

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL



PPDQ Boletín



QUIMICA

Santafé de Bogotá D.C. Mayo 1996 No 14

Publicación del Sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química de la
Universidad Pedagógica Nacional

LA PRACTICA PEDAGOGICA EN EL DEPARTAMENTO DE QUIMICA DE LA UPN.

Hasta el año 1988 el programa de Licenciatura en Química en la Universidad Pedagógica Nacional se desarrollaba con base en tres áreas fundamentales, a saber: una de formación específica en el campo de la disciplina la **química**, una de formación **pedagógica** y otra de ciencias de **apoyo**.

Si bien es cierto que el programa hacía énfasis en la formación del docente en el campo de la química, los recientes avances en la pedagogía y didáctica, soportados por un gran número de investigaciones y publicaciones a nivel nacional y mundial, originarían un cambio en la visión de la profesión docente y, por su puesto, un cambio en la concepción de los programas de formación de profesores.

EN ESTA EDICION

La práctica pedagógica en el departamento de química de la UPN.	1
Los laboratorios de química fuera del laboratorio de química	4
Estructuras lógicas-naturales para entender la ciencia.	6
Evaluación del rendimiento escolar en función de indicadores de logro.	8
Proyectos de Práctica Pedagógica y Didáctica.	9
Velocidad de reacción, una perspectiva de los mecanismos de reacción.	9

LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS INSTITUCIONALES

La Constitución Política colombiana de 1991 consagra un nuevo orden que se caracteriza por asumir los lineamientos de la vida en sociedad mediante la discusión y el establecimiento de acuerdos dentro del respeto mutuo, de tal manera que se garantice la dignidad de todos. Por su parte la ley General de Educación (Ley 115 de 1994), señala el compromiso de las comunidades educativas para elaborar participativamente el horizonte de sentido, la organización, las actividades y demás acciones que promuevan el desarrollo de las personas en el marco de la unicidad dentro de la diversidad y la pluralidad.

Así mismo, esta Ley General de Educación garantiza la autonomía de las instituciones educativas, que mediada por la elaboración de un Proyecto Educativo Institucional (PEI), desarrollan una educación acorde con la realidad socio-cultural, antropológica y política de la comunidad.

Dado que el diseño, desarrollo y evaluación de los Programas Educativos Institucionales, en cada comunidad, constituye una experiencia pedagógica y didáctica que amerita ser conocida por todos, PPDQ-Boletín invita a dar a conocer, por su intermedio, dichas experiencias.

Colega, cuál es el Proyecto Educativo Institucional de la institución donde labora ?. Qué relación tiene con su programa de investigación pedagógica y didáctica?.

PPDQ- Equipo Pedagógico

PPDQ**GRUPO PEDAGOGICO**
PUBLICACION DEL DEPARTAMENTO DE
QUIMICA

Boletín No 14 Mayo de 1996

Fidel Cárdenas PhD
Director del Departamento
Pedro Nel Zapata MDQ
Coordinador pregrado
Royman Pérez 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

El Departamento de Química, consciente de las implicaciones de los nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía y didáctica, venía desarrollando desde 1982 la propuesta de un nuevo currículum que incorporaba dichos avances y, sobre todo, introducía como aspecto fundamental la visión del profesor como investigador. El sesgo hacia la formación en el campo de la química se transformaba dentro de esta nueva propuesta y se concebía el currículum como un instrumento de perfeccionamiento del docente y de transformación de la enseñanza. De esta forma se introdujeron dentro del plan de estudios asignaturas como: lógica de las ciencias, historia y epistemología de las ciencias, las cuales, hipotéticamente, contribuirán a una formación integral del futuro docente.

Dentro de esta propuesta, la concepción de la práctica pedagógica y didáctica que realizaban los docentes fue también modificada sustancialmente. De un modelo de profesor como técnico y diseñador instruccional se pasó a un modelo de profesor como investigador en el aula, lo que requería introducir la investigación dentro del programa de formación de docentes del Departamento de Química. No obstante, incorporar la investigación dentro del programa no se entendió, para bien de los futuros docentes, como incluir dentro de los planes de estudio seminarios sobre metodología de la investigación.

Estos programas vienen siendo ofrecidos en distintos currícula de formación de licenciados sin lograr los resultados esperados, convirtiéndose en una asignatura mas dentro de esos programas de formación.

Se entiende que la formación de profesores investigadores solo se logra mediante la incorporación de estos a grupos y/o proyectos de investigación posibles de diseñar y ejecutar durante el mismo transcurso de la práctica pedagógica. Se trata de que la práctica sea fundamentalmente un espacio para hacer investigación y no solo para hablar de investigación o de las investigaciones que hacen otros..

Pero la incorporación de la investigación en la formación de los futuros docentes no es caprichosa ni obedece a modas, desde la década de los años 70, gracias a los trabajos de Stenhouse L. en Inglaterra, la visión del profesor como investigador ha tomado cada vez mas auge debido a la comprensión de que solo a través de la investigación se puede transformar de una manera crítica y racional las prácticas educativas.

Anteriormente, la práctica pedagógica se realizaba a través de seminarios, en donde se orientaba el trabajo de los futuros docentes hacia el desarrollo de diseños instruccionales basados en la tecnología educativa. Se trataba principalmente de formular objetivos, temáticas, estrategias e indicadores de evaluación que dieran cuenta de la eficiencia y eficacia del proceso educativo. La práctica propiamente dicha, consistía en la ejecución del diseño instruccional planteado en la institución escolar.

