto. En la ciencia química esto se dificulta debido a los niveles de abstracción que se manejan, pues estos conceptos no son tan perceptibles o definitivamente no son tangibles, más bien, son estructurados por la imaginación. Un ejemplo es establecer el concepto de átomo, cada quien lo imagina de forma diferente a pesar de las orientaciones del profesor acerca de su constitución por electrones, protones y neutrones y que además presenta un núcleo y orbitales circundantes.....

La importancia de unificar criterios cuando se hable de determinando concepto ha de ser objeto de estudio con los alumnos dado que la imaginación es muy amplia, no tiene límites y partiendo de que en las ciencias no hay verdades

absolutas, se utiliza un lenguaje específico para comunicarse y a través de él, introducir representaciones o modelos para tratar de dar cuenta del objeto de conocimiento.

Para Piaget, (1979) la construcción de lo real se obtiene por acomodación (forma de modificar la función asimiladora) del pensamiento a las cosas y la asimilación de nuevos datos. Afirma, que tanto la vida orgánica como la mental, se caracterizan por este cambio incesante entre el sujeto y el objeto (medio): el primero asimila al segundo acomodándose al mismo tiempo a él. Y concluye que, se necesita un equilibrio, tanto orgánico como mental, para dar lugar a la adaptación.

Es precisamente él quien ha realizado la mayor parte de investigaciones en aspectos como la "adquisición de conceptos" y en la cual distingue tres etapas así: COLECCIONES FIGURALES, en un niño , entre dos y medio y cinco años, sus acciones carecen de planeación, entonces puede cambiar la distribución de objetos a medida que se van adicionando más. Piaget diferencia dos dificultades por las que el niño no puede constituir una clase lógica. De un lado dice que el niño no ha alcanzado el periodo de las operaciones concretas (ni diferencia una clase lógica de un todo) y de otro, no puede diferenciar ni coordinar su comprensión (suma total de objetos que poseen unas cualidades determinadas). El niño puede reunir cuadros sin incluir a todos los que están presentes o añade a la colección objetos que son cuadrados.

Una segunda etapa, COLECCIONES NO FIGURALES, un niño entre cinco y medio y siete u ocho años, forma clasificaciones de acuerdo a la semejanza de atributos, tratando de asignar objetos a unos u otros grupos o forma subclases. Pero, aún no posee una estructura operacional concreta de clasificaciones, por consiguiente, no domina la jerarquía de clase.

Y una tercera etapa, CLASIFICACIONES GENUINAS, con el acceso de operaciones concretas, desde los ocho años en adelante, el niño tiene el dominio de las clases complementaria, singular y nula, lo que posibilita la perfecta relación de inclusión y la discriminación entre cuantificadores (algunos, no todos); es así en donde empieza a verse reflejada su experiencia *logicomatemática* y es con esta experiencia con



la que el sujeto extrae las informaciones, no ya directamente de los objetos, sino de la coordinación de sus acciones. Por ejemplo, el niño descubre que la suma de un conjunto de elementos es independiente de su disposición espacial o del orden de numeración y llega a este conocimiento, porque sabe extraer propiedades de su acción de contar.

En cuanto a la FORMACIÓN/IDENTIFICACIÓN de conceptos, se explica desde procesos de abstracción o selección de propiedades esenciales de un objeto respecto a secundarias. Por su parte Mosterín afirma que la variedad de conceptos científicos se reduce fundamentalmente a tres tipos: clasificatorios, comparativos y métricos.

Por medio de la clasificación, el alumno puede procesar la información para ordenar elementos según un determinado criterio y atendiendo al valor de una clave (objetos que tienen algo en común), lo que finalmente lleva a relaciones de equivalencia, que permiten establecer niveles de clasificación. Los conceptos clasificatorios son múltiples, admiten en última instancia ejemplos específicos y concretos de los cuales se puede hacer uso de imágenes mentales. Con la comparación, se pretende definir relaciones de más o menos determinadas características y propiedades, con ello se busca diferenciar más finamente los conceptos clasificatorios y además, introducir los conceptos métricos. Por medio de los conceptos comparativos se requiere de un reordenamiento para incluir un objeto en algo ya establecido, asignando números para conservar el orden de un sistema comparativo dado. Ej. dureza en la escala de MOHS. Los conceptos métricos, llamados también cuantitativos o magnitudes, sirven para establecer relaciones numéricas después de haber sido comparados dos objetos y es este tipo de conceptos (creación de lenguajes científicos), el que ha hecho posible que un mismo concepto se pueda expresar en varias escalas correspondientes y se puedan relacionar con mayor amplitud; constituyen un puente entre lo real y el mundo ideal de las matemáticas.

Desde el mismo momento en que el alumno da significado al concepto *materia*, como un todo que nos rodea, va a empezar a preguntarse sobre clases de materia con las que se cuenta, de acuerdo con las características y propiedades

que presente; la clasificación mostrada en la tabla periódica tuvo un proceso largo, hubo un reordenamiento de acuerdo con las comparaciones entre ellas, similitudes, diferencias para poder ubicarlas en un grupo o en un periodo en especial.

Cuando se empiezan a establecer las relaciones numéricas para determinar, por ejemplo, la cantidad de materia, se hace uso de los conceptos métricos; con la matemática se llega a un mejor ordenamiento y estructuración de los conceptos, así como una mejor precisión y exactitud en las medidas, en la solución de problemas no tan sencillos de solucionar en el mundo real.

Bibliografía

MOSTERÍN, J. 1978 La estructura de los conceptos científicos. Investigación y Ciencia. No. 16

PIAGET, J. 1979 El mecanismo del desarrollo mental. Madrid, Ed. Nacional

Seminario de Química

¿CÓMO SE FIJAN LOS COLORANTES AZOICOS A LAS FIBRAS DE ALGODÓN, LANA Y SEDA?*

María Cristina García[†]

COLORANTES

Un colorante o tinte es una sustancia orgánica que se utiliza para dar color a un objeto determinado o a una tela. Los colorantes han sido utilizados desde los tiempos más remotos, empleándose como tales, diversas materias colorantes procedentes de vegetales y animales; pero a mediados del siglo pasado se han ido obteniendo diferentes colorantes que desplazaron casi por completo a las materias colorantes naturales.

* Ponencia presentada en el Seminario de Química

† Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.