



Pedagogía y Didáctica

IDEAS PREVIAS

Y

CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS¹

Clara Inés Bustos Rodríguez²

Dentro de las asignaturas menos preferidas por los alumnos, se encuentra la química; la razón más frecuente que ellos enuncian es su poca claridad en los conceptos; o porque los profesores son malos y no se hacen entender; o simplemente porque no les interesa nada lo que tenga que ver con la química.

¹ Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. 1993.

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N

EN ESTA EDICIÓN

Ídeas previas y construcción de conocimientos.	1
Lenguaje y Aprendizaje.	4
Cómo puede explicarse el carácter unas veces vital y otras patógeno del oxígeno?	6
La eficiencia del texto escolar como herramienta pedagógica en la enseñanza de las ciencias.	11
La evaluación por logros, una realidad en la innovación curricular.	13
Proyectos de P.P.D.Q II - III.	15
Divulgación Científica	16

EL APRENDIZAJE

Uno de los problemas a que se ve enfrentado el profesor de ciencias es el relacionado con el aprendizaje de los conceptos científicos. De acuerdo con el enfoque que se le de al currículo de formación, la discusión girará en torno a lo que se asuma como aprendizaje de las ciencias.

En primer lugar, ha de darse una discusión acerca de la aprendibilidad de las ciencias y que ha de partir de la concepción de ciencia, que desde el enfoque curricular de formación se haya asumido. Suele preguntarse en los seminarios sobre la pedagogía y la didáctica de las ciencias es la química aprendible?

En segundo lugar, esa discusión ha de involucrar lo que se ha aceptado como aprendizaje. Este, como las ciencias, tiene múltiples enfoques la erudición como principio central; la explicación de los fenómenos propios del campo particular de una ciencia; la interpretación de dichos fenómenos para dar cuenta de ellos; la solución de problemas relacionados con el campo característico de esas ciencias; la habilidad para hacer operaciones propias de una actividad específica; la transformación del pensamiento desde esa perspectiva científica; la construcción y reconstrucción de un mundo para sí; o el triple reconocimiento: de lo que se hace, como se hace y en lo que se hace y responder por ello.

Cuál es su concepción al respecto estimado colega?

PPDQ - Equipo Pedagógico



BOLETÍN No 20 NOVIEMBRE DE 1997

GRUPO PEDAGÓGICO

RÓMULO GALLEGUO BADILLO. **ME**
Director del DepartamentoPEDRO 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: L A R M

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

En la realización de una práctica pedagógica en una institución universitaria, se ha podido evidenciar cuan difícil es, para la mayoría de los estudiantes, entender los conceptos de la química.

Es difícil deducir por observación cuáles son las causas de esta situación, por ello se asumen consideraciones realizadas por autores (Camaño, A. 1983) que plantean los errores conceptuales como el principal obstáculo para que haya aprendizaje de la química en el nivel medio de educación, especialmente. Estos errores conceptuales son evidenciados en la práctica cuando se trabajan conceptos sobre **mezcla, elemento y compuesto**; o los modelos atómicos diseñados a través de la historia de la química; o la dificultad de entender el concepto de mol relacionándolo con la cantidad de una sustancia; peso atómico o masa atómica.

Aquí se hace énfasis en la dificultad de diferenciar los conceptos de mezcla, elemento y compuesto; en una prueba de papel y lápiz se mostró que el 85% de los alumnos no diferencian estos tres conceptos. El análisis de la prueba se hizo teniendo en cuenta que cada uno de estos conceptos involucra varios componentes, que en este caso, no se han elaborado, y por tanto, no se han relacionado con la separación de los componentes de una mezcla o la separación de los elementos de un compuesto.

La introducción, en forma abrupta, de definiciones proporcionadas por la teoría atómica, por ejemplo, de compuesto como una sustancia constituida por átomos distintos: Cómo se podría construir este concepto sin involucrar en enlace químico? De aquí surgen alternativas para solucionar este tipo de situaciones y eso es lo que se presenta a continuación.

Estas propuestas se hacen de acuerdo al tipo de concepto que centra el problema, el cual es identificado gracias a las llamadas **concepciones alternativas** que se establecen por medio de pruebas: de papel y lápiz; orales, escritas o manipulativas; mediante el diálogo socrático; entrevistas abiertas; y discusiones. Por ejemplo, un procedimiento utilizado con el fin de mostrar los errores conceptuales más comunes respecto a la naturaleza corpuscular de la materia, consistió en categorizar previamente los errores que la observación en la clase le indican al investigador y desarrollar varios ítems agrupados en subtest y que solamente tienen dos respuestas alternativas consideradas igualmente correctas. Los ítems se presentan a los alumnos por secuencias de dibujos que dan la sensación de movimiento, como una película.

Wheeler y Kass (1978) registraron seis errores principales en el estudio del Equilibrio Químico: *masa vs. concentración, *velocidad vs. extensión de la reacción, *constancia de la constante de equilibrio, *confusión en la aplicación del principio de Le Chatelier, *constancia de la concentración, y *equilibrios simultáneos.



El procedimiento seguido para trabajar sobre el error conceptual estudiado, se basó en la utilización de técnicas de separación física, tales como la destilación, cristalización, sublimación y otras, lo cual permitió a los alumnos aproximarse a los conceptos operacionales de mezcla y compuesto; de igual forma, el calentamiento energético y la electrólisis permitieron distinguir posteriormente entre sustancia simple (elemento) y compuesta (compuesto).

**A PARTIR DE LA BÚSQUEDA
DE CONSTRUIR UN
CONOCIMIENTO "VERDADERO"
SE PUEDEN PRESENTAR
ASOCIACIONES CONCEPTUALES
QUE A TODA COSTA
HAN DE EVITARSE.**

La distinción entre mezcla y compuesto se realizó a partir de algunas consideraciones: en primer lugar, un compuesto es una sustancia pura y como tal sus temperaturas de fusión y de ebullición son constantes, cosa que no ocurre en la mezcla o disolución. En segundo lugar, en una mezcla, sus propiedades dependen de las cantidades de los componentes que la constituyen, en un compuesto las propiedades son fijas. En tercer lugar, se necesitan condiciones apropiadas cuando se trata de separar los componentes de una mezcla, y finalmente, en los compuestos las cantidades de los elementos que se combinan guardan siempre la misma relación.