Aunque si bien gracias al modelo de diseño instruccional se ganaba sistematicidad y control en el desarrollo de las clases, el paradigma teórico en el que se sustentaba, concebía al profesor como un técnico y al aula como un sistema simple y general en donde el profesor y los alumnos se relacionaban, principalmente, a través del libro de texto.

El incorporar la investigación traería como consecuencia entender el currículum de una forma esencialmente distinta, es decir, como un espacio para posibilitar el desarrollo profesional del docente. De esta forma la práctica pedagógica y didáctica se elaboró desde esta concepción y así el introducir la investigación en la formación de los profesores, implica transformar la concepción que sobre el aprendizaje, la enseñanza, los alumnos, el

~~1996~~

profesor y el aula tienen los futuros docentes. Es decir, se necesita transformar los paradigmas teóricos desde los cuales se orientan el análisis y desarrollo de la práctica educativa.

Se entiende que no existe una observación neutral y que por lo tanto, los fenómenos educativos no son los mismos para distintos observadores.

De esta forma, la práctica pedagógica se estructura de tal manera que en su primera fase se tratan las concepciones que sobre las cuestiones tratadas anteriormente tienen los futuros docentes. A través de estrategias de corte constructivista, se intenta aproximar a los docentes a los recientes avances en el campo de la pedagogía y la didáctica de las ciencias para que confronten sus concepciones con las aceptadas por la comunidad de especialistas en el campo de la enseñanza de las ciencias. Al terminar esta fase los estudiantes deben elaborar un proyecto de observación el cual debe guiar su futura actividad profesional en la institución escolar.

Se entiende que no existe una observación neutral y que por lo tanto los fenómenos educativos no son los mismos para distintos observadores. La observación, estamos de acuerdo, está cargada de teoría y es desde esta desde donde se diseñan las técnicas, procedimientos e instrumentos para construir una realidad pedagógica y didáctica inteligible.

En la segunda fase el estudiante desarrolla su proyecto de observación en la institución escolar, validando no las prácticas educativas a través de los instrumentos, sino estos a través de las prácticas. Se trata en este caso de que el estudiante elabore y realice un proyecto con la rigurosidad científica que demanda el tratamiento de los problemas educativos. Se entiende que los proyectos deben estar sustentados por criterios de racionalidad científica y por lo tanto se admite que no existen métodos únicos y que cada proyecto puede ser realizado desde el paradigma positivista, hermenéutico, sociocrítico o cualquier otro.

En esta segunda fase, práctica pedagógica y didáctica II, los estudiantes, en la institución escolar, desarrollan el proyecto de observación, ajustando los parámetros que se consideren

necesarios desde una perspectiva racional. Se trata entonces de contrastar y de confrontar las situaciones educativas con el marco teórico desde donde se interpretan y analizan los fenómenos educativos. En este proceso, así como también desde el diseño del proyecto, el practicante es asesorado por el profesor titular de la institución escolar y por un profesor asesor de la Universidad Pedagógica Nacional a través de sus conocimientos y experiencias.

Al terminar la práctica pedagógica y didáctica II, los estudiantes han de presentar el proyecto de práctica pedagógica y didáctica III el cual consiste, fundamentalmente, en el diseño de una propuesta de intervención práctica en el aula. Se entiende que dicha propuesta se enmarca desde una concepción del curriculum como investigación, y por lo tanto, sus presupuestos teóricos solo pueden ser confrontados y confirmados en el aula a través de un proceso de investigación.

La evaluación de cada una de las fases de la práctica pedagógica y didáctica, compete tanto a los profesores asesores y titulares como a los practicantes. Esta evaluación abarca no solo los aspectos referentes al desempeño del practicante, sino también los referentes al desarrollo del proyecto de práctica.

Se trata principalmente de convertir la evaluación en un proceso permanente, que genere expectativas positivas de los estudiantes frente al trabajo y permita, de una manera racional, planificar la acción futura con el fin de contribuir al mejoramiento de la enseñanza y la formación del profesor.

PPDQ Equipo Pedagógico

"De acuerdo con lo dispuesto en los artículos 73 y 87 de la ley 115 de 1994, todos los establecimientos educativos deben tener como parte integrante del proyecto educativo institucional, un reglamento o manual de convivencia"

Art.17. Decreto 1860 Agosto 3 de 1994

LOS LABORATORIOS DE QUIMICA FUERA DEL LABORATORIO DE QUIMICA¹

Por: Frandys Burgos²

“El trabajo práctico no siempre necesita incluir actividades que se desarrollen en el banco del laboratorio” (Hodson, D. 1994)

Mucho es lo que se ha dicho, escrito y experimentado acerca de las prácticas de laboratorio, pero el resultado siempre ha sido el mismo; al finalizar la sesión de trabajo, los alumnos quedan “satisfechos” pues manipulan ciertos materiales, sustancias y desarrollan una guía de trabajo propuesta por el maestro, con el fin de cumplir ciertos objetivos que “justifican” el trabajo que se realiza, y del cual se ha de presentar, como complemento, un informe al que se le dará una “calificación”.

El profesor por su parte, está pendiente de que los alumnos desarrollen la guía, manipulen con cuidado los materiales y reactivos y finalmente presenten el informe de lo realizado en trabajo de laboratorio.