Para que estas consideraciones sean aceptadas y comprendidas por los estudiantes, surge la necesidad de justificar la naturaleza discontinua de la materia, concepción previa que, generalmente, los alumnos la construyen en forma adecuada, lo que no consiguen es relacionarla con los conceptos de mezcla y

compuesto. Aquí es donde lo que se hace se vuelve inútil, pues si bien el concepto previo es apropiado, lo que sigue, sin esa relación, lo más probable es que se llegue a afirmaciones inadecuadas. Lo deseado es fundamentar críticamente ese concepto para poder relacionarlo con los demás. La propuesta consiste en presentar la materia como continua para que los cuestionamientos, así como la existencia de los átomos, adquieran todo su significado; dentro de la propuesta es conveniente realizar la comprobación de la ley de la difusión de los gases, y de los sólidos en líquidos, o la comprobación de la leyes ponderales; o el crecimiento de cristales y la evaporación; o la contracción del volumen; al mezclar dos líquidos coloreados, explicar la persistencia del color a pesar de la dilución.

A partir de la búsqueda de construir un conocimiento "verdadero" se pueden presentar asociaciones conceptuales que a toda costa han de evitarse, algunas son: asociar átomo con elemento y molécula con compuesto. Inconscientemente se está induciendo al alumno a construir este tipo de asociaciones erradas porque no se van a considerar el NaCl y SiO₂ como gases diatómicos. Como consecuencia de lo anterior, se ha de incluir la estructura gigante, que es un conjunto ininterrumpido de átomos de la misma o diferente clase, combinados entre sí, de modo que no pueden diferenciarse estructuras discretas. Esta estructura es un concepto globalizador de los sólidos metálicos, iónicos y reticulares. Por otro lado, se puede involucrar una aproximación al concepto de fórmula química, que deje bien claro que para conocer la fórmula empírica, no se requiere conocer la estructura de la sustancia.

Pero cuál es la causa para que se presenten estos errores conceptuales?. Gracias a investigaciones realizadas (Furió, 1986; Vázquez A, 1990), se concluye que la enseñanza de las ciencias da una imagen incorrecta de lo que es el trabajo científico, debido a que presenta la formación de los conocimientos científicos por inducción a partir de los "datos puros"



empirismo; se desarrolla la parte matemática olvidando aspectos fundamentales como el planteamiento del problema y la emisión de hipótesis, formalismo; se tiene una imagen lineal y acumulativa del desarrollo científico, para no mostrar la existencia de "rupturas conceptuales" con las ideas aceptadas durante generaciones de científicos, que se traducen en la aparición de nuevos paradigmas (Kuhn 1977).

Estos problemas se presentan debido a que no se conocen los aportes de Kuhn, Feyerabend, Lakatos y Toulmin a la epistemología.

Finalmente, se debe tener en cuenta que todo individuo presenta unas ideas previas o ideas alternativas. De acuerdo con ello, no se puede iniciar un programa de química partiendo de cero; por el contrario, de acuerdo a las ideas previas y al manejo que se les da a los modelos didácticos utilizados por los docentes, se presentan los errores conceptuales que son muy comunes en la enseñanza de las ciencias, en especial la química en y la física. Para evitar estos errores conceptuales se aplican diversos tipos de metodologías de acuerdo al concepto implicado.

En algunas ocasiones, el afán por eliminar estos errores conduce a establecer asociaciones adecuadas, para las cuales se debe recurrir a macroestructuras que globalicen el concepto para poder relacionarlo con los demás conceptos.

Es admisible la dificultad de reemplazar ciertas ideas previas por las ideas científicas "correctas"; esta persistencia de los errores conceptuales se debe principalmente al uso de metodologías poco apropiadas, o al hecho de solo limitarse a la transmisión verbal del conocimiento ya elaborado, además, de no tener en cuenta las ideas previas de los alumnos. Entonces, el principal objetivo del diagnóstico y tratamiento de errores conceptuales es el aprendizaje de la química planteando un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita el cambio conceptual, y por ende la construcción de significados que debe perseguir el proceso.

Bibliografía

CAMAÑO, A. 1983. Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la química en el bachillerato. Enseñanza de las Ciencias. 1(3). Pág. 198-200

FURIÓ, MAS 1986. Metodologías utilizadas en la detección de dificultades y esquemas conceptuales en la enseñanza de la química. Enseñanza de las Ciencias. 4(1). Pág. 73-77.

VASQUEZ, ALONSO A. 1990. Concepciones alternativas en física y química de bachillerato: una metodología diagnóstica. Enseñanza de las Ciencias. 8 (1). Pág. 251-258

SOLBO, J. Errores conceptuales en los modelos atómicos cuánticos. 5 (3) Pág. 181-189

LENGUAJE Y APRENDIZAJE²

Clara Cecilia Valdivieso C.³

Euando se trata el tema del aprendizaje de la química se observa una parte pedagógica, una didáctica y otra epistemológica. Sin embargo, un tópico que se ha dejado de lado es el de la LINGÜÍSTICA y el de como el lenguaje incide en el aprendizaje de la química?

De la forma en que se adquiere el lenguaje hay varias teorías, entre ellas la de Noam Chomsky, lingüista del Massachusetts Institute of Technology, quien insiste en el papel de la genética como origen de las aptitudes básicas. Chomsky sostiene que el material que escucha el niño está formado frecuentemente de inicios erróneos, fragmentos, errores y vacilaciones. No obstante, los niños construyen una gramática que les dice cuál es una frase bien formada y cómo debe utilizar y entender tales frases.

Según Chomsky, "los niños desarrollan... una teoría muy compleja y articulada de enorme alcance en su aplicación y de mucha fuerza explicativa; dan un salto increíble en su capacidad de inducción".

² Ponencia presentada en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. 1996.

³ Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

Afirma Chomsky los principios de la gramática son tan profundos y abstractos que sólo un organismo "informado de antemano", acerca de su naturaleza, pudo haberlos descubierto. Dicho de otro modo, los seres humanos están programados de alguna manera para elaborar las reglas del lenguaje. Todas las siguientes observaciones confirman la idea de que las personas tienen propensión innata a desarrollar un lenguaje:

- 1 La sucesión tan similar de etapas en la adquisición del lenguaje en todas partes del mundo.
- 2 La precocísima sensibilidad del niño hacia el lenguaje.
- 3 La aparición de aptitudes relacionadas con el lenguaje de niños sordos y
- 4 La especialización del cerebro y de un aparato específico para el habla y la respiración.

Los esfuerzos activos de los niños para dominar el lenguaje son otro fenómeno que confirma la idea de que la genética está vinculada con la adquisición del lenguaje. Los niños se entusiasman hablando y se ejercitan a sí mismos sin necesidad de que nadie los impulse.

El entorno del niño también juega un papel importante en la adquisición del lenguaje; los niños de oído normal acaban por hablar el lenguaje de su familia y de su cultura el cien por ciento de las veces. En las ocasiones en que los niños pasan encerrados toda su vida en un cuarto o que casi no han escuchado algún lenguaje en su niñez, no salen hablando un lenguaje extraño, sólo son mudos.

El lenguaje se va adaptando poco a poco en la medida en que el niño va adquiriendo nuevas aptitudes. Se supone que un lenguaje consistente y fácil ayuda al niño a extraer y deducir la estructura del lenguaje y formular reglas generales.

Dentro de la influencia del lenguaje en el aprendizaje de la química se presentan los siguientes aspectos:

- ◊ El lenguaje con el cual se explica el profesor.
- ◊ El manejo del lenguaje por parte de los estudiantes.

Del primer aspecto, se tiene que en la mayoría de las veces el profesor se explica en palabras y términos técnicos que el estudiante no alcanza a comprender por parecerle muy complicados y porque no pertenecen a su lenguaje cotidiano. Los ejemplos y las definiciones dadas son demasiado abstractos para poderse comprender sin dificultad. Esto implica que el lenguaje de la química se reduzca a términos simplistas, donde estos carecen de profundidad y sentido. Ya no se estaría enseñando química, sino a repetir algo carente de sentido. Esto involucra que se inicie el curso explicando los fenómenos con términos más aproximados a los estudiantes y de uso cotidiano; con ejemplos más tangibles, más fáciles de comprender; para ir poco a poco explicando con los términos técnicos. Este proceso de explicación requiere que los estudiantes busquen el significado de las palabras que desconocen y su incorporación a su léxico.

El segundo aspecto del problema es el dominio del lenguaje que tienen los estudiantes. Este dominio comprende el manejo de los principios gramaticales. Como el lenguaje es una función extraordinariamente creadora, constantemente se ve la necesidad de decir cosas que nunca ha escuchado en la forma precisa en que ahora se necesita, y no es nada raro sentir la necesidad de decir algo que nadie ha dicho jamás.

La capacidad para el lenguaje creativo depende del conocimiento que se tenga y del uso que se haga del conjunto de principios gramaticales que rigen la producción del habla. Aunque nadie, ya sea niño, adulto o un experto en lenguaje, puede enunciar con toda precisión todas las reglas que se pueden aplicar, es evidente que dichos principios se adquieren a muy temprana edad y se manifiestan más adelante en la interacción de los niños con su entorno.



Otra manifestación de dichas reglas es el uso de la palabra precisa para expresar lo que se quiere manifestar, tanto escrita como verbalmente, y para ello se necesita escuchar y hablar una lengua y así llegar a dominar diversas formas del lenguaje.

Algunos padres y maestros no se preocupan por corregir la forma de expresión de los niños y jóvenes; se preocupan principalmente por el valor de verdad de los mensajes, más aún, los intentos de enseñar un lenguaje directamente resultan con frecuencia inútiles, ya que generan una experiencia desagradable en los niños y jóvenes por la forma en que se corrige y porque no explican qué está mal en sus actuales principios gramaticales.

Las aptitudes de los niños suelen mejorar cuando en la familia se usa un lenguaje que abarca un amplio rango de funciones, ampliando su pensamiento y obteniendo un uso maduro del mismo.

En la enseñanza de la química, es indispensable manejar adecuadamente, tanto el lenguaje cotidiano como el propio y específico de la misma, con las reglas gramaticales necesarias expresadas en la ortografía y la construcción de párrafos, identificando ideas principales, ideas secundarias, conectoras, determinantes y demás cosas necesarias para una expresión del pensamiento clara sin dejar lugar a dudas y confusiones.

Cuáles son esas reglas gramaticales, esa ortografía, esas ideas principales, esas ideas secundarias, esos conectores determinantes para una expresión sin lugar a dudas y confusiones, desde la perspectiva de la comunidad de especialistas que se encargan de los problemas relacionados con el aprendizaje y la enseñanza de la química? Una pregunta que llama a la reflexión sobre la práctica Pedagógica y Didáctica habitual.

BIBLIOGRAFÍA

DAVIDOFF, L. 1985 Introducción a la Psicología. México. Mc Graw Hill.

SHENKER, I. 1971 Chomsky is difficult to please, Chomsky es easy to please, Chomsky is certain to please. Horizon. 13 (2).

Seminario de Química

CÓMO PUEDE EXPLICARSE EL CARÁCTER UNA VECES VITAL Y OTRAS PATÓGENO DEL OXÍGENO?^b

Luz Janet Castañeda^c



El oxígeno que respiramos participa en numerosas reacciones biológicas. Pero desde hace varios años, se ha descubierto que el oxígeno es también responsable de diversas patologías. Descubierto en el aire por el químico inglés Joseph Priestley en 1774, el oxígeno fue relacionado como elemento indispensable para la vida. Todos los animales y las plantas producen su energía gracias al oxígeno, que en la respiración oxida moléculas biológicas. Pero a pesar de que es un elemento vital, el oxígeno es también potencialmente nocivo, y en determinadas condiciones es responsable de reacciones químicas muy tóxicas.