¿Pero tiene sentido pedagógico y social dicho trabajo, con el cual se busca la formación integral del alumno y el progreso académico de la comunidad educativa?

Es lógico pensar que las prácticas de laboratorio, evidenciadas desde este punto de vista, no ofrecen al alumno ni a la comunidad ningún aporte de índole didáctico que le permita proyectarse y progresar académicamente. Por lo cual es posible plantear que el verdadero logro de objetivos de las prácticas de laboratorio se alcanza cuando se fortalecen ciertos criterios fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con miras al cumplimiento del más simple de los objetivos, así como los más complejos y elaborados, propuestos para las diferentes actividades académicas es indispensable poseer cierta fundamentación teórica, la cual se debe construir mediante la adquisición y desarrollo de conceptos, concebido como un proceso activo en el que el estudiante construye y reconstruye su propio entendimiento a la luz de sus experiencias. (Hodson, D., 1994).

¹ Ensayo presentado en el seminario de Pedagogía y Didáctica 1995

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

Durante el desarrollo y “maduración” conceptual es importante ser conscientes de que toda verdad es relativa y que durante el proceso se presentan ciertas contradicciones e incongruencias que son las herramientas con las cuales se ha de labrar la realización de los objetivos propuestos; pero llegar a poseer esta base teórica sobre la cual se inicie un trabajo práctico de “investigación” no es fácil y exige que se hayan alcanzado ciertos niveles de construcción de conocimiento los cuales se logran cuando se tienen en cuenta ciertos parámetros que posibilitan la realización de un trabajo pedagógico consciente y racional acorde a las necesidades e intereses del grupo

El que el alumno aprenda conceptos exige de quienes participan en el proceso tener en cuenta ciertos procesos que faciliten y orienten el trabajo que se realice:

* El aprendizaje de conceptos no ha de ser un proceso verbal y temporal, requiere de un trabajo continuo de interpretación, asociación, abstracción y aplicación en cualquier campo del conocimiento.

* La modificación de las representaciones cotidianas a conocimientos científicos es un proceso que requiere organización, consulta y programación de actividades que faculten paulatinamente al individuo de la actividad cognoscitiva necesaria para construir su propio paradigma.

* Un factor que no se ha de olvidar son las diferencias individuales las cuales se han de tener en cuenta en cualquier actividad que se realice.

* El aprendizaje tiene lugar en un marco físico y socio-cultural, el cual está determinado por ciertos factores políticos, económicos, sociales y culturales que no se deben desconocer como bases fundamentales en la construcción de conceptos.

* La realización y/o conexión entre los conceptos del ambiente socio cultural y los conceptos científicos se ha de generar mediante el diseño de actividades que permitan caracterizar y conocer los rasgos relevantes de cada uno de ellos.

Si se tienen en cuenta estos aspectos en el proceso de construcción del conocimiento mediante la adquisición de conceptos es posible hablar de una acción en la cual el educando “proyecte” y lleve a la práctica sus conocimientos para explicar los diferentes fenómenos de la naturaleza sin necesidad de causar alteraciones o modificaciones que vayan en contra de la

~~1996~~

armonía y equilibrio con esta, sino dando una explicación lógica a los diferentes fenómenos que permitan el progreso académico e intelectual a nivel individual y de comunidad.

Pero este progreso no se logra si el trabajo de laboratorio se limita a desarrollar una guía de trabajo vista completamente aislada del marco teórico-conceptual tratado hasta el momento.

Una vez que el alumno inicia su actividad práctica, no siempre necesita incluir actividades que se desarrollen en el banco del laboratorio. Existen otras alternativas válidas como las actividades interactivas basadas en el uso del ordenador, el trabajo, con materiales de análisis de casos, las entrevistas, los debates y las representaciones de papeles, escribir tareas de diversos tipos, hacer modelos, carteleros y álbumes de recortes, investigar en la biblioteca y hacer fotografías y videos. (Hodson, D., 1994).

Esta es una propuesta que se comparte para desarrollar, como metodología de trabajo, durante las prácticas de laboratorio, dado que le permite al alumno utilizar su imaginación y creatividad "jugando" con el conocimiento que hasta ahora ha construido.

Por otro lado, es una propuesta que además de ser práctica, permite despertar el interés y motivación por la ciencia y en especial por las prácticas de laboratorio, partiendo de las necesidades e intereses de los alumnos, por ejemplo, aquellos estudiantes para quienes sus metas están encaminadas hacia una futura formación profesional en el área del periodismo, pueden iniciar sus actividades desde el laboratorio de ciencias, creando un periódico estudiantil en el cual la idea central sea el desarrollo y análisis del tema de la práctica, desde un punto de vista completamente teórico. Los alumnos a quienes les llama la atención la oratoria, los discursos, las charlas en grupo y cuya perspectiva es la locución o la animación, desde la clase de ciencias podrá organizar foros, conferencias, mesas redondas, en las cuales ellos dirijan y orienten la agenda formulada; de igual forma, el alumno que se destaca por sus capacidades artísticas estará frente a la posibilidad de iniciar su trabajo elaborando modelos, construyendo maquetas, diseñando planos, haciendo fotografías o videos que permiten visualizar fácilmente los temas tratados. El académico y/o teórico, fácilmente puede asumir el papel de la consulta bibliográfica y ampliación de conceptos, trabajando a la par con los miembros del periódico en la construcción y

redacción de los artículos que se van a publicar. Aquel alumno que definitivamente ha sido influenciado por el desarrollo tecnológico y sus intereses están centrados en el trabajo con los computadores, juega un papel en el trabajo práctico de ciencias, pues él puede proponerse como meta elaborar un programa que permita dilucidar el tema como medio didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, aquellos estudiantes, para quienes su interés está encaminado hacia el trabajo de laboratorio propiamente dicho, estarán encargados de continuar y mejorar las prácticas de laboratorio que hasta el momento se hayan desarrollado, vistas desde un punto de partida dinámico, más no recetario.