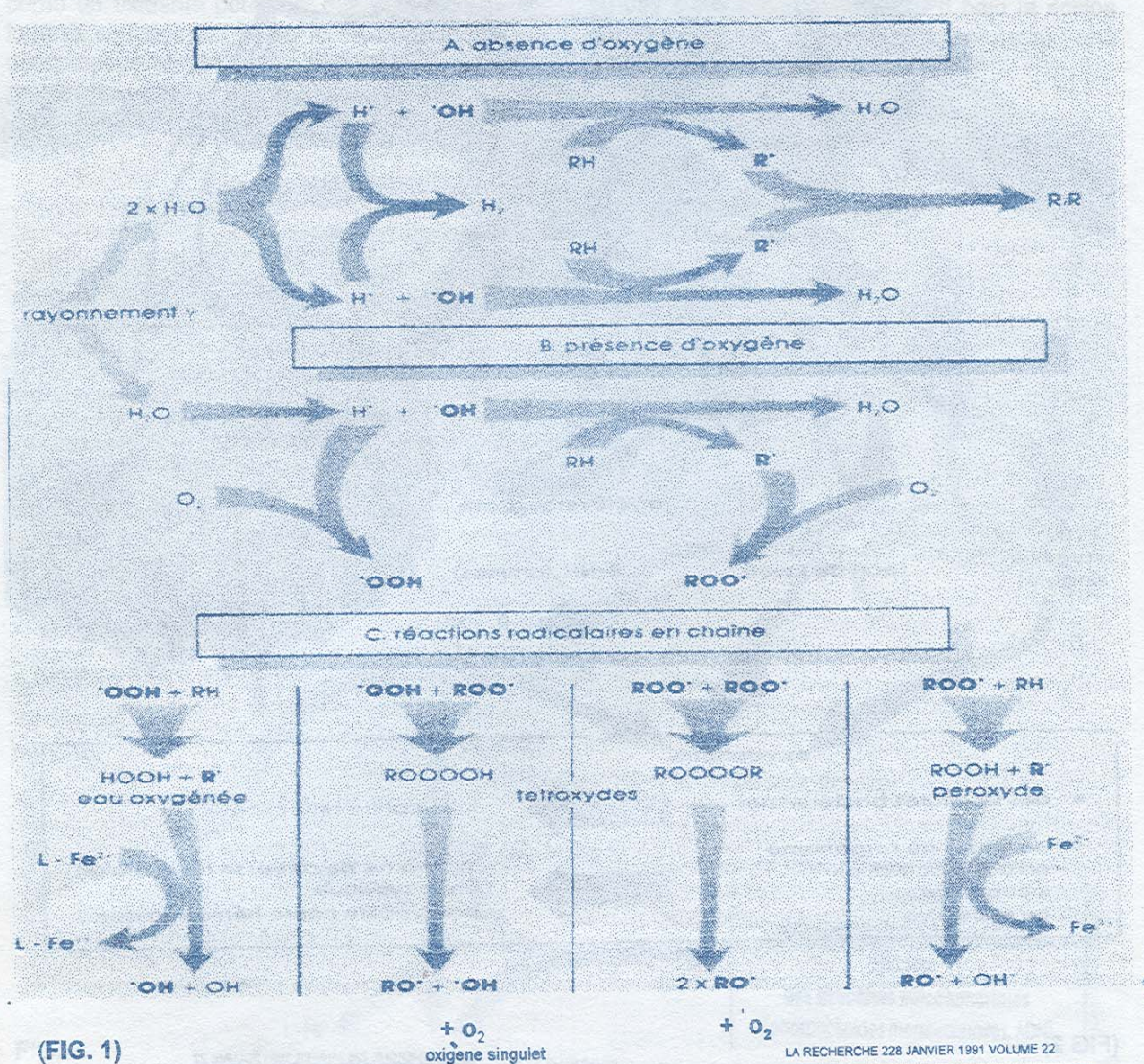
En condiciones biológicas de temperatura y presión, la molécula de oxígeno aparece como químicamente inerte, mientras que en los organismos participa en la producción de energía. Estas características encuentran explicación en la estructura electrónica del oxígeno. Su estudio ha permitido comprender que este gas es relativamente inerte y de qué modo los mecanismos están destinados a favorecer su reacción con moléculas orgánicas. Si el oxígeno, inicialmente inerte, puede reaccionar con moléculas orgánicas se debe a que se presentan procesos bioquímicos que conducen a la formación de reactivos intermedios "los radicales libres". La expresión *radical libre* designa una especie química, molécula o átomo portador de un electrón desapareado. Algunas investigaciones, llevadas a cabo durante el primer cuarto del siglo XX, confirmaron la existencia de radicales libres, generalmente efímeros a causa de su naturaleza extremadamente reactiva.

^b Ponencia presentada en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. 1996.
^c Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

El interés por los radicales libres desapareció hasta finales de los años cincuenta. En esta época la conquista espacial estimuló la investigación de nuevos propulsores muy potentes utilizados para la propulsión de cohetes. Se asistió, entonces, al renacimiento del interés por los radicales libres y las reacciones altamente energéticas en las que intervienen.

En los radicales libres, el electrón desapareado le confiere una reactividad muy elevada ya que tiende a capturar un electrón y a aparearse. En la

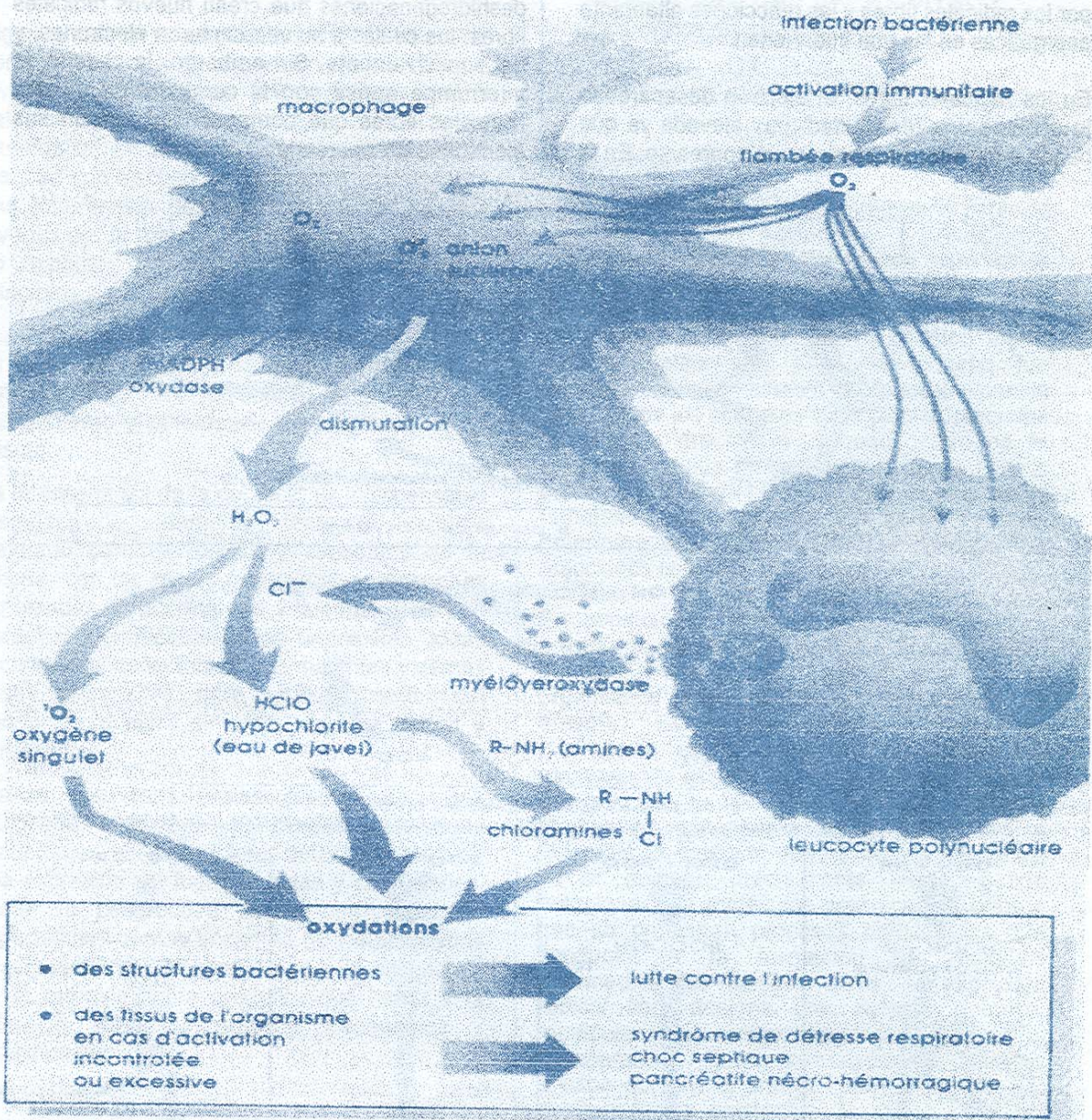
materia viva, los radicales libres se originan generalmente con la captura de átomos de hidrógeno (electrón más protón) a expensas de moléculas orgánicas próximas. Hay pues, ruptura de un enlace covalente entre un átomo de carbono y uno de hidrógeno. Esto da lugar a deshidrogenaciones que crean nuevos radicales libres, los cuales a su vez capturan electrones, y así sucesivamente. Sin embargo, la cadena se interrumpe a prisa con la combinación de dos radicales libres que componen en común sus electrones desapareados.





El oxígeno es el origen de las reacciones radicalares, su presencia mantiene, además cadenas de reacciones. A partir de 1.900 el químico alemán M. Gumbert, demostró que este elemento reacciona con todos los radicales libres formando compuestos llamados peróxidos,

también inestables, que son fuente de nuevas reacciones de radicales (Fig.2). En las células, este tipo de reoxidación puede ser causa de destrucción de membranas lipídicas, lo que provoca la muerte celular.



(FIG 2)

La iniciación química es la formación de radicales y está catalizada por metales de transición (hierro, cobre, molibdeno, manganeso, cobalto) unidos a enzimas que se llaman metaloenzimas. El hierro ferroso Fe^{2+} es probablemente el metal que más interviene en la catálisis de las reacciones entre el oxígeno fundamental y las moléculas orgánicas. Cede con facilidad dos electrones a una molécula de oxígeno, formando así el ión perferrioxo ($Fe^{IV}O_2^{+2}$). Este podría reaccionar con compuestos orgánicos, el ión perferrioxo relativamente estable, se comporta como un oxidante potencial que podría llegar a lugares alejados del de su formación, donde se descompone en ión ferrilo ($Fe^{IV}O$)⁺², el cual, en presencia de agua se descompone

instantáneamente en radical (OH)•, hiperactivo. Por lo tanto en los seres vivos, para que haya una reacción entre el oxígeno y una molécula orgánica, hay que proporcionar energía al sistema gracias a las metaloenzimas, y así una de las dos moléculas pasará al estado radical. La transformación del oxígeno en radical libre puede efectuarse por reducción de la molécula de oxígeno (O_2), por captación de un electrón que transforma este elemento en lo que se llama una especie oxigenada activa, el anión superóxido (O_2^{-1}). La existencia del anión superóxido, que a su vez sufre espontáneamente o bajo la acción de la enzima (superóxido dismutasa) una reacción de dismutación

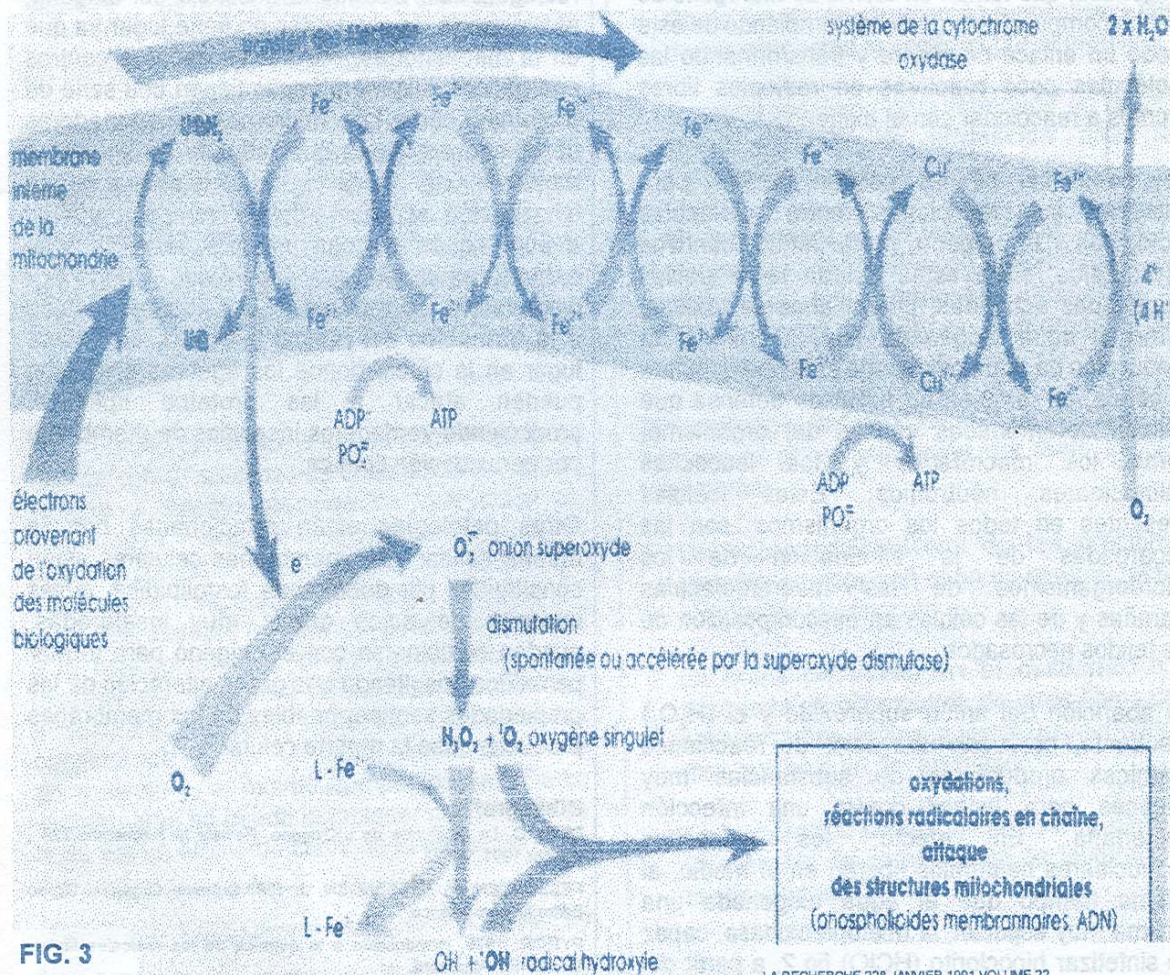


FIG. 3

LA RECHERCHE 228 JANVIER 1991 VOLUME 22



En una reacción de dismutación de dos moléculas iguales que interaccionan, una de ellas oxidándose y la otra reduciéndose. Esta dismutación produce (H_2O_2) agua oxigenada que a su vez se transforma fácilmente, por ruptura del enlace O-O, o enlace peróxido, en especies oxigenadas muy oxidantes, especialmente el radical $\cdot OH$ (oxhidrilo). Este radical es <hiperreactivo> y su formación en una célula puede tener consecuencias dramáticas: reacciones al azar con infinidad de moléculas biológicas a las que inactiva y destruye. Además de esta activación del oxígeno, hay otra vía que permite la reacción de este elemento con las moléculas biológicas y la transformación de estas en radicales libres. Este tipo de reacción se produce mediante las enzimas del grupo oxigenasa, que toman un átomo de hidrógeno de ciertos compuestos orgánicos, rompiendo de este modo un enlace covalente y transformando las moléculas poco reactivas en radicales libres prontos a reaccionar con el oxígeno.