De igual forma cada una de estas actividades pueden llegar a ser el complemento de la otra, fomentando el trabajo en grupo y el desarrollo y adelanto de la comunidad educativa.

En primera instancia esta propuesta académico-motivacional puede sonar un poco incoherente y alejada del trabajo del laboratorio. La parte motivacional fácilmente logra vislumbrarse pues al desarrollar actividades de esta forma, se estarían teniendo en cuenta los intereses y las habilidades de los alumnos, por lo cual es posible plantear en forma a priori que se lograría un alto porcentaje de motivación.

¿Pero cómo asegurar que el objetivo académico y de formación del trabajo de laboratorio no se distorsione?

Inicialmente es válido proponer que el alumno o grupo de alumnos, iniciada esta actividad práctica y como se mencionó anteriormente de acuerdo a su fundamentación teórica y el tema objeto de estudio, construyen y redactan un problema práctico sobre el cual desean centralizar sus actividades y por ende sus objetivos, hipótesis y procedimientos.

Posteriormente se inicia la etapa de desarrollo, en la cual el alumno pondrá a prueba todas sus habilidades y capacidades para desarrollar su problema y el marco estructural planteado al inicio del trabajo práctico. Finalmente, se presentan y sustentan públicamente los resultados obtenidos, dejando como constancia un documento en el cual se haga no sólo un análisis de las actividades realizadas, sino que también se planteen limitaciones, logros alcanzados, sugerencias y proyecciones del laboratorio.

Finalmente es válido plantear que esta forma de actividad práctica posibilita la etapa de evaluación pues se tiene en cuenta las diferencias individuales, así como los intereses y necesidades de los estudiantes; de igual forma se proyecta una formación integral del educando y se fomenta el desarrollo y progreso académico de la comunidad educativa.

BIBLIOGRAFIA

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. en: Enseñanza de las Ciencias. Vol., 12 No. 3. año 1994 Pág. 299-310.

SEBASTIA, J.M. Las clases de laboratorio de física una propuesta para su mejora. en: Enseñanza de la Ciencia. Vol. 3. No. 1 año 1985. Pág. 42-44.

INSTITUTO DE BACHILLERATO LUIS CHAMIZO. Cuadernos audiovisuales de laboratorio: Hacia una mejora en la enseñanza de la química. Vol. 10. No. 3. año 1992. Pág. 304-306.



EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

“Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica, con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales del medio”

Art. 14 Decreto No 1860. Agosto 3 de 1994

ESTRUCTURAS

LOGICAS-NATURALES PARA ENTENDER LA CIENCIA¹

Por: Mavy Constanza López Nova²

La materia existe en tres diferentes formas físicas o estados: sólido, líquido y gaseoso. En el estado gaseoso, la materia se encuentra en forma dispersa. La facilidad de comprimir un gas nos indica que sus átomos o sus moléculas se hallan a gran distancia unas de otras teniendo en cuenta el tamaño de las partículas.

Cuando se introduce un gas en un recipiente, las moléculas se mueven libremente entre sus paredes, ocupando el volumen total del mismo. Entonces, el volumen de un gas se muestra sencillamente especificando el volumen del recipiente en el cual está contenido.

Por otro lado, los gases ejercen presión sobre las diferentes partes de un determinado recipiente. Los gases producen presión sobre los cuerpos, de tal manera que, estas presiones se manifiestan en todas las direcciones.

Entre las propiedades más comunes de los gases encontramos:

- Se adaptan a la forma y al volumen del recipiente que los contiene.
- Se dejan comprimir con gran facilidad.
- Se difunden fácilmente.
- Se dilatan con gran facilidad.

Algunos gases, debido a su limitada solubilidad en agua, pueden ser recogidos en recipientes invertidos y que contengan agua, ya que esta será desplazada por el gas recogido.

Por otra parte, para que se produzca una reacción química entre dos sustancias, los iones o moléculas que constituyen los reactivos deben ponerse en contacto unos con otros.

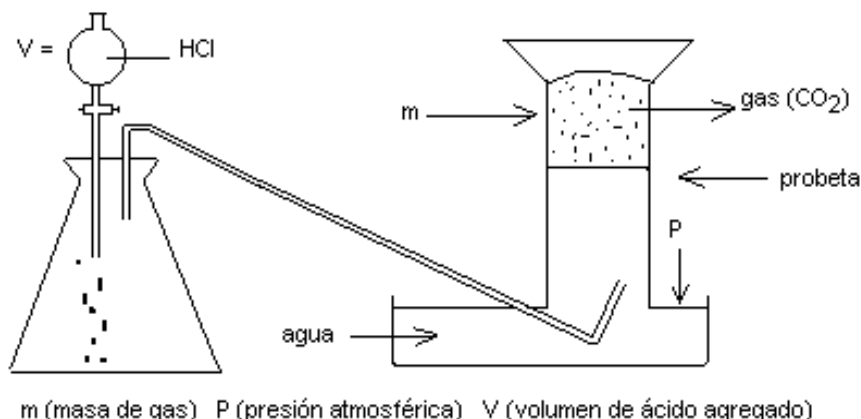
Con el fin de conocer las concepciones que poseen los alumnos, en cuanto a la reacción de un ácido con una sal, en este caso HCl, y CaCO₃, y la consecuente producción de un gas

¹ Ensayo presentado en el seminario de Pedagogía y Didáctica 1992

² Estudiante del Departamento de Química de la UPN.

1996

(CO₂), se les presenta un esquema alusivo, de la siguiente forma:



Mostrando el anterior esquema, se le pregunta a los alumnos lo siguiente:

- ¿Qué sucede cuando una sal reacciona con un ácido.?
- ¿Qué sucede con el agua que contiene la probeta, al encender el gas?
- Si se varía el volumen del ácido, qué sucede con el volumen del gas medido en la probeta?
- Qué influencia ejerce la presión atmosférica sobre el agua que contiene tanto la probeta como la cubeta?

Las variables que se plantean son las siguientes:

- Variable dependiente: Masa del gas desprendido medida en unidades de volumen.
- Variable independiente: Volumen del ácido agregado (ml), presión atmosférica

Con base en lo anterior se puede establecer que el problema es:

- Cómo varía la masa del gas desprendido en relación con el volumen de ácido agregado?
- Cómo varía la masa del gas en relación con la presión externa?

Las hipótesis serían las siguientes:

La cantidad de CO₂ es directamente proporcional al volumen de ácido (HCl) agregado en la reacción.

- El volumen de gas es inversamente proporcional a la presión externa.

El experimento será el siguiente:

Se variará el volumen de ácido y se medirá el volumen de gas desprendido en la reacción. Realmente se mide en unidades de volumen pero

lo que se tiene es una masa de un gas. Como constante se toma la presión externa (presión atmosférica). La presión atmosférica varía muy poco en un intervalo de tiempo grande.

Por otro lado se variará la presión, teniendo en cuenta que ello es un poco difícil, ya que la presión varía muy poco, y por lo tanto se requiere de algún tiempo para ello.

Ahora aparecen los datos: (por ejemplo)

$$m = K \cdot v$$

v	2	4	8	16
m	3	6	12	24

$$m = K/p$$

m	20	10	5
p	3	6	12

Al buscar los valores de K se tiene:

$$K = 3/2 \quad K = 3 \times 20$$

$$K = 1,5 \quad K = 60$$

Ahora:

$$m \propto v \quad m \propto 1/p$$

Por lo tanto la ley empírica obtenida es:

$$p \times m = K \times v$$

La masa del gas representa el número de moles del gas, por lo tanto le ley teórica, sería:

VP = nRT

Un ejemplo que se podría trabajar con los alumnos es la combustión de la gasolina en los motores de autos.

La pregunta que queda por responder es: ¿Cuáles son las estructuras lógico-naturales para entender los principios de las ciencias aquí presentados?. ¿Qué piensa usted al respecto, amable lector?.

BIBLIOGRAFIA

PIAGET. J. 1985. De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operativas formales. Barcelona, Ed. Paidós. Ibérica.



EVALUACION DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN FUNCION DE INDICADORES DE LOGRO.

Por: Wilfredo Vásquez Romero¹

La evaluación cuantitativa desarrollada hasta la publicación del Decreto 1860 de 1994, reglamentario de la Ley 115 de 1994, consecuencia del enfoque tradicional que concibe la educación como repetición de conocimientos, la carencia de conciencia en el estudiante y en el profesor sobre lo que realmente es aprender, que va mucho más allá de la instrucción y las prácticas equivocadas de aprendizaje, cambia a una evaluación cualitativa y descriptiva acorde con el desarrollo integral del estudiante y que conscientemente aprende: haciendo, descubriendo, produciendo y autoevaluándose, siempre que en cada uno de estos procesos desarrolle su inteligencia, su afectividad, su voluntad y su psicomotricidad, de manera consciente y personal, en función de valores de autonomía, responsabilidad y trascendencia.

¹Profesor asesor PPDQ

La evaluación del rendimiento escolar de acuerdo con el artículo 47 del Decreto 1860 de 1994, se debe entender 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”.

Es necesario tener en cuenta que el propósito de esta evaluación cualitativa y descriptiva no es descalificar al alumno por no avanzar al ritmo de los demás, sino analizar en forma global, objetiva y participativa, no solo los logros e insuficiencias, sino sus causas y circunstancias que como factores asociados, inciden en el rendimiento de los estudiantes. El papel del docente como dinamizador y guía del proceso de formación del educando, en este proceso de evaluación cualitativa y descriptiva, adquiere su verdadero significado, cuando dedica sus mayores esfuerzos a ayudar a los que presenten mayor dificultad para obtener los logros esperados.

Para la evaluación, los juicios que se elaboran acerca de la adquisición de conocimientos y del desarrollo de sus capacidades, deben regirse por criterios orientados por los indicadores de logro, establecidos por el M.E.N., por los logros que para grado establece el PEI., a partir de los objetivos generales y específicos (Art. 20,21 y 22 de la Ley 115 de 1994) y los lineamientos que para el efecto establezca periódicamente el M.E.N. (Art.54 de Decreto 1860 de 1994).

Dentro del enfoque que implica la concepción de evaluación como un proceso, que corresponde a la naturaleza humana del estudiante, a sus ritmos de desarrollo y a sus propios estilos de aprendizaje, los indicadores de logro deben ser interpretados como signos de que se ha logrado llegar a un determinado grado de desarrollo de un proceso deseable.

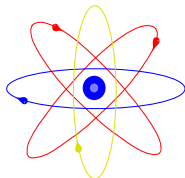
Para elaborar una propuesta de evaluación por logros, se necesita tener en cuenta:

- Los procesos de desarrollo del estudiante.
- La experiencia de los docentes en el aula, en el grado y en el área.
- Los conocimientos de dominio del docente en el currículo del área y su secuenciabilidad.
- La integración de procesos cognoscitivos con otros procesos relacionados con actitudes, valores, habilidades, destrezas, etc.
- La filosofía de la institución.
- Los fines del sistema educativo colombiano. (Ley 115 de 1994, atr.5)

1996

- Los objetivos generales por nivel y de la institución (Ley 115 de 1994, artículos 13 a 33).

En el próximo boletín (15), se tratará cada uno de los aspectos citados anteriormente.



PROYECTOS DE PRACTICA PEDAGOGICA Y DIDACTICA

Instituto Pedagógico Nacional
Asesor: *DORA TORRES SABOGAL*
1995

* Las actitudes hacia el ambiente, un estudio de sus causas y manifestaciones en alumnos de grado décimo del I.P.N. **Martha M Rojas.**

* Cómo influye la actividad docente en el rendimiento escolar. **Diana Tinjacá.**

* Las actitudes de los estudiantes frente a la clase de química. **Claudia del Pilar Erazo.**

Asesor: *PEDRO NEL ZAPATA*
1996

* Programa guía de actividades, lecturas intencionadas y ensayos, como estrategias metodológicas para el fortalecimiento de las actitudes frente al grupo aula como ambiente. **Martha I Rojas.**

* Utilización de guías de actividades y lecturas intencionadas como estrategia metodológica en el aprendizaje de la química. **Diana Tinjacá.**

* Aplicación de una estrategia metodológica, basada en los programas guía de actividades que permita adquirir un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. **Harold Beltrán.**

Colegio Distrital Juan Lozano y Lozano

Asesor: *CARMEN ALICIA MARTINEZ*

1995

* Liderazgo y trabajos en grupo. **Néstor Marín.**

* Prácticas de laboratorio y aprendizaje de conceptos. **Leonardo Cortés..**

* Los mapas conceptuales como estrategia para el aprendizaje de los conceptos de las ciencias. **Diana M Celeita.**

Asesor: *ROYMAN PEREZ MIRANDA*
1996

* Las guías de trabajo y la motivación en el aprendizaje de conceptos científicos. **Claudia P Romero.**

* Resolución de problemas y aprendizaje significativo de conceptos químicos. **Frandy Burgos.**

Centro Nacional de Rehabilitación. "TELETON"

Asesor: *ROYMAN PEREZ MIRANDA*

* Factores afectivos y el aprendizaje de conceptos de la química. **Liliana Caicedo.**

* Afectividad en la enseñanza de la química con alumnos del Centro Nacional de Rehabilitación "Teletón". **Gloria Coronado.**

PPDQ Boletín

MEDIO INFORMATIVO DE LA
PRACTICA PEDAGOGICA Y
DIDACTICA

DEPARTAMENTO DE QUIMICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

VELOCIDAD DE REACCION, UNA PERSPECTIVA DE LOS MECANISMOS DE REACCION.¹

Por: **Esteban Guaidia S.²**

Para muchos estudiantes, después de cursar Química Orgánica es de esperar que se aprendan entre otras cosas, lo referente a mecanismos de reacción. Aprender que las reacciones químicas orgánicas, se pueden interpretar a través de un mecanismo de reacción que lleva un conjunto de pasos coherentes y coordinados, que tienen como fin originar un producto; todo esto con base en la teoría de la estructura y geometría de las moléculas de los reactivos participantes en la reacción.

Así pues, es común manejar términos como: complejo activado, carbocatión, carbanión, nucleófilo, electrófilo, polarización, etc. Se aprende en el mejor de los casos a abusar de estos términos y aplicarlos a cualquier reacción que se presente. Por estos motivos surge la necesidad de precisar cómo se establecen tales mecanismos.

¹ Ponencia presentada en el seminario de química. 1995

² Estudiante del Departamento de Química UPN.

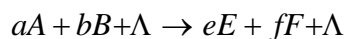
En este sentido, lo primero que se ha de comprender es lo que se entiende por mecanismo de reacción. Una reacción química es el resultado de una secuencia compleja de procesos elementales moleculares. Cada molécula en una mezcla de reacción experimenta cambios continuos en su estado, en su energía, geometría, etc. La mayoría de estos cambios quizás sean muy pequeños y poco notables, otros son repentinos y violentos como resultado de colisiones extremadamente disruptivas. Los procesos son aparentemente sin objeto, cada molécula es excitada y normalizada con regularidad no obvia. Pero cuando se observa la mezcla de reacción, como un sistema macroscópico, la agitación molecular es invisible y lo que se ve es un impulso al parecer con un fin determinado hacia el equilibrio, rápido al principio, luego más lento, hasta que finalmente se alcance el equilibrio y finalice la reacción química.

Un mecanismo de reacción es nuestra perspectiva de este impulso, paso por paso, hacia el equilibrio. El mecanismo muestra cuáles enlaces se rompen y cuáles se forman y el orden en que se presentan estos cambios. Es un esfuerzo por describir los cambios que ocurren en el estado, hibridación, esqueleto de carbono, grupo funcional y geometría que ocurre y los cambios de energía que acompañan estos procesos. Un mecanismo de reacción es, en este sentido, un mapa del camino seguido por reactivos al convertirse en productos.

De esta definición se observan términos como: rápido, lento, equilibrio; lo cual lleva a pensar que existe una relación implícita entre la velocidad y el mecanismo de una reacción.

Entiéndase velocidad, desde la perspectiva química, como el cambio o conversión de un reactivo improductivo en la unidad de tiempo -lo que se expresa como dN/dt -. Para ser más precisos se establecen algunos conceptos claves para entender lo anterior.

Sea una reacción homogénea la que ocurre en una fase (Levine, 1990).



donde a, b, e, f , son los coeficientes estequiométricos y A, B, E, F , son especies químicas. La velocidad a la cual cualquier reactivo se consume es proporcional a su coeficiente estequiométrico; por tanto,

$$\frac{dn_A}{dt} = \frac{a}{b} y \frac{1}{a} \frac{dn_A}{dt} = \frac{1}{b} \frac{dn_B}{dt}$$

donde t es el tiempo y n es el número de moles de A . La velocidad de conversión J para la reacción homogénea se define como:

$$J = -\frac{1}{a} \frac{dn_A}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{dn_B}{dt} = \dots = \frac{1}{e} \frac{dn_E}{dt} = \frac{1}{f} \frac{dn_F}{dt} = \dots$$

Dado que A desaparece, dn_A/dt es negativo y J positivo. En equilibrio $J = 0$.

La velocidad de conversión J es una magnitud extensiva y depende del tamaño del sistema. La velocidad de conversión por unidad de volumen J/V , se denomina velocidad de reacción.

$$r = \frac{J}{V} = \frac{1}{V} \left[-\frac{1}{a} \frac{dn_A}{dt} \right]$$

n es una magnitud intensiva y depende de la temperatura, de la presión y de la concentración en el sistema homogéneo.

Cuando en una reacción el volumen permanece constante o cambia en una cantidad despreciable, se tiene que:

$$\left[\frac{1}{V} \right] \left[\frac{dn_A}{dt} \right] = \frac{d \left[\frac{n_A}{V} \right]}{dt} = d \left[\frac{c_A}{dt} \right] = d \left[\frac{[A]}{dt} \right]$$

donde $c_A = [A]$ por tanto para la reacción se tiene:

$$r = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \Lambda - \frac{1}{e} \frac{d[E]}{dt} \Lambda$$

Para muchas reacciones, pero no todas, la forma de r hallada experimentalmente es:

$$r = k[A]^\alpha [B]^\beta \Lambda [L]^\lambda$$

donde los exponentes $\alpha, \beta, \Lambda, \lambda$, son, en general, enteros o semienteros. La constante de proporcionalidad k , denominada constante cinética (de velocidad) o coeficiente de velocidad, depende de la temperatura y presión.

1996

Se dice que la reacción tiene orden α respecto a A, orden β respecto a B etc. los exponentes $\alpha, \beta, \Lambda, \lambda$, se denominan órdenes parciales. La suma de $\alpha + \beta + \Lambda + \delta = n$ es el orden total de la reacción.

La expresión de r en función de las concentraciones, a una temperatura dada, se denomina ecuación cinética. Las ecuaciones cinéticas han de determinarse a partir de medidas de velocidad de reacción y no puede deducirse a partir de su estequiometría.

La ecuación cinética observada suministra información sobre el mecanismo de reacción, en el sentido de que cualquier mecanismo propuesto debe cumplir la ecuación cinética observada. Así pues, abordando uno de los mecanismos propuestos para la sustitución nucleofílica se tiene:

Se sabe desde hace tiempos que las reacciones de sustitución sobre un carbono asimétrico (quiral) se efectúan, en ciertos casos, con inversión de la configuración, en otros, con conservación de la misma y finalmente, en otras reacciones se presenta racemización total o parcial.

Este fenómeno fue puesto en evidencia por Walden, quien desde 1893 supuso que las diferencias en las consecuencias estéricas, se debían a diferencias de los mecanismos por los cuales se realizaban las reacciones de sustitución.

Las hipótesis de Walden se han confirmado actualmente, gracias a los célebres trabajos de Ingold, Hughes y colaboradores se sabe que existen, por lo menos, dos mecanismos de sustitución nucleofílica.

Sustitución nucleofílica

Una reacción de sustitución es un proceso en el que un átomo o grupo atómico en una molécula es sustituido por otro. Se puede esquematizar así:



En las reacciones de sustitución nucleofílica, el grupo que entra (nucleófilo, Y), aporta el par electrónico para el nuevo enlace covalente que se forma, y el grupo que sale (X), lo hace con el par de electrones del enlace que se ha roto.

El reactivo nucleófilo (: Y), casi siempre al atacar al sustrato (RX), lo hace por el átomo de carbono al que está unido el grupo saliente (X:). Cuando ataca a un carbono diferente, se dice que ocurre un rearrreglo molecular. Es posible controlar varios factores para minimizar las posibilidades de rearrreglo y, de esta manera, estar seguros de la estructura del producto.

Las sustituciones nucleofílicas de un gran número de reacciones orgánicas, usualmente no son simples procesos que produzcan el 100% de la cantidad de producto esperado a partir de las cantidades de reactantes utilizadas. Una reacción "secundaria" (colateral) que a menudo acompaña a una sustitución nucleofílica, es una eliminación en donde se produce una olefina.

Muchas de las generalizaciones que se hacen de las reacciones de sustitución, son independientes de los grupos funcionales presentes en la molécula; sin embargo, el modificar algunas condiciones de reacción (temperatura, concentración y naturaleza del nucleófilo, naturaleza del solvente, estructura del sustrato, etc.), favorecerán uno u otro mecanismo y por lo tanto, la estructura de los productos.

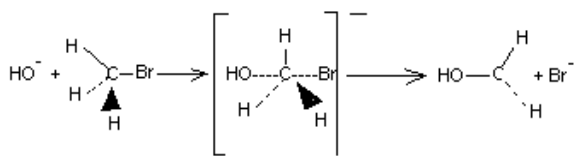
Sustitución Nucleofílica Bimolecular SN₂

Cuando el bromuro de metilo (1) se disuelve en una solución acuosa de hidróxido de sodio, suavemente se hidroliza para producir alcohol metílico (2):



En la anterior reacción, la velocidad de reacción es proporcional a la concentración tanto de (1) como del hidróxido de sodio. El mecanismo por el que ocurre esta reacción fue llamado SN₂ por C.K. Ingold, símbolos para *sustitución, nucleofílica, bimolecular*. El término *bimolecular* hace referencias a dos moléculas, el sustrato y el nucleófilo, involucradas en la velocidad de la etapa determinante de la reacción.

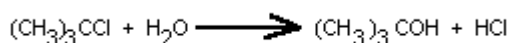
El "camino" por el cual ocurre la reacción, se inicia con el ataque del ión hidroxilo por el lado opuesto del carbono al que está unido el átomo de bromo. Al mismo tiempo que se va formando un enlace entre el hidroxilo y el átomo de carbono, el enlace entre este y el átomo de bromo se va rompiendo. Cuando el enlace carbono-oxígeno está completamente formado, el enlace bromo-carbono está completamente roto. Lo anterior se puede esquematizar así:



La "especie química" dentro del paréntesis es el estado de transición y es el estado de más alta energía en la reacción. El hidroxilo desplaza al ión bromuro, la formación del enlace C-O provee la energía necesaria para el rompimiento del enlace C-Br. La reacción S_N2 es un proceso *concertado* que ocurre en una sola etapa, sin "pasos" intermedios.

Sustitución Nucleofílica Unimolecular S_N1

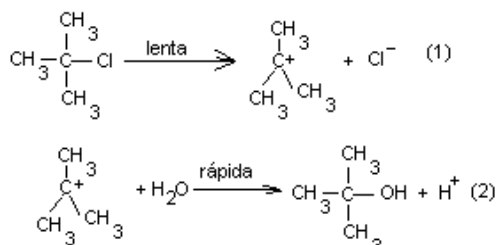
Bajo ciertas circunstancias, el rompimiento del enlace C-X (del ejemplo anterior) puede ser desfavorable; con un solvente se puede provocar la ionización. La combinación apropiada de factores se puede presentar en la hidrólisis del cloruro de t-butilo, (1) como esta reacción ocurre en solución acuosa sin necesidad de agregar una base:



La velocidad de reacción depende de la concentración del cloruro de t-butilo. La adición de hidróxido de sodio (al menos en pequeñas cantidades) no afecta la velocidad de reacción.

El mecanismo de esta reacción es llamado S_N1 (sustitución, nucleofílica, unimolecular). Solamente la molécula de cloruro de t-butilo, sin adicionar un nucleófilo, determina la velocidad de la etapa de reacción.

El "camino" de esta reacción tiene dos "pasos" o etapas diferentes; la primera (1), lenta



El intermedio, formado en la primera etapa y destruido en la segunda es el ión carbonio (con seis electrones, plano). Usualmente el ión carbonio, intermedio en las reacciones S_N1 , es inestable y reactivo y no puede ser "observado" directamente.

En la segunda etapa (2) de la reacción, el ión carbonio intermedio es atacado rápidamente por el agua para dar origen al metil-2-propanol. Como el ión carbonio es plano el ataque se puede realizar, con igual posibilidad, por cualquier lado del plano, originando, de esta manera, una mezcla racémica. (si el sustrato tiene actividad óptica).

Como en las reacciones S_N2 , en las S_N1 también se presentan reacciones competitivas, por lo tanto, se obtendrán productos secundarios (olefinas). Además, en las reacciones S_N1 , entre los productos obtenidos se detectan compuestos transpuestos.

BIBLIOGRAFIA

WINGROVE. A Química orgánica. Haral. México 1980. Pág. 164-170

LEVINE Y. Fisicoquímica. Mc Graw Hill. Madrid 1990 Pág. 600-620

TOUCHBAR B. Mecanismos de reacción en química orgánica. Limusa México 1960. Pág. 126-138

AVERY. H Cinética química básica. Reverté. Barcelona. 1977. Pág. 14-24, 55-70.



ESPERE EL No 15 de

! P P D Q !