Así pues, las células poseen medios para catalizar las reacciones entre moléculas biológicas y el oxígeno, produciendo reactivos intermedios; entre estos figuran las especies oxigenadas activadas, potencialmente tóxicas, como el agua oxigenada (H_2O_2). Pero si la producción de agua oxigenada es un peligro para la célula, es también un arma de defensa que utilizan determinadas células del organismo, como los macrófagos y los leucocitos polinucleares neutrófilos. Estas células presentes en todos los organismos, son las encargadas de la eliminación de los microorganismos de las macromoléculas extrañas y de las células en descomposición de los tejidos necrosados.

La aparición del anión superóxido y el (H_2O_2) resultante, provocan una serie de reacciones químicas productoras de sustancias muy eficaces para luchar contra una infección bacteriana. En efecto, los leucocitos polinucleares neutrófilos liberan en el medio, al mismo tiempo que el agua oxigenada una enzima muy especial, la mieloperoxidasa, capaz de sintetizar hipoclorito ($HClO$) fig.2, a partir del

agua oxigenada. El hipoclorito, producto muy oxidante, ataca diversas estructuras bacterianas al combinarse con las aminas presentes en la sangre, el hipoclorito produce cloraminas que son principios activos muy bactericidas.

PATOLOGÍAS

Si bien los fenómenos radicalares son eficaces contra las infecciones bacterianas, pueden también ser responsables de diversas patologías. Dado el caso algunos derivados activados del oxígeno provocan reacciones que pueden destruir membranas celulares. Es el caso de los fenómenos de Anoxia-Reoxigenación. Ocurre cuando las células están privadas de oxígeno durante un tiempo prolongado y luego son reoxigenadas. Durante la ausencia del oxígeno, el transporte de electrones no tiene lugar ya que en la mitocondrias, por ser verdaderos centros energéticos, sus membranas tienen una serie de proteínas, como los citocromos transportadores de electrones, hasta que reducen en agua una molécula de oxígeno, al restablecerse la oxigenación, el sistema de citocromos no vuelve a ponerse en marcha instantáneamente y el oxígeno es reducido a superóxido. Luego por dismutación, se produce (H_2O_2) lo que conduce a la formación del radical hidroxilo, esto tiene lugar en la célula donde los agentes oxidantes pueden atacar a las proteína lipídicas, produciendo verdaderos incendios de membrana por peroxidación lipídica.

Otras patologías están relacionadas con la muerte celular. Las membranas celulares están constituidas por doble capa fosfolipídica, cuyas cadenas de ácido graso, muy insaturadas, pueden combinarse con el oxígeno para formar peróxidos, resultando una grave alteración de las propiedades semipermeables de las membranas produciéndose la muerte celular.

Bibliografía

DEBY C. La Biochimie de L'Oxigène. Revista la Recherche.228 . Janvier 1991. Vol 22

FESSENDEN. R, FESSENDEN. J. 1990. Química Orgánica Grupo Editorial Iberoamérica.

PYROR. 1975. Introducción a la química de los radicales libres. Madrid. Ed. Alhambra.

Investigación P.P.D.Q

LA EFICIENCIA DEL TEXTO ESCOLAR COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA¹

Hercilia Vargas Rojas²

Problema planteado

Suplir las deficiencias encontradas en los textos escolares en ciencias, para permitir a los estudiantes optimizar el uso de los mismos en el desarrollo de guías.

Hipótesis de trabajo

El uso de diferentes actividades en el aula de clase permite suplir las deficiencias del libro de texto, optimizando el uso del mismo como principal herramienta utilizada por los estudiantes en el desarrollo de guías de trabajo.

Marco teórico

El libro texto pertenece a lo que comunmente se conoce como "sistemas de enseñanza estables", ya que el mismo mensaje de instrucción es impartido a todos los estudiantes de manera segura y confiable, cada vez que es utilizado. En verdad, con respecto a la función del libro de texto, ella siempre ha sido así, pero con respecto a la concepción que se ha tenido sobre este instrumento, la misma ha variado a través del tiempo. Así, existieron épocas en las cuales era considerado como el único instrumento de aprendizaje y, al mismo tiempo, de enseñanza escolar, aquí se puede establecer que el libro de texto era un elemento clave de la educación.

¹ Proyecto de P.P.D.Q III Colegio distrital República de Panamá. 1997

² Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

Ahora que el alumno es considerado el centro y eje de la educación, el libro de texto es tomado como un instrumento de aprendizaje que contribuye sistemáticamente a los logros de los objetivos del currículo.

Se puede, además, complementar diciendo que actualmente el libro de texto es un instrumento de aprendizaje, que si bien no es el único, reviste vital importancia en la conducción del proceso educativo.

En cuanto a las variaciones en el uso del texto escolar existen cuatro grandes opciones:

- * Como soporte de los contenidos enseñados en clase.
- * Como fuente de ejercitación o aplicación final de los conceptos enseñados por el maestro.
- * Como mecanismo para introducir un tema y como material de afirmación final del conocimiento.
- * Como apoyo al profesor en la: toma de decisiones curriculares, planificación de estrategias de enseñanza, ampliación de explicaciones científicas y promoción del cambio conceptual de los estudiantes.

Sin embargo, existen algunas conductas que tipifican la pobre utilización del texto escolar, tales como:

- ◇ La memorización literal de las oraciones, párrafos o textos con el fin de resumir, definir o recopilar información.
- ◇ La copia de trozos en el cuaderno, o la búsqueda de información de otros libros para ser transcritos de forma literal (usualmente se dice que esto es "investigación").
- ◇ La elaboración de resúmenes como parte de un ejercicio de comprensión de lectura, para cualquier área.



- ◊ La asignación de preguntas de consulta que llevan a los estudiantes a copiar de otros libros.
- ◊ La asignación de cuestionarios y ejercicios de resolución mecánica, como parte del uso del texto en el afianzamiento de los conocimientos, etc...

Metodología

Para disminuir el escaso uso del texto escolar encontrado en el curso, se procedió a realizar una educación personalizada; cada estudiante es enfrentado a diferentes tipos de situaciones problema, en las cuales debía hacer la lectura y análisis, impidiendo así, la transcripción directa del mismo o la simple repetición.

Este tipo de problemas, eran creados a partir de situaciones cotidianas, que enmarcaban el conocimiento dentro del ambiente propio del estudiante.

Resultados y Conclusiones

Este tipo de educación personalizada permitió como primera instancia la concientización del alumno frente a su aprendizaje, es decir, comprendió que la construcción de su aprendizaje era responsabilidad suya; esto logró, entre otras cosas, fomentar el interés del mismo hacia la materia y con ello los resultados fueron poco a poco evolucionando.

La confrontación del alumno frente a un problema cotidiano, que le obliga a hacer uso de los conceptos aprendidos para poder analizar y dar solución al mismo, permitió superar la mala utilización del texto como simple transcripción de párrafos, ya que el estudiante debía comprender lo leído para poder aplicar estas ideas en la solución del problema.

Este trabajo lo realizó individualmente cada estudiante, su actividad era única dentro del grupo y era únicamente él el encargado de darle solución. Este aspecto da un gran avance en las evaluaciones, ya que el estudiante es más

responsable al presentarse a una sustentación de sus conocimientos.

Con estas mismas actividades se logró, además, suplir las deficiencias encontradas en los textos en este aspecto y además, relacionar la ciencia con el entorno del estudiante.

La incorporación de este tipo de actividades de ejercicio intelectual (operaciones lógicas), desarrollaron herramientas de pensamiento y pusieron en práctica ejercicios de aprender a pensar: razonamiento inductivo y deductivo, juicio crítico, toma de decisiones.

Este tipo de actividades también fueron aplicadas a parejas, con el fin de estimular y facilitar la socialización del trabajo, para que que el trabajo personal alterne con el compartido.

Bibliografía

VENEGAS, MARÍA. 1993. Otras perspectivas desde las cuales evaluar textos. Grupo editorial Norma.

El texto como facilitador del proceso enseñanza-aprendizaje. El Educador. Luis Bernardo Pena. N 8.

**La Nación y las entidades territoriales
podrán crear incentivos de
capacitación, profesionalización y
otros para los docentes y
directivos docentes, cuyas instituciones y
educandos se destaquen en
los procesos evaluativos que se
convoquen para el efecto.**

Art. 192. Ley 115 Feb. 8 de 1994



LA EVALUACIÓN POR LOGROS, UNA REALIDAD DE LA INNOVACIÓN CURRICULAR*

Lisbeth E Alvarado Florez[†]

Problema

Durante la Práctica Pedagógica y Didáctica II, se propuso caracterizar la evaluación que se lleva a cabo en el Instituto "Francisco de Paula Santander" INEM Kennedy y ejemplificar cómo puede afectar el rendimiento académico de los estudiantes, así mismo, señalar el manejo que los docentes hacen de la evaluación por logros. Se pudo detectar que la mayor dificultad que encuentran los docentes, para llevar a cabo la evaluación por logros, radica en el número de estudiantes, lo que exige el mayor conocimiento de estos y un registro detallado de sus realizaciones. Desde esta perspectiva, esta investigación procura proponer un instrumento que permita el seguimiento de los estudiantes y así mismo, mayor conocimiento con el fin de hacer más sencilla y objetiva la evaluación de los estudiantes por este nuevo enfoque "La Evaluación por Logros".

Objetivo

Buscar alternativas que mejoren la implementación y el uso de la evaluación por logros, procurando disipar las dificultades encontradas.

Hipótesis

La implementación de la tabla de realizaciones del estudiante, permite al docente tener un mayor conocimiento del alumno y sus realizaciones y detectar dificultades en el proceso de aprendizaje.

* Proyecto P.P.D.Q. III. INEM "Francisco de Paula Santander" Kennedy. 1^{er} semestre de 1997.

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

Fundamento teórico

La Ley General de educación reglamentó, a través del decreto 2343 de Junio 15 de 1996, un sistema de "Evaluación por Logros"; los parámetros más importantes de este tipo de evaluación son:

- Los indicadores de logros curriculares son medios para constatar, estimar, valorar, autoregular y controlar los resultados del proceso educativo, para que a partir de ellos y, teniendo en cuenta particularidades del proyecto educativo, la institución formule y reformule los logros esperados.
- Los indicadores de logro suministran información que debe ser ordenada y procesada de acuerdo con criterios, procedimientos e instrumentos diseñados para tal fin.
- El educador debe actuar como interlocutor y los educandos como partícipes activos de su propia formación integral.
- Los indicadores de logros se formulan por conjuntos de grados cuya característica es su referencia a logros que deben ser alcanzados, a nivel nacional por todos los educandos del país.

En el plan de estudios deberá incluirse el procedimiento de evaluación de los logros del alumno, entendido como el conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades de los educandos, atribuibles al proceso pedagógico. La evaluación será continua, integral, cualitativa y se expresará en informes descriptivos que respondan a estas características.

Art. 47. Decreto 1860 Agosto 1994



- Las propuestas pedagógicas y curriculares formuladas en la Ley 115 de 1994, conducen a una nueva visión de la evaluación y de las prácticas evaluativas. Se pretendió avanzar hacia un proceso dinámico y abierto, centrado en el impacto del quehacer pedagógico sobre las diferentes dimensiones del desarrollo humano.

Metodología

Para corroborar la hipótesis de trabajo, se diseñaron propuestas encaminadas a solucionar los problemas encontrados en la evaluación por logros, siendo el más importante de ellos el número de alumnos por curso. Por tal razón, se propuso el diseño de una tabla de realizaciones del estudiante, donde además de llevar un seguimiento en cuanto a la asistencia, participación, interés, dificultades, logros alcanzados, etc, se obtendrá el rendimiento cualitativo general del estudiante en el área determinada, ayudando al educador en la asignación del concepto final.

De manera general, los instrumentos utilizados para contrastar la hipótesis, fueron:

- 1.- Ficha de control del estudiante.
- 2.- Tabla de recopilación de observaciones.
- 3.- Tablas:
 - 3.1.- Tipo de evaluación empleada en el aula de clase.
 - 3.2.- Influencia de la evaluación por logros en el rendimiento académico de los estudiantes.

Resultados y Conclusiones

Tabla de control del estudiante.

El manejo de la tabla de realizaciones del alumno fue de gran ayuda para el conocimiento más a fondo del estudiante cualitativa y cuantitativamente, siendo más sencilla la asignación del concepto final.

Cuando el estudiante se siente participe activo de su propia formación integral es mayor el rendimiento en el área, no debe olvidarse que este es uno de los mayores objetivos de la evaluación por logros.

Tabla de observación de clases.

Se observó el gran interés que los estudiantes demuestran en las prácticas de laboratorio, porque además de experimentar y evidenciar las teorías, de permitir un espacio para el análisis y construcción de explicaciones, hace la clase más dinámica e interesante.

La utilización de mapas conceptuales permite al estudiante conocer y aprender de manera más sencilla un concepto, para que llegue posteriormente al diseño e interpretación de estos.

Tablas.

El tipo de evaluación más utilizado es el ensayo individual, que siempre evalúa algún indicador de logro.

El concepto final obtenido por los estudiantes fue bueno, participaron activamente en el desarrollo de las clases con responsabilidad en la presentación de trabajos, informes, ensayos y demás actividades programadas.

El reconocer la evaluación por logros como una evaluación más cualitativa que cuantitativa, abre puertas de entendimiento y trabajo mutuo entre maestros y alumnos.

Bibliografía

Resolución No 2343 del 15 de Junio de 1996. M.E.N.

SEMINARIO DE QUÍMICA
MIÉRCOLES
11 AM - 1 PM
AULA 404 B
Departamento de Química U.F.N.

Dentro de esta sección, **Investigación P.P.D.Q.**, se presenta a continuación parte de una relación de proyectos de la **Práctica Pedagógica y Didáctica (P.P.D.)** II y III.

Instituto Pedagógico Nacional.

Segundo semestre. 1996

- ◆ **Valdivieso. Clara C** La resolución de problemas y el desarrollo cognitivo de estudiantes del grado 10° del Instituto Pedagógico Nacional. P.P.D. II. Observación
- ◆ **Torres. Helena** La educación ambiental en el Instituto Pedagógico Nacional. P.P.D. II Observación.
- ◆ **Pajarito Sandra M.** El trabajo experimental como medio de motivación para el aprendizaje de la química en el aula de clase. P.P.D II Observación.
- ◆ **Saavedra Martha.** Influencia de la metodología del profesor sobre la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de química. P.P.D II Observación

Primer semestre 1997

- ◆ **Alfaro, L., Aparicio, J., Rodríguez., Yabuna, P.** Un modelo pedagógico como estrategia para generar un cambio actitudinal y conceptual hacia las ciencias. P.P.d II Observación.

Segundo semestre de 1997.

- ◆ **Herrera. R. P.** Propuesta metodológica para el estudio de la química con enfoque ambiental. P.P.D. III

Colegio Distrital "Jorge Eliecer Gaitán"

Segundo semestre 1997.

- ◆ **Rincón. A. C.** Estudio del aprovechamiento de un grupo de estudiantes sordos que emplean diagramas UVG como herramienta heurística. P.P.D. III
- ◆ **Barreto. B. A.** Ideas previas, parte fundamental en la formación de conceptos para el aprendizaje significativo. P.P.D. II Observación.
- ◆ **Castellanos. M. T.** Desarrollo cognitivo de los estudiantes del grado séptimo del colegio Jorge

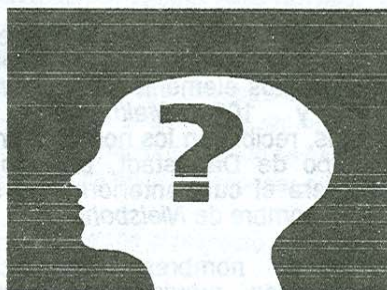
Eliecer Gaitán y su influencia en la adquisición de conceptos en el área de química. P.P.D. Observación II

- ◆ **Madrid. D. J.** Motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias y utilidad del conocimiento adquirido en el aula. P.P.D. II Observación.
- ◆ **Pinzón. N. R.** Determinación de la existencia de los componentes cognitivos propuestos por el modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación y su influencia en el aprendizaje significativo en el aula de clase. P.P.D. II. Observación.
- ◆ **Beltrán. V. O.** Descripción de las técnicas de evaluación empleadas en el aula de clase. P.P.D. II Observación.

P.P.D.Q. Boletín

MEDIO INFORMATIVO DE LA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA
Y DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL





Divulgación Científica

NOMBRES Y SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS "TRANSFÉRMICOS"



En comunicación de Agosto 30 de 1997 de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), en el trigésimo sexto congreso de esta organización, aprobó, en este día, las recomendaciones finales para los nombres y símbolos de los elementos con número atómico 101 al 107, denominados "transféricos".

Según el director ejecutivo de la IUPAC, Dr. John W. Jost, por votación de 64 contra 5 y 12 abstenciones, los delegados de los 40 países miembros de la IUPAC, aceptaron el reporte de su Comité de Nomenclatura Química Inorgánica (CNIC) poniendo fin a tres años de controversia sobre los nombres de estos elementos de vida corta producidos artificialmente.

Las comisiones recomendaron que los elementos 101 *Mendelevium*; 102 *Nobelium*; 103 *Lawrencium*, mantuviesen sus nombres aceptados comunmente. El CNIC aceptó el nombre para el elemento 104 *Rutherfordium*, propuesto por el grupo de Berkeley, y recomendó que el elemento 105 fuese llamado *Dubnium*, en honor al laboratorio Dubna donde se realizaron importantes contribuciones a la creación de los elementos transféricos.

Para la adopción de los nombres, el CNIC, ha tenido en cuenta, en forma prioritaria, los nombres propuestos por sus descubridores. En el caso de los elementos 104 y 105 su descubrimiento aún está en disputa.

El elemento 106, indiscutiblemente un descubrimiento, recibió el nombre de *Seaborgium*. Los elementos 107 *Bohrium*; 108 *Hassium*; y 109 *Meitnerium*, también descubiertos, recibieron los nombres propuestos por el grupo de Darmstadt, excepto para el *Bohrium*, para el cual anteriormente se había sugerido en nombre de *Nielsbohrium*.

Los nuevos nombres remplazan las recomendaciones provisionales inicialmente propuestas por el CNIC en Agosto de 1994.

El nombre de "elementos transféricos" es aún

muy controvertido debido a las discrepancias en la prioridad del descubrimiento de estos elementos; según Alan Sargeson, presidente del CNIC, la comisión aceptó las conclusiones propuestas por el *Transfermium Working Group* (TWG) en 1993. El TWG se formó por la unión de la IUPAC y la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada en 1986, con el fin de establecer los criterios que habrían de satisfacer el descubrimiento de nuevos elementos químicos y evaluar los derechos de autoría.

Las recomendaciones de la IUPAC, en muchos aspectos de la química no tiene fuerza legal, sin embargo, la IUPAC es vista como una autoridad en todo el mundo.

En la siguiente tabla se incluyen los elementos transféricos, su número atómico, nombre y símbolo.

No At.	Nombre	Símbolo
101	Mendelevium	Md
102	Nobelium	No
103	Lawrencium	Lr
104	Rutherfordium	Rf
105	Dubnium	Db
106	Seaborgium	Sg
107	Bohrium	Bh
108	Hassium	Hs
109	Meitnerium	Mt

Para las personas interesadas en temas propios de la IUPAC, se pueden comunicar con [//chemistry.rsc.org/rsc/iupac.htm](http://chemistry.rsc.org/rsc/iupac.htm)

ESPERE EL No 21 DE...

P.P.D.Q